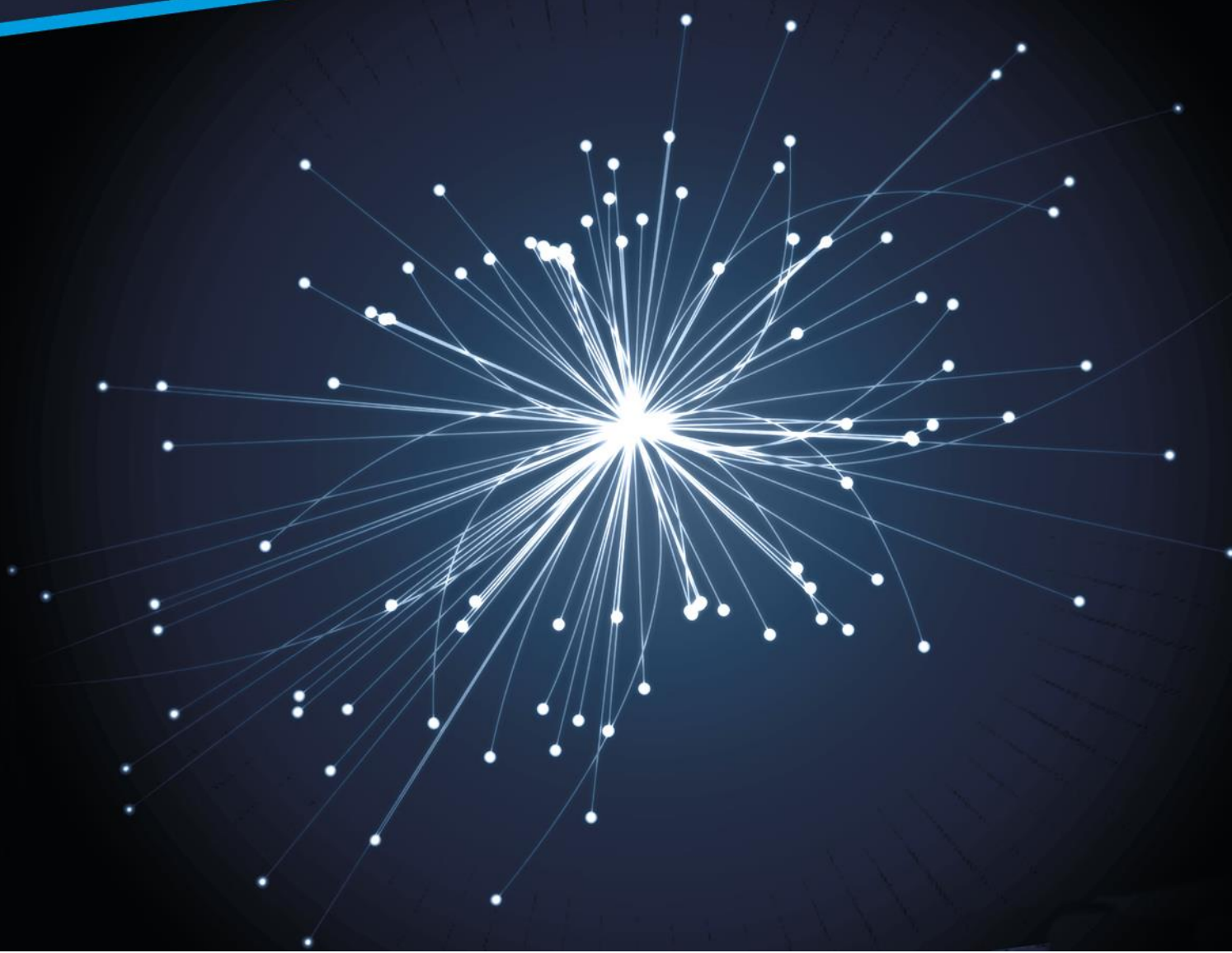


VZ | 20 | 19 |

Ústav jaderné fyziky
Akademie věd ČR, v. v. i.
Výroční zpráva
o činnosti a hospodaření





Petr Lukáš

ředitel

V Řeži, 1. 6. 2020



K hlavním událostem, které ovlivnily život našeho ústavu v roce 2019, tradičně patřilo řešení velkých projektů operačních programů, spojených s naší ústavní výzkumnou infrastrukturou i s naším zapojením do mezinárodních infrastruktur. Na počátku roku 2019 se intenzivně rozběhly práce na projektu RAMSES "Ultra-trace isotope research in social and environmental studies using AMS", financovaného z operačního programu „Výzkum, vývoj a vzdělávání“ (OP VVV) v rámci výzvy „Excelentní výzkum“. Tento projekt řešíme společně s Fakultou jadernou a fyzikálně inženýrskou ČVUT v Praze a Archeologickým ústavem AV ČR v Praze. Projekt má rozšířit naši základní výzkumnou infrastrukturu CANAM (Center of Accelerators and Nuclear Analytical Methods) o unikátní metodu AMS (Accelerator Mass Spectrometry), která se využívá především pro radiouhlíkové datování v archeologii. V únoru jsme zahájili stavbu budovy laboratoře, která bude umístěna ve čtyřpatrové nástavbě nad budovou mezi budovami cyklotronu TR-24 a urychlovače Tandetron. Hrubá stavba a vnější plášť budovy byly dokončeny již na podzim a další práce se soustředily na vnitřní uspořádání budovy, urychlovačový sál, laboratoře a další nezbytné zázemí. V březnu 2019 byla také zahájena výroba urychlovače AMS. Pro zajištění špičkové technické úrovně laboratoře byl vybrán moderní kompaktní urychlovač druhé generace MILEA švýcarské firmy IonPlus. Plné dokončení budovy a instalace urychlovače je plánována na rok 2020 a poměrně napjatý harmonogram projektu se nám daří dodržovat.

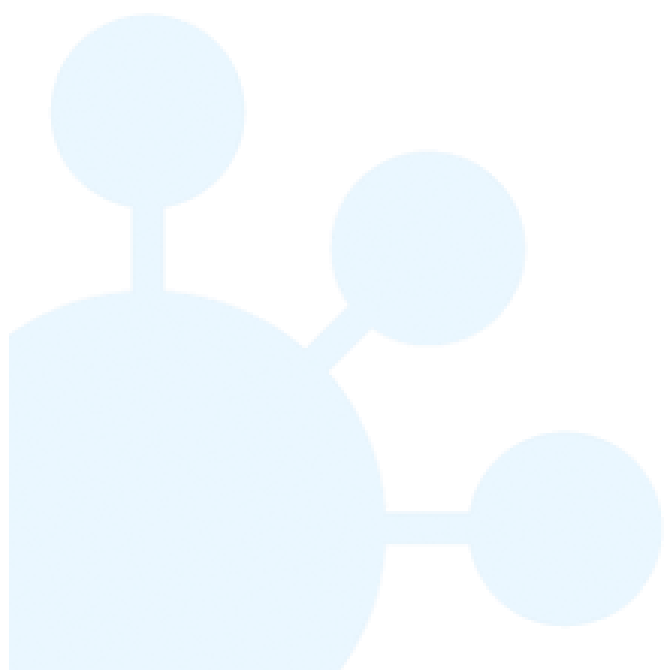
Naši pracovníci byli také aktivně zapojeni do velkých mezinárodních infrastruktur. Například náš příspěvek k budování velké evropské výzkumné infrastruktury FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research, Darmstadt, Německo) byl oceněn přijetím České republiky jako prvního aspirantského člena FAIR. Přístupová smlouva mezi FAIR GmbH a ÚJF AV ČR o přijetí České republiky byla uzavřena v březnu 2019 na slavnostním ceremoniálu v prostorách laboratoře FAIR. Naš ústav byl pověřen Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR k zastupování zájmů ČR ve FAIRu a bude koordinovat práci české vědecké komunity zapojené do aktivit FAIRu. Další podobnou akcí zaměřenou na posílení mezinárodní spolupráce ÚJF bylo zahájení přístupových jednání s konzorciem LENS (League of Advanced Neutron Sources). Společné členství Centra výzkumu Řež, provozovatele reaktoru LVR-15, a ÚJF v konzorciu LENS by mělo přispět k posílení vazeb naší Laboratoře neutronové fyziky (CANAM) s evropskou komunitou uživatelů neutronových metod.

Pokračovala také naše účast na výstavbě evropského neutronového spalačního zdroje ESS (European Spallation Source, Lund, Švédsko), v roce 2019 byla dodána většina českých technologií pro neutronový terč. Zahájili jsme také výrobu neutronovodu pro náš vědecký instrument BEER (Beamline for European Materials Engineering Research), který u tohoto zdroje postavíme společně s kolegy z HzG v Geesthachtu.

Rok 2019 byl posledním rokem, kdy naše výzkumná infrastruktura CANAM získala podporu MŠMT v rámci projektů velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. Na základě průběžného hodnocení velkých infrastrukturních projektů MŠMT z roku 2017 byla podpora naší

infrastruktury zastavena. Celkový dopad je bohužel pro naše financování velice citelný, pro provoz našich bazových experimentálních zařízení to představuje roční výpadek rozpočtu ve výši 23 mil. Kč počínaje rokem 2020. Již v průběhu roku 2019 bylo nutné zahájit přípravu úsporných opatření, a stejně tak jednat s naším zřizovatelem AV ČR o dodatečné podpoře. Soustředili jsme se na hledání rezerv v mzdové rozpočtové kapitole, zejména na krácení pracovních úvazků pracovníků v důchodovém věku. Cenným příspěvkem do rezervního fondu ÚJF se staly i prostředky získané prodejem našeho historického rekreačního střediska ATOM na Sázavě. Ostatní infrastrukturní projekty, kterých jsme nositeli nebo kterých se účastníme (ESS, FAIR, SPIRAL2, BNL, CERN, EATRIS), budou naštěstí financovány i po roce 2019.

Výzkumné aktivity našich pracovišť popsané v této výroční zprávě a stejně tak počet a kvalita publikovaných prací vypovídají o vysokém standardu naší vědecké práce v roce 2019 a musím za tyto výsledky všem našim pracovníkům poděkovat. Musím ale vyjádřit své uznání i za jiné aktivity, naši vědečtí pracovníci se tradičně intenzivně věnovali pedagogické činnosti na spolupracujících vysokých školách, a také popularizaci našeho vědního oboru i našich výsledků, a pomáhali tak vytvářet pozitivní obraz našeho ústavu v očích veřejnosti.



Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2019

Zpracovatel Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.
IČ: 61389005

Sídlo Husinec – Řež 130
250 68 Řež

tel.: 220 941 147
e-mail: ujf@ujf.cas.cz
www.ujf.cas.cz
datová schránka: t8xmzqw

Zřizovatel Akademie věd ČR

Dozorčí radou pracoviště projednáno dne 17. 6. 2020
Radou pracoviště schváleno dne 19. 6. 2020
V Řeži, dne 1. 6. 2020



Obsah

I. Informace o pracovišti	6
II. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách	8
III. Informace o změnách zřizovací listiny	12
IV. Hodnocení hlavní činnosti	13
Oddělení teoretické fyziky	20
Oddělení jaderné spektroskopie	24
Oddělení jaderných reakcí	30
Oddělení radiofarmak	34
Oddělení dozimetrie záření	38
Oddělení urychlovačů	42
Oddělení neutronové fyziky	48
Spolupráce s dalšími ústavy AV ČR	56
Vědecká spolupráce s vysokými školami	56
Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi	57
Mezinárodní spolupráce	58
Výchova studentů a mladých vědeckých pracovníků, pedagogická spolupráce s vysokými školami	60
Popularizace	60
Vědecká ocenění	66
V. Hodnocení další a jiné činnosti	68
VI. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	68
VII. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	69
VIII. Základní personální údaje	72
IX. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	75

X.	Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	76
XI.	Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů	76
XII.	Poskytování informací podle zákona 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím	77

Přílohy

Seznam výsledků pracovníků ÚJF AV ČR, v. v. i., v roce 2019

Účetní závěrka k 31. 12. 2019

Zpráva o auditu účetní závěrky

I. Informace o pracovišti

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. (dále též jen ÚJF)

Husinec – Řež 130

250 68 Řež

IČ: 61389005

tel.: 220 941 147

e-mail: ujf@ujf.cas.cz

www.ujf.cas.cz

datová schránka: t8xmzqw

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., byl zřízen usnesením 25. zasedání prezidia Československé akademie věd ze dne 22. prosince 1971 s účinností od 1. ledna 1972 pod názvem Ústav jaderné fyziky ČSAV. Ve smyslu § 18 odst. 2 zákona č. 283/1992 Sb. se stal pracovištěm Akademie věd České republiky s účinností ke dni 31. prosince 1992. Usnesením ustavujícího zasedání Akademického sněmu AV ČR konaného ve dnech 24. a 25. února 1993 byl s Ústavem jaderné fyziky AV ČR sloučen s účinností ke dni 30. června 1994 Ústav dozimetrie záření AV ČR, IČ 00213772, se sídlem v Praze 8, Na Truhlářce 39/64. Na základě zákona č. 341/2005 Sb. se právní forma Ústavu jaderné fyziky AV ČR dnem 1. ledna 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci.

Zřizovatelem ÚJF je Akademie věd České republiky – organizační složka státu, IČ 60165171, která má sídlo v Praze 1, Národní 1009/3, 117 20.

Účelem zřízení ÚJF je uskutečňovat vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech, přispívat k využití jeho výsledků a zajišťovat infrastrukturu výzkumu.

Předmětem hlavní činnosti ÚJF je vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech a využívání jaderně fyzikálních metod a postupů v interdisciplinárních oblastech vědy a výzkumu. Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic.

Výzkumnou činnost ÚJF uskutečňují vědecké útvary

- oddělení teoretické fyziky,
- oddělení jaderné spektroskopie,
- oddělení jaderných reakcí,
- oddělení neutronové fyziky,
- oddělení urychlovačů,
- oddělení dozimetrie záření,
- oddělení radiofarmak.

Infrastrukturu výzkumu a další společné činnosti zabezpečují útvary

- útvar ředitele,
- technicko-hospodářská správa.

Organizační schéma ÚJF



Použité zkratky

IT - informační technologie

MTZ - materiálně-technické zásobování

NAA - neutronová aktivační analýza

PAM - práce a mzdy

ROBP-radiační ochrana a bezpečnost práce

SF - strukturální fondy

TR-24 - cyklotron TR-24

U-120M - cyklotron U-120M

Ke dni 31. 12. 2019 měl ÚJF 315 zaměstnanců (fyzické osoby), z toho 214 vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů, z toho dále 122 vědeckých pracovníků (tj. pracovníků s vědeckou hodností CSc., akademickým titulem Ph.D. nebo případně vyšším) a 39 doktorandů. V ústavu pracovalo 7 profesorů a 5 docentů, 11 pracovníků ústavu má vědeckou hodnost DrSc. nebo DSc.

II. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách

Složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

Rada pracoviště

předseda: RNDr. Vladimír Wagner, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

místopředseda: RNDr. Jana Bielčíková, Ph.D., ÚJF AV ČR, v. v. i.

členové:

RNDr. Petr Bydžovský, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

prof. RNDr. Pavel Cejnar, DSc., Matematicko-fyzikální fakulta UK

Ing. Marie Davidková, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

RNDr. Jaroslav Dittrich, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

prof. Jiří Chýla, CSc., Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

prof. Ing. Jan John, CSc., Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze

prof. Ing. Ondřej Lebeda, Ph.D., ÚJF AV ČR, v. v. i.

RNDr. Petr Lukáš, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

RNDr. Pavel Strunz, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

prof. Ing. Ivan Wilhelm, CSc., Matematicko-fyzikální fakulta UK

Dozorčí rada

předseda: prof. Ing. Michal Haindl, DrSc., Ústav teorie informace a automatizace AV ČR, v. v. i.

místopředseda: Ing. Jan Štursa, ÚJF AV ČR, v. v. i.

členové:

doc. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D., Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.

doc. RNDr. Vojtěch Petráček, CSc., Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT v Praze

prof. RNDr. Vladimír Sechovský, DrSc., Matematicko-fyzikální fakulta UK

V roce 2019 nedošlo k žádným změnám ve složení orgánů ÚJF AV ČR, v. v. i.

Informace o činnosti orgánů

Ředitel

Hlavní pozornost jsme v roce 2019 věnovali tradičně řešení velkých projektů operačního programu „Výzkum, vývoj a vzdělávání“ (OP VVV). Z těchto projektů je pro náš ústav nejvýznamnější rozvojový projekt RAMSES v programu „Excelentní výzkum“, který rozšíří naše experimentální techniky o metodu AMS (Accelerator Mass Spectrometry). Tento projekt současně patří k největším investičním akcím v historii ústavu, spolu s nedávno pořízeným cyklotronem TR-24 a jeho novou budovou. Koncepte budovy laboratoře AMS je poměrně unikátní. V areálu v Řeži jsou možnosti výstavby na nových pozemcích prakticky vyčerpány, čtyřpatrová stavba je tedy založena na deseti pilířích a je rozkročena nad původní dvoupatrovou budovou technického zázemí historicky prvního urychlovače Van de Graafova typu instalovaného v řežském areálu. Urychlovač AMS tedy bude instalován v třetím nadzemním podlaží nové budovy, s podobným řešením se obvykle v jiných světových laboratořích nesetkáme. Díky důkladné projektové přípravě a výběrovým řízením provedeným již v roce 2018 jsme mohli zahájit stavbu budovy v únoru 2019, v tomto termínu byla také podepsána smlouva na dodávku urychlovače s firmou IonPlus (Zürich, Švýcarsko) a zahájena jeho výroba. Souběh obou akcí je plánován na září 2020. V průběhu roku se dařilo harmonogram prací na projektu dodržet.

Další velké projekty z této kategorie přešly v roce 2019 do víceméně rutinního režimu řešení, po počátečním velkém náporu na administraci projektů se situace stabilizovala, zejména v oblasti systému nákupů a veřejných zakázek. To platí zejména pro infrastrukturní projekty CANAM, ESS Scandinavia-CZ, FAIR-CZ, SPIRAL2-CZ, CERN-CZ a BNL-CZ v rámci výzvy „Výzkumné infrastruktury“ a výzkumný projekt CRREAT z výzvy „Excelentní týmy“. V roce 2019 jsme úspěšně ukončili menší mobilitní projekt KINÉO - Fyzici v pohybu, zaměřený na podporu střednědobých pobytů našich mladých vědeckých pracovníků v prestižních světových vědeckých centrech. Vzhledem k dobrým zkušenostem s tímto projektem budeme usilovat o jeho pokračování v rámci nové výzvy OP VVV.

V roce 2019 jsme museli zahájit přípravu na očekávaný výpadek financování naší domácí infrastruktury CANAM ve výši 23 mil. Kč v roce 2020. Prioritou bylo zachovat zpřístupnění naší výzkumné infrastruktury externím uživatelům v režimu „open access“, i když pochopitelně ne ve zcela komfortním rozsahu, který byl umožněn finančním příspěvkem MŠMT. Soustředili jsme se na hledání rezerv v provozní a mzdové rozpočtové kapitole, zejména na krácení pracovních úvazků pracovníků v důchodovém věku. Přijatá opatření by měla kompenzovat zhruba polovinu rozpočtového deficitu, o dalších příspěvcích jsme zahájili jednání s naším zřizovatelem, Akademií věd ČR. K řešení naší budoucí rozpočtové krize bohužel nepřispěl ani výsledek grantové soutěže GA ČR. Po dlouhých letech, kdy naše úspěšnost v této soutěži dosahovala přibližně 30%, jsme v roce 2019 nezískali pro rok 2020 ani jeden projekt GAČR. Naopak pozitivním přínosem roku 2019 bylo opětovné získání podpory GA ČR jedné z našich nejvýznamnějších zahraničních aktivit, zapojení do experimentu KATRIN (Karlsruhe TRItium Neutrino experiment). V tomto roce byla po dlouhých letech budování spektrometru zahájena první rutinní měření, která přinesla téměř dvojnásobné zpřesnění dosavadní horní hranice hmotnosti neutrina. Podpora našeho týmu v účasti na probíhajícím experimentu v KIT (Karlsruhe Institute of Technology) je tedy velice důležitá.

Také v roce 2019 jsme byli zapojeni do mezioborové spolupráce mezi akademickými ústavy v rámci Strategie AV21, náš ústav pokračoval v řešení čtyř programů - „M3K – Nové materiály

na bázi kovů, keramik a kompozitů“, „Systémy pro jadernou energetiku“, „Kvalitní život ve zdraví i nemoci“ a „Vesmír pro lidstvo“.

Tradičním předmětem našeho zájmu byla též činnost a hospodářské výsledky naší dceřiné společnosti RadioMedic, s. r. o., v roce 2019 jsme se věnovali racionalizačním opatřením provozu této společnosti s cílem zlepšit hospodářské výsledky firmy.

Rada pracoviště

Rada ÚJF AV ČR, v. v. i., se sešla během roku 2019 stejně jako v minulém roce čtyřikrát, a to ve dnech 14. 2., 4. 4., 12. 6. a 25. 10. V mezidobích projednávala některé záležitosti *per rollam*.

Významným počinem Rady ÚJF v roce 2019 bylo vypracování doporučení pro zaměstnávání vědeckých pracovníků v důchodovém věku. Ta jsou nyní vyvěšena na stránkách Rady ÚJF.

I v tomto roce byla důležitým úkolem Rady podpora a pomoc vedení ústavu při hledání rezerv a možností, jak překonat období po výpadku financování z projektu CANAM. Stejně tak Rada ÚJF podporovala vedení při realizaci nové velké ústavní infrastruktury RAMSES.

Rada schválila rozpočet ÚJF AV ČR, v. v. i., na rok 2019, projednala rozdělení institucionálních neinvestičních i investičních prostředků na tento rok. Schválila střednědobý výhled a výroční zprávu ÚJF i rozdělení zisku za rok 2018.

Rada se podílela na uskutečnění soutěže o Cenu ÚJF za rok 2019, která oceňuje práce publikované v posledních letech.

Rada projednala grantové přihlášky podávané v roce 2019 ke GAČR i další projekty podávané k dalším poskytovatelům finanční podpory vědeckého výzkumu. Zabývala se i řadou projektů mezinárodní spolupráce, včetně návrhů na reciproční cesty AV ČR.

Zápisy ze zasedání Rady jsou přístupné na

<http://www.ujf.cas.cz/cs/o-ustavu-jaderne-fyziky/struktura-ujf/rada-ujf/>

Dozorčí rada

V roce 2019 byla svolána dvě zasedání Dozorčí rady ÚJF AV ČR, v. v. i. a čtyřikrát bylo hlasováno *per rollam*. Hostem zasedání Dozorčí rady byl v obou případech ředitel ÚJF AV ČR, v. v. i.

Hlasování *per rollam* ze dne 28. 2. 2019

Dozorčí rada:

- projednala nájemní smlouvu na pronájem plochy pro umístění informačního billboardu se společností ÚJV Řež, a.s. a udělila předchozí písemný souhlas dle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), bod 7 Zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích s uzavřením nájemní smlouvy.

Hlasování *per rollam* ze dne 25. 3. 2019

Dozorčí rada:

- projednala změnu záměru čj.: KAV-2434/MK/2017 o vstupu strategického partnera do společnosti RadioMedic, s. r. o., a udělila předchozí písemný souhlas dle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), Zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích se změnou výše uvedeného záměru.

Hlasování per rollam ze dne 18. 4. 2019

Dozorčí rada:

- projednala Návrh rozpočtu pro rok 2019 se souhlasem, bez připomínek,
- 26. 4. 2019 přijala informaci o předložení a schválení Střednědobého výhledu ÚJF Radou pro roky 2020 - 2021.

Hlasování per rollam ze dne 7. 5. 2019

Dozorčí rada:

- projednala návrh smlouvy o převodu vlastnictví nemovitosti školicího střediska v katastrálním území Sázava a udělila předchozí písemný souhlas dle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), bod 1 Zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích s uzavřením smlouvy.

25. zasedání DR, konané 11. června 2019

Dozorčí rada:

- schválila návrh Zprávy o činnosti Dozorčí rady za rok 2018,
- schválila žádost ředitele ÚJF a pro rok 2019 stanovila auditorem firmu VGD-AUDIT, s.r.o.,
- projednala bez připomínek Výroční zprávu ÚJF za rok 2019,
- vzala na vědomí informace o vývoji v ÚJF a dceřiné společnosti RadioMedic, s.r.o.,
- zhodnotila manažerské schopnosti ředitele ÚJF.

26. zasedání DR, konané 12. prosince 2019

Dozorčí rada:

- projednala nájemní smlouvu na pronájem prostor se společností Centrum výzkumu Řež, s.r.o. a udělila předchozí písemný souhlas dle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), bod 7 Zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích s uzavřením nájemní smlouvy,
- souhlasí s vyhlášením VŘ na pořízení nového ekonomického informačního systému (EIS) a uděluje předchozí písemný souhlas dle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), bod 2 Zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích s pořízením nového EIS,
- vzala na vědomí informace o vývoji v ÚJF a dceřiné společnosti RadioMedic, s.r.o.

III. Informace o změnách zřizovací listiny

S účinností od 2. 5. 2019 byla změněna zřizovací listina ÚJF v článku III, odstavec (3) a článku IV, odstavec (1). Změna v článku III, odstavec (3) se týká předmětu jiné činnosti ÚJF, nové znění popisu jiné činnosti je uvedeno zde:

Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic včetně přípravy radionuklidů a jimi značených sloučenin, poskytování dozimetrických služeb a provádění analýz s využitím jaderných metod za podmínek podle povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost k nakládání se zdroji ionizujícího záření a podle zákona o veřejných výzkumných institucích. Celkový rozsah jiné činnosti nesmí přesáhnout 10% pracovní kapacity ÚJF.

V článku IV, odstavec (1) byla slova „oprávněn jednat jménem“ nahrazena slovy „oprávněn zastupovat“.



IV. Hodnocení hlavní činnosti

Předmětem hlavní činnosti ÚJF je vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech a využívání jaderně fyzikálních metod a postupů v interdisciplinárních oblastech vědy a výzkumu. Dále byly řešeny výzkumné projekty a granty podporované ze státního rozpočtu i jiných zdrojů.

Počty realizovaných projektů, grantů a institucionální podpory financovaných ze státního rozpočtu a jiných zdrojů

typ projektu	poskytovatel	počet
institucionální podpora RVO	AV ČR	1
granty a ostatní projekty podporované ze státního rozpočtu	GAČR	5
	MŠMT	14
projekty podporované z mezinárodních zdrojů	EC (Evropská komise)	4
	IAEA (Mezinárodní agentura pro atomovou energii)	1

Vědecký výzkum v ústavu v roce 2019 probíhal v souladu s dlouhodobým koncepčním rozvojem ÚJF (institucionální podpora RVO61389005) a s výzkumnými projekty. Jako příklad významných mezinárodních projektů řešených v ÚJF je možné uvést následující výběr, který doplňuje informaci z minulé výroční zprávy:

Projekt FAIR zajišťuje českou účast při budování a využívání mezinárodního komplexu urychlovačů laboratoře FAIR v německém Darmstadtu. Česká republika se stala prvním aspirantským členem této mezinárodní spolupráce. Aspirantské členství je předstupněm plného členství a umožňuje zintenzivnit naši spolupráci s touto organizací. Českou republiku v této organizaci zastupuje právě Ústav jaderné fyziky. Podílí se hlavně na přípravě experimentu CBM, který bude zaměřen na studium velmi husté jaderné hmoty, která se vyskytuje v nitru neutronových hvězd. V této tématice už s německými kolegy spolupracujeme více než dvacet let v experimentech TAPS a HADES, které využívaly existující urychlovač SIS v GSI Darmstadt. Naši pracovníci budou také spolupracovat na výzkumu medicínského využití hadronových svazků s využitím tohoto zařízení. Organizace FAIR má deset plných členů, jednoho přidruženého člena a Česká republika se stala prvním aspirantským členem.

Zmíníme ještě dva nové projekty Horizont 2020, které byly nedávno získány a připojily se k těm, o kterých jsme zde referovali v minulém roce. Zaměřují se na terapii pomocí hadronových svazků a souvisí se spoluprací našeho Oddělení dozimetrie záření s pražským **Proton Therapy Center Czech, s.r.o.** Prvním z nich je projekt INSPIRE (INfraStructure in Proton International

REsearch), který byl zahájen v roce 2018 a zaměřuje se na propojení výzkumů v oblasti terapeutického využití protonových svazků. Na projektu spolupracuje 17 institucí ze 12 států.

Druhým projektem je UHdpulse, který se zaměřuje na metrologii pro pokročilou terapii pomocí ozařování pulsními částicovými svazky s vysokou intenzitou. Kolegové z Oddělení dozimetrie záření zajišťují metrologii i kalibraci svazku pro české protonové centrum. Počet účastníků projektu je 16 a jsou z 8 států.

Výše uvedené projekty jsou pouze příkladem toho, jak široce je výzkum ÚJF zapojen v mezinárodních programech a projektech. Řada výsledků dalších mezinárodních projektů bude uvedena na následujících stránkách.

Jako příklad významných výsledků dosažených v ÚJF v roce 2019 je možné uvést následující výběr.

Letošní prezentovaná témata jsou spojena snahou o pochopení vzniku a vývoje našeho Vesmíru. Ukazují, jak může jaderná fyzika pomoci kosmologii a astrofyzice.

První výsledek se týká zahájení měření hmotnosti neutrina na největším elektronovém spektrometru KATRIN. Neutrina patří k těm částicím, které by se měly ve vesmíru vyskytovat nejčastěji. Hustota reliktních neutrin je něco přes sto neutrin jednoho typu na krychlový centimetr. Vzhledem k tomu, že máme tři typy neutrin, je jejich celkový počet blízký počtu reliktních fotonů mikrovlnného pozadí. Těch je okolo 400 na kubický centimetr. Proto, i když mají neutrina extrémně nízkou klidovou hmotnost, má její velikost značné dopady na průběh vývoje vesmíru. Její určení je velmi náročným úkolem, který lze řešit pomocí měření spektra elektronů vyzařovaných při rozpadu beta. Nejvhodnější jsou k tomu radionuklidy s co nejmenší energií rozpadu. Proto se dlouhodobě využívá tritium.

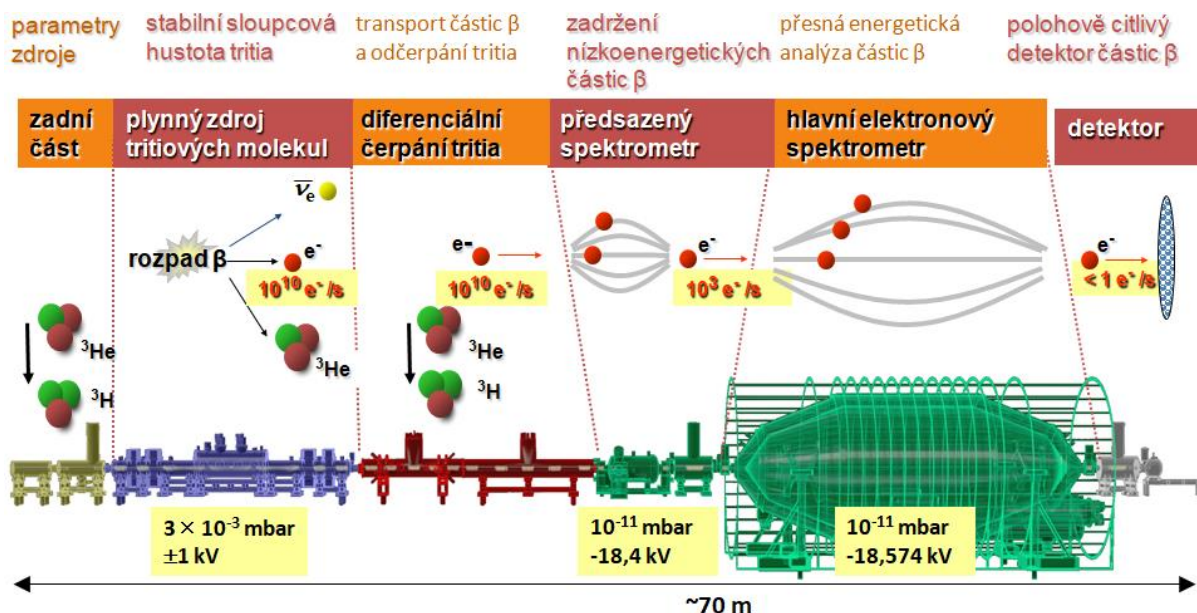
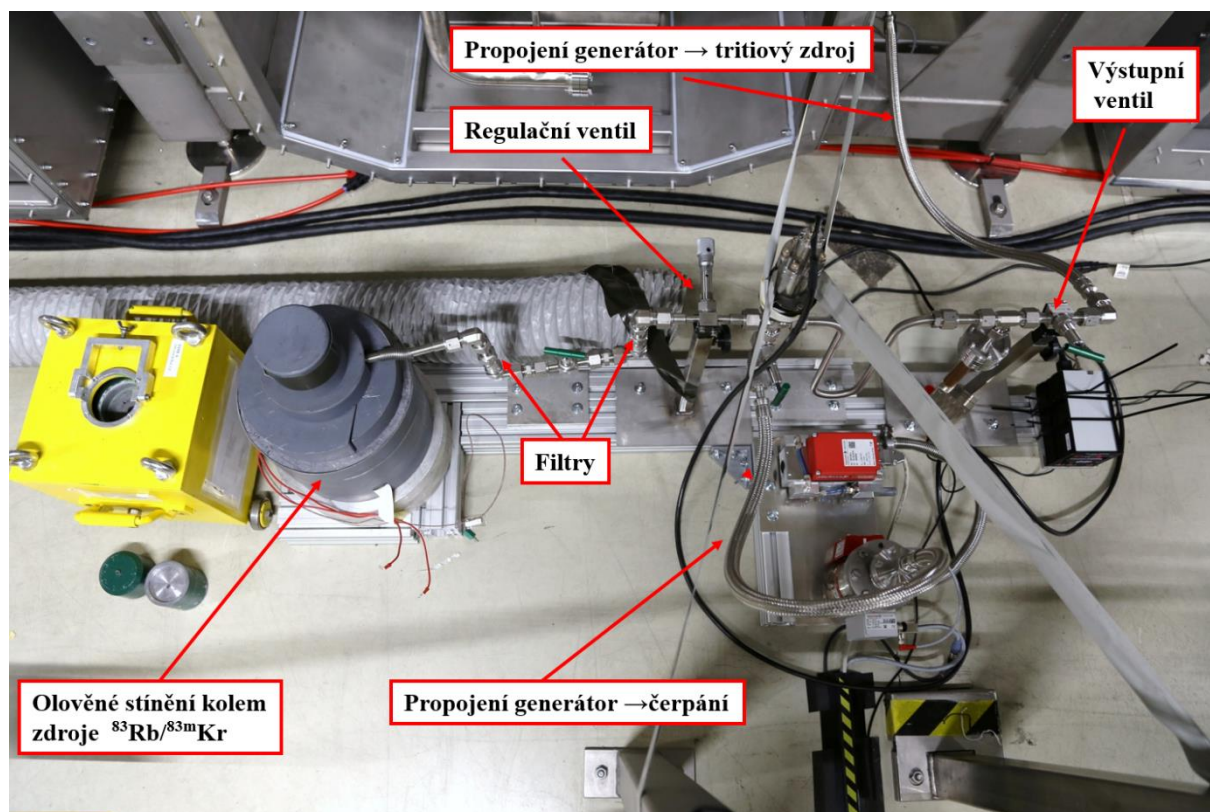


Schéma spektrometru KATRIN.

V současné době se podařilo v německém Karlsruhe dokončit největší spektrometr elektronů KATRIN. Už jeho průměr je impozantní, dosahuje deseti metrů. Délka celé sestavy i s plyným terčem tritia a předřazenými malými spektrometry, které ořezávají nízkoeenergetickou část spektra, dosahuje 70 m. Náš ústav je součástí spolupráce KATRIN už od jejího založení. Má zde na starosti jeden z nejdůležitějších úkolů, kterým je energetická kalibrace a monitorování její stability. K tomu se využívají elektrony emitované z plyného zdroje konverzních elektronů založeného na vybuzeném stavu kryptonu ^{83}mKr s delší dobou života (izomerním stavu). Při jeho deexcitaci se emitují potřebné konverzní elektrony. Tento radionuklid má však krátký poločas rozpadu. Proto se produkuje radionuklidový zdroj ^{83}Rb , který se na něj rozpadá a jehož poločas rozpadu je 86 dní. Ten se produkuje pomocí našeho cyklotronu.

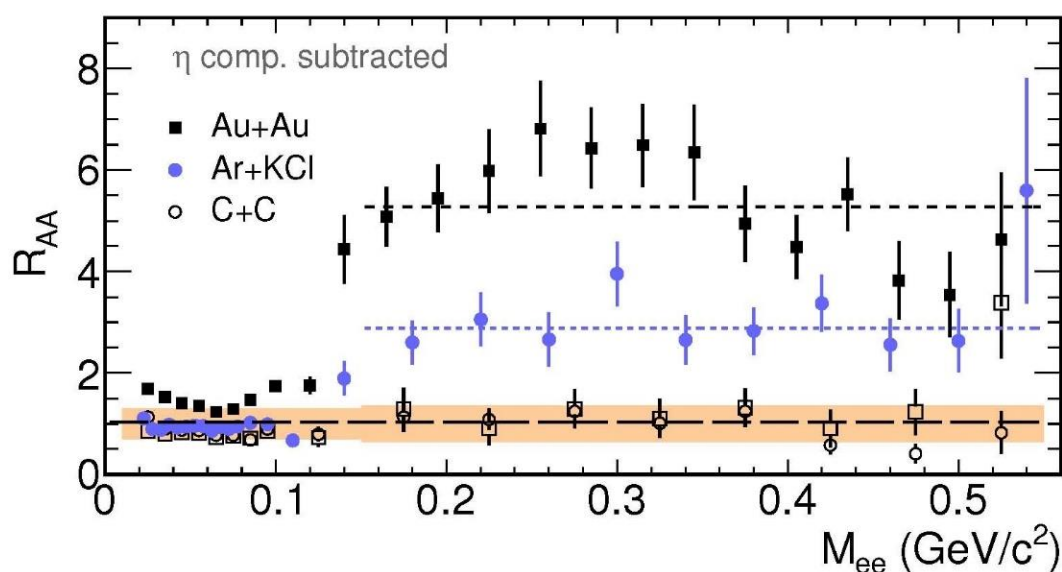
V minulém roce začala celá sestava KATRIN měřit. Již v prvním čtyřtýdenním měření v roce 2019 získala nový výsledek týkající se hmotnosti neutrina. Z vyhodnocení změřeného spektra elektronů z beta rozpadu plyného tritia byla pro hmotnost neutrina stanovena horní hranice 1,1 eV. Ve srovnání s předchozí hranicí, získanou až po mnohaletých měřeních, jde o zlepšení faktorem 2. Nová hranice představuje významnou informaci pro koncipování hmotnostních modelů neutrin ve fyzice elementárních částic a pro zmíněný popis vývoje vesmíru v kosmologii. V průběhu následujících několika let by se měla tato hranice posunout téměř o řád.



Instalace našeho generátoru plynného ^{83}mKr u tritiového zdroje KATRIN.

Druhým výsledkem je **studium velmi horké a husté hmoty pomocí srážek relativistických těžkých jader**. Extrémně stlačená jaderná hmota v exotické fázi se vyskytuje i v neutronových hvězdách. Zároveň má velmi neobvyklé vlastnosti, které ovlivňují jejich stavbu. Pro studium této hmoty a jako sondu jejího chování lze využít detekci elektronů a pozitronů, které neinteragují silnou interakcí a vylétují z místa srážky. Elektron-pozitronové páry produkované prostřednictvím virtuálních fotonů nebo v rozpadu neutrálních mezonů tak nesou nenarušenou informaci o hustém mediu, ve kterém vznikly. Lze pak porovnávat, zda se jich produkuje v nové formě exotické hmoty více nebo méně ve srovnání se srážkami volných nukleonů. Přesněji, pozorovaný počet produkovaných párů elektronů a pozitronů se porovná s tím, který se získá tak, že počet párů, které jsou pozorovány ve srážce dvou volných nukleonů se znásobí počtem nukleon-nukleonových srážek při zkoumané kolizi dvojice jader.

Takové výzkumy provádí mezinárodní spolupráce HADES v laboratoři GSI Darmstadt, do které jsme zapojeni. Využívá velký spektrometr di-elektronových párů stejného jména, který dokáže elektrony a pozitrony velice efektivně identifikovat a změřit jejich energii. Spolupráce pozorovala přebytek zmíněných párů při srážkách těžkých iontů, který je dán vlastnostmi media a umožňuje je zkoumat. Jejich znalost je důležitá i pro popis pozorovaného splynutí neutronových hvězd.



Poměr mezi produkcí párů elektronu a pozitronu vznikajících při srážce různě těžkých jader a jejich počtem, který by vznikl bez vzniku exotické formy hmoty. Ten se získá přepočtem z produkce dvounukleonových srážek a počtu srážek nukleonů při kolizi jader. Ukazuje se, že přebytek produkovaných párů roste s počtem nukleonů srážených jader. Studovány byly tři systémy: Au+Au, Ar+KCl a C+C.



Kolegové Pavel Tlustý a Petr Chudoba na směně při experimentu se sestavou HADES.

Třetí výsledek je spojen s **produkcí prvků v prvních třech minutách Velkého třesku**. V raných stádiích vývoje vesmíru vznikly pouze ty nejlehčí prvky po lithiu. Jejich zastoupení tak nese informaci o průběhu vývoje raného vesmíru. Těžší prvky pak vznikaly ve hvězdách v průběhu jejich života. Ve všech těchto případech je množství vzniklého prvku dáno pravděpodobnostmi konkrétních jaderných reakcí, které vedou k jeho vzniku nebo destrukci. Pokud tedy chceme pochopit zastoupení jednotlivých prvků ve vesmíru a modelovat počáteční stadia jeho vývoje, je třeba znát pravděpodobnosti jednotlivých jaderných reakcí, vyjádřené jejich účinným průřezem. Proto je velmi důležité studium účinných průřezů důležitých astrofyzikálních reakcí v laboratořích.

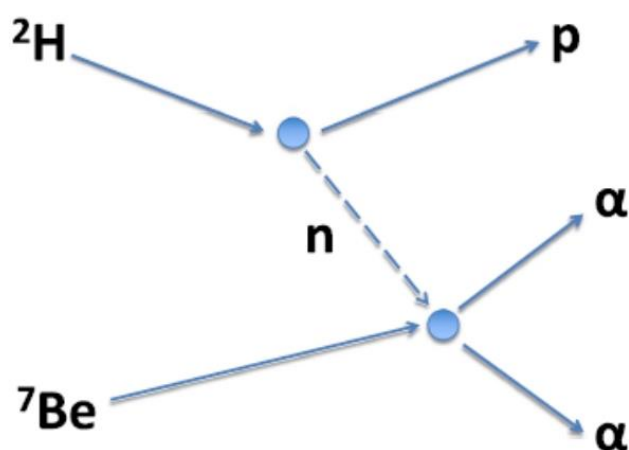
V loňském roce se fyzikové z našeho ústavu podíleli na publikacích o dvou reakcích souvisejících s produkcí kosmologického lithia. První z nich je reakce neutronů s izotopem beryllia 7, ve které vzniká izotop lithia 7 a proton. V tomto případě potřebujeme svazek neutronů. Proto jsme využili neutronový kanál reaktoru LVR-15, který patří kolegům v Centru výzkumu Řež. Samotné ozařování proběhlo ve velké vakuové komoře na konci neutronového kanálu z reaktoru. Informace o proběhnutí reakce se získala detekcí vznikajícího protonu. Jeho energie umožnila zjistit, zda vzniklé lithium 7 bylo v základním nebo vybuzeném stavu.

V literatuře se vyskytovalo několik dřívějších měření pravděpodobnosti této reakce, která se významně lišila. Hodnota získaná kolegy z našeho ústavu umožnila rozhodnout, která z dřívějších měření byla správná. Zároveň vedla ke zpřesnění velikosti účinného průřezu, který tuto pravděpodobnost popisuje. Jde o hodnotu účinného průřezu pouze pro jedinou energii neutronu, lépe řečeno tepelné spektrum pro pokojovou teplotu. Lze ji však využít pro nanormování získaných závislostí pravděpodobnosti na energii neutronu.

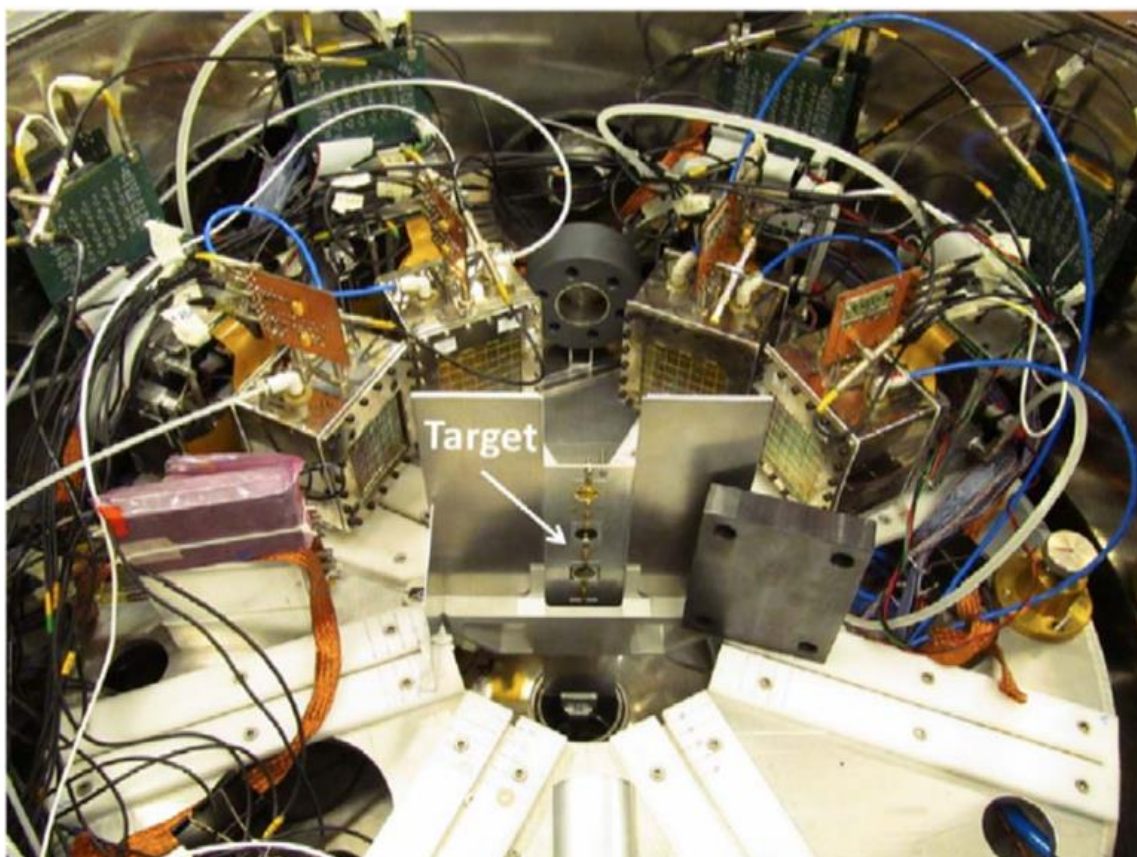
Druhou reakcí, která se v minulém roce u nás zkoumala, je reakce neutronu s jádrem ${}^7\text{Be}$, kdy vznikají dvě jádra ${}^4\text{He}$. Svazek neutronů s přesně definovanou energií se získává velmi složitě. Proto se pro studium této reakce využila metoda Trojského koně. Tím je v tomto případě deuteron. Ten přepraví neutron přes Coulombickou bariéru vytvořenou elektrostatickým odpuzováním jader. Po jejím překonání se neutron oddělí od protonu a ten letí k detektoru. Změřením jeho energie získáme informaci o energii neutronu. Jádro beryllia 7 pak pohltí neutron a rozdělí se na dvě částice alfa, což jsou jádra helia 4. Tato měření realizovali kolegové

spolu se skupinou italských fyziků s využitím zařízení EXOTIC na urychlovači TANDEM/ALPI v italské laboratoři LNL (Laboratori Nazionali di Legnaro).

Využívalo se při tom tzv. obrácené kinematiky. Urychlena byla jádra izotopu ^7Be . Použité zařízení totiž umožňuje urychlovat sekundární radioaktivní svazek. Získané beryllium 7 dopadalo na terč s obsahem těžkého vodíku (deuteria) a došlo ke vzniku beryllia 8, které se okamžitě rozpadá na dvě alfa částice. Užitím nepřímé metody se proměřila závislost pravděpodobnosti této reakce v širokém rozmezí energií od 40 keV do 1,5 MeV. Nová data souhlasí s předchozími a doplňují je. Na základě získaných zkušeností se připravují další experimenty využívající sekundární radioaktivní svazky na tomto zařízení a metodu Trojského koně.



Trojský kůň deutron přepravil neutron přes bariéru vytvořenou elektrostatickou silou. Proton se pak oddělil a donesl nám informaci o energii, která zůstala neutronu. Poté proběhla reakce neutronu s beryliem 7, při které vznikly dvě částice alfa (jádra helia 4).



Experimentální zařízení použité při experimentu, umístění soustavy detektorů ve vakuové komoře EXOTIC v INFN-LNS.

Úkoly hlavní činnosti v ÚJF byly v roce 2019 řešeny na velmi vysoké úrovni a byla dosažena řada kvalitních výsledků. V roce 2019 pracovníci ústavu publikovali 305 článků v odborných, převážně předních mezinárodních časopisech. V následující části jsou podrobněji uvedeny další nejvýznamnější výsledky. Seznam všech publikovaných výsledků je v příloze této výroční zprávy.

Oddělení teoretické fyziky

Jiří Adam



Teoretici usilují o pochopení přírodních jevů pomocí matematických modelů a zasazují je do širšího obecnějšího rámce. Na OTF se zabýváme především popisem jaderných a subjaderných jevů. Zabýváme se také hlubším obecnějším studiem teoretických aspektů kvantové mechaniky a teorie pole, jejich modifikacemi a aplikacemi na nové jevy.

V posledním období rozvíjíme zejména náročné strukturní jaderné a hyperjaderné výpočty, modelování hadronové struktury a hadronových interakcí, popis rozptylu a produkce mezonů, alternativní mechanismus generace hmotnosti, formalismus PT symetrických a supersymetrických modelů a exaktní matematické zkoumání spektrálních vlastností kvantových grafů plynoucích z jejich netriviální topologie.

Věnujeme se samozřejmě také výchově mladé generace, přednášíme na vysokých školách, vedeme bakalářské, magisterské, doktorandské i post-doktorandské projekty a zapojujeme studenty do našeho aktuálního výzkumu.

Úroveň vědecké činnosti oddělení a její rozmanitost ilustrujeme stručnou charakteristikou několika nových zajímavých výsledků.

Přesný horní odhad spektrální mezery grafenových kvantových teček

Klíčovým výsledkem tohoto článku je přesný horní odhad hodnoty prvního kladného vlastního čísla Diracova operátoru na dvourozměrné jednoduše souvislé oblasti s hraniční podmínkou typu nekonečné váhy. Odhad jsme získali pomocí konformní variace, explicitních geometrických parametrů a prvního kladného vlastního čísla disku. Důkaz je založen na principu min-max, který je aplikován na kvadrát Diracova operátoru. Testovací funkce je zkonstruovaná pomocí konformního zobrazení.

V. Lotoreichik, T. Ourmieres-Bonafos, A Sharp Upper Bound on the Spectral Gap for Graphene Quantum Dots Math. Phys. Anal. Geom. 22 (2019) 13.

Model vázaných kanálů pro interakce ηN a $\eta' N$

Práce je věnována popisu interakcí vázaných mezon-baryonových kanálů zahrnujících systém ηN a $\eta' N$. Autoři ukazují, že při explicitním započtení příspěvků singletního stavu η -mezonu dochází k zesílení přitažlivé ηN interakce na úroveň splňující podmínku nutnou pro formování

η -jaderných vázaných stavů, o jejichž existenci se spekuluje. Výsledná η -N interakce je přitom odpudivá, pravděpodobně v důsledku jednoduchosti a omezení použitého modelu.

P. C. Bruns, A. Cieplý, Coupled channels approach to eta N and eta ' N interactions, Nuclear Physics A 992 (2019) 121630.

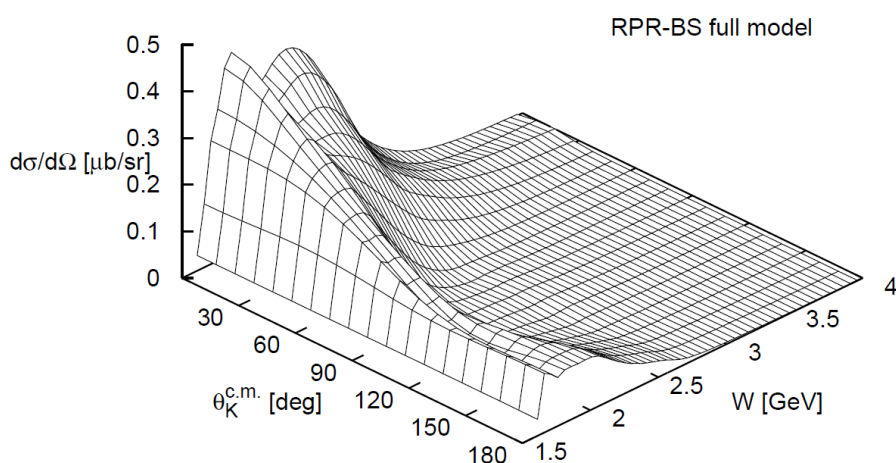
Optimalizační problém pro konečné soubory bodových interakcí

Práce se zabývá problémem optimalizace N bodových interakcí rozmístěných na varietě s rotační symetrií. Ve dvourozměrném případě nabývá základní stav takového systému maxima, jsou-li interakce na kružnici rozděleny ekvidistantně. Třírozměrný případ je značně obtížnější a v analogii se známým Thomsonovým modelem se řešení daří najít pro $N = 2, 3, 4, 6$ a 12 . Optimální konfigurace byly také nalezeny pro jednorozměrné periodické soustavy bodových interakcí.

P. Exner, An optimization problem for finite point interaction families, J. Phys. A: Math. Theor. 52 (2019) 405302.

Fotoprodukce $K^*\Lambda$ v rámci modelu Regge-plus-resonance

V rámci hybridního modelu Regge-plus-resonance byla studována fotoprodukce kaonů na protonech v rezonanční oblasti i nad ní. Význačným rysem modelu je použití nové metody pro obnovu kalibrační invariance a pseudoskalární i pseudovektorové vazby, což ovlivňuje předpověď účinného průřezu v kinematické oblasti s nedostatkem dat. Model popisuje účinné průřezy a spinové pozorovatelné v dobré shodě se staršími i nejnovějšími daty v širokém rozmezí energií.



Diferenciální účinný průřez pro reakci $p(\gamma, K^)\Lambda$ vypočtený s modelem Regge-plus-resonance pro energie od prahu reakce do 4 GeV a všechny kaonové úhly. Je patrné, že nukleonové rezonance přispívají především na malých úhlech v rezonanční oblasti a že nad touto oblastí je výsledek dán reggeovskou částí amplitudy.*

P. Bydžovský, D. Skoupil, Photoproduction of $K+\Lambda$ within a Regge-plus-resonance model, Physical Review C100 (2019) 035202.

Unitární tunely k fázovým přechodům

Klasická změna fáze fyzikálních soustav (například přeměna vody v páru při změně teploty) nachází svůj poměrně přesný kvantový analog v průchodu parametrů systému tzv. výjimečným bodem. V jeho okolí je ovšem popis chování systému mimořádně obtížnou úlohou. V práci je vysvětlen důvod této obtížnosti - v zájmu zachování pozorovatelnosti systému je nutno parametry udržet uvnitř velice úzkého koridoru. Nalezena je formule určující značně neobvyklou hranici této oblasti.

$$R(y) = 153712881941946532798614648361265167 - 45376227941462117981555289702903979 y + 235326754101824439936800228806905073 y^2 - 68875673245487669398850290405642067 y^3 + 8129925258122948689157916436170874 y^4 - 145759836636885012145070948315366 y^5 + 2361976444746440513605248930610 y^6 + 40525434802944282153115803370 y^7 + 676326278232758784369966787 y^8 + 62429137451114251409236415 y^9 + 720991093724510065469933 y^{10} + 14670346929744822064505 y^{11} + 167556261648918275684 y^{12} + 917318495163561932 y^{13} + 3133529909492864 y^{14} + 4574211144896 y^{15} - 5932158016 y^{16} + 314432 y^{17}$$

Vzorek polynomu, jehož kořeny určují parametry kvantového fázového přechodu v zobecněném Boseho-Hubbardově systému osmi bozonů.

M. Znojil, Unitarity corridors to exceptional points, Physical Review A100 (2019) 032124.

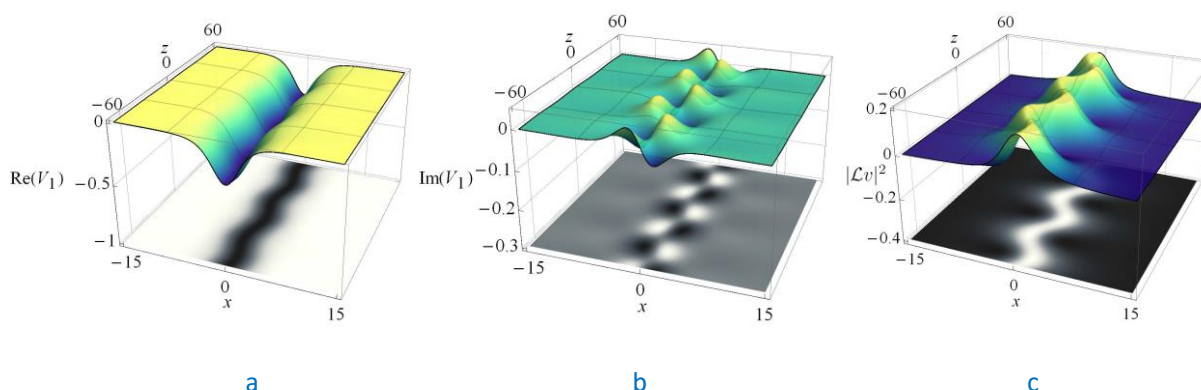
Mikroskopické multifononové výpočty izotopů kyslíku s valenčně-děrovým stavem

V práci se zabýváme aplikací multifononového přístupu vhodného k popisu jaderných systémů za rámcem tzv. aproximace středního pole na skupinu jader s jedním valenčně-děrovým stavem nad sudo-sudým jaderným kórem. Konkrétně jsme studovali nízkoležící energetická spektra a elektromagnetické a beta přechody z vybraných stavů u izotopů ^{15}O a ^{21}O . Diskutujeme míru shody s experimentálními daty a možnosti dalších zpřesnění těchto realistických výpočtů.

G. De Gregorio, F. Knapp, N. Lo Iudice, P. Veselý, Microscopic multiphonon approach to nuclei with a valence hole in the oxygen region, Physical Review C 99 (2019) 014316.

Konstrukce optických systémů s dvoudimenzionální fluktuací komplexního refrakčního indexu pomocí časově závislých supersymetrických transformací

Diskutujeme řešitelné modely optických systémů, jejichž refrakční index je funkcí dvou proměnných a může nabývat komplexních hodnot. Řešení neseperabilních Maxwellových rovnic v paraxiální aproximaci jsou konstruována pomocí supersymetrických transformací. Konstruujeme vlnovody s periodickou fluktuací refrakčního indexu nebo lokalizované defekty konstantního refrakčního indexu, které mohou vázat lokalizovanou elektromagnetickou vlnu, tzv. "light dot".



Komplexní fluktuace refrakčního indexu může tvořit vlnovod pro elektromagnetické vlny (jeho imaginární část, v závislosti na znaménku, simuluje ztrátu nebo posílení elektromagnetické vlny). Reálná a imaginární část fluktuace refrakčního indexu je na obr. 1a, resp. obr. 1b. Na obr. 1c je hustota energie elektrického pole elektromagnetické vlny vedené vlnovodem.

A. Contreras-Astorga, V. Jakubský, Photonic systems with two-dimensional landscapes of complex refractive index via time-dependent supersymmetry, *Physical Review A* 99 (2019) 053812.

Meson-baryonová interakce s podivností $S = -1$ a role isospin filtrujících procesů

Pomocí chirální poruchové teorie byla studována meson-baryonová interakce v sektoru s podivností $S = -1$. Koeficienty ve vyšším řádu rozvoje byly omezeny použitím dat z isospin filtrujících procesů, což zmenšilo neurčitost v isospinové závislosti rozptylové amplitudy. Tato metoda nám umožnila předpovědět charakteristiky procesů $K_L^0 p \rightarrow K^+ \Xi^0$ a $\Lambda_b \rightarrow J/\psi K \Xi(\eta, \Lambda)$, jejichž měření se chystá v laboratoři Jlab a v LHCb kolaboraci v CERNu.

A. Feijoo, V. Magas, A. Ramos, $S = -1$ meson-baryon interaction and the role of isospin filtering processes, *Physical Review C* 99 (2019) 035211.

Oddělení jaderné spektroskopie



Jana Bielčíková

Výzkum prováděný v Oddělení jaderné spektroskopie je zaměřen na tři hlavní oblasti, (i) studium extrémních stavů jaderné hmoty a kvarkového-gluonového plazmatu, (ii) elektronovou spektroskopii a její využití pro studium hmotnosti neutrina a (iii) využití neutronové a fotonové aktivační analýzy a rentgenfluorescenční analýzy pro studium chemického složení široké škály vzorků a materiálů.

Studie chování jaderné hmoty v extrémních podmínkách provádíme již řadu let v rámci velkých mezinárodních experimentů umístěných v předních zahraničních laboratořích. Konkrétně jsme zapojeni do experimentů ALICE v laboratoři CERN ve Švýcarsku, STAR v Brookhavenské národní laboratoři v USA, HADES a CBM v laboratoři FAIR v Německu a BM@N ve Spojeném ústavu jaderných výzkumů v Dubně v Rusku.

V experimentech ALICE a STAR studujeme vlastnosti jaderné hmoty při vysokých teplotách a hustotách energie, které panovaly v raném vesmíru asi jednu mikrosekundu po velkém třesku. Naši pracovníci se zabývají především studiem spršek hadronů (tzv. jetů) a produkcí částic obsahujících podivné (s), půvabné (c) nebo krásné (b) kvarky a jejich interakcí s kvarkovým-gluonovým plazmatem (QGP). Tato nová forma hmoty, ve které jsou kvarky a gluony volné, vzniká ve srážkách těžkých jader při velkých energiích a vykazuje vlastnosti prakticky ideální kapaliny. V této souvislosti věnujeme velkou pozornost také studiu referenčních systémů, proton-protonovým (pp) či proton-jaderným srážkám, ve kterých se neočekává vznik QGP. V experimentu ALICE jsme v roce 2019 získali první spektrum příčné hybnosti jetů asociovaných s produkcí b kvarku v $p+Pb$ srážkách při těžiškové energii $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV. Dále jsme se zabývali hledáním známek QGP v pp srážkách, které vykazují velký počet částic v koncovém stavu. Přispěli jsme také do zprávy (tzv. Yellow Report) vydané v CERN, která diskutuje výhledy pro měření charakteristik QGP na urychlovači LHC v CERN. V experimentu STAR jsme zaslali k publikaci do prestižního časopisu Physical Review Letters unikátní data týkající se produkce půvabného baryonu Λ_c v Au+Au srážkách při energii $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV, která významně přispějí k pochopení hadronizačních mechanismů půvabných kvarků v QGP. Dále jsme se zabývali měřením jaderného modifikačního faktoru nabitých D mezonů obsahujících c kvark a potlačení produkce jetů v Au+Au srážkách. V experimentu STAR jsme se také věnovali aplikaci inovativní metody KFParticle založené na Kalmanově filtru, která výrazně vylepšuje identifikaci částic a bude také využívána na připravovaném experimentu CBM. Na konci roku jsme na urychlovači RHIC započali další etapu měření fázového diagramu jaderné hmoty s cílem najít jeho kritický bod.

Další část našeho výzkumu ve velkých experimentech je zaměřena na studium jaderné hmoty v oblasti velkých baryonových hustot v experimentech HADES, CBM a BM@N. Tento výzkum souvisí s hledáním stavové rovnice pro hustoty odpovídající jádru neutronových hvězd či hledání exotických forem jaderné hmoty bohaté na podivné částice. Jsme aktivně zapojeni do mezinárodního experimentu HADES, který se v současnosti doplňuje novými detektory pro

měření plánovaná v rámci první etapy experimentů na nově budovaném urychlovači FAIR. Naším hlavním příspěvkem je nový elektromagnetický kalorimetr ECAL, kde čtyři z jeho celkem šesti sektorů byly poprvé využity ve velmi úspěšném sběru dat experimentu HADES v březnu 2019. Byla získána data odpovídající cca $14 \cdot 10^9$ srážkám iontů stříbra při energii 1,58 AGeV. V experimentu HADES se zabýváme především studiem změn vlastností vektorových mezonů a podivných částic ve srážkách těžkých iontů oproti jejich produkci v nukleon-nukleonových a pion-nukleonových srážkách. Unikátní dosažené výsledky byly prezentovány v říjnu 2019 v prestižním časopise Nature Physics. Také zkoumáme následnou expanzi kolizní zóny a s ní související kolektivní projevy (tzv. přímý tok). Unikátní připravovaný experiment CBM bude umístěn na zařízení FAIR a umožní detailní studium těchto jevů při podstatně větších intenzitách svazku těžkých iontů po roce 2024. Díky aktivní účasti našich vědců rada FAIR schválila smlouvu o přistoupení české vědecké komunity reprezentované naším ústavem k FAIR GmbH, která byla podepsána na slavnostním ceremoniálu v Darmstadtu dne 26. 3. 2019.

Naše účast ve všech těchto velkých mezinárodních experimentech je zejména spolufinancována z projektů Velkých výzkumných infrastruktur MŠMT a strukturálních fondů EU z Operačního programu Věda, výzkum a vzdělávání (OP VV), často také využíváme podporu infrastruktury CANAM našeho ústavu. Na cyklotronu U-120M jsme se konkrétně zabývali testováním radiační odolnosti křemíkových čipů ALPIDE, které budou použity v novém vnitřním dráhovém detektoru (ITS) experimentu ALICE v CERN. Ověřili jsme, že senzory ALPIDE splňují požadavky, které klade projekt ITS na jejich radiační zátěž. Dále jsme studovali radiační odolnost křemíkových fotonásobičů SiPM, které budou součástí hadronového kalorimetru PSD pro připravovaný experiment CBM.

V laboratoři CERN jsme kromě experimentu ALICE také tradičně zapojeni do menších mezinárodních experimentů na zařízení radioaktivních iontových svazků ISOLDE. V současné době se podílíme na projektu VITO, který využívá laserem polarizované svazky izotopů. Také se účastníme experimentu WISARD, pokračovatele dřívějšího projektu WITCH, který bude pomocí studia elektron-neutrinových korelací hledat možnou přítomnost skalárního proudu ve slabé interakci.

Pracovníci oddělení jsou dále aktivně zapojeni do neutrinového experimentu KATRIN v KIT Karlsruhe, který si klade za cíl stanovit hmotnost neutrina s citlivostí 200 meV z ultra přesných měření beta spekter tritia. Neutrina jsou jediné elementární částice, jejichž hmotnost není doposud přesně známa a jejíž velikost je přitom klíčová pro kosmologii. Experiment KATRIN byl do provozu uveden oficiálně v červnu 2018. Během roku 2019 jsme dodali oba typy námi vyvinutých zdrojů monoenergetických elektronů založených na rozpadu ^{83m}Kr v řadě $^{83}\text{Rb}/^{83m}\text{Kr}/^{83}\text{Kr}$. Pro monitorování stability vysokého napětí byl dodán implantovaný zdroj a pro systematická měření vlivu plynného prostředí na měřená beta spektra byly dodány dva zdroje ^{83}Rb deponované do zeolitu jako náplň do našeho generátoru ^{83m}Kr , již dříve instalovaného u KATRIN. Zdroje byly postupně použity v prvních dvou standardních měřicích kampaních. Měření beta spektra tritia v rámci první kampaně, trvající pouhých dvacet dnů, již umožnilo významně zlepšit horní hranici hmotnosti neutrina. Nová hranice 1,1 eV je dvakrát menší než předchozí hranice stanovená jinými experimenty po mnohaletých měřeních. Tento první fyzikální výsledek KATRIN byl publikován v prestižním časopise Physical Review Letters. Ve spolupráci s oddělením OU a ORF byl úspěšně zahájen vývoj nového plynného terče T4 pro výrobu ^{83}Rb na našem novém cyklotronu TR-24. Terč umožňuje vyrobit potřebnou aktivitu pro experiment KATRIN na úrovni 1,5 GBq při jeho ozáření protony za 12 hodin, tj. za třetinu času v porovnání s výrobou na předchozím terči u starého cyklotronu U-120M.

Skupina aktivační analýzy tradičně vyvíjí nové metody neutronové a fotonové aktivační analýzy (NAA a PAA) a rentgenfluorescenční analýzy (XRF) a aplikuje je v různých oblastech výzkumu,

většinou v rámci výzkumné infrastruktury CANAM v ÚJF. Zjišťovali jsme možnosti využití NAA s rychlými neutrony z p+Be zdroje na cyklotronu U-120M a vypracovali jsme novou nedestruktivní metodu stanovení fluoru v biologických a environmentálních vzorcích. Vyvinuli jsme i nový postup nedestruktivního stanovení kyslíku v titanu metodou PAA a aplikovali jej při certifikaci referenčního materiálu ERM-EB090a. S King Abdullah University of Science and Technology ze Saudské Arábie jsme pokračovali ve studiu obsahu vybraných prvků v perspektivních materiálech elektrod na bázi nanouhlíku metodami NAA a μ -PIXE ve spolupráci s oddělením neutronové fyziky. Společně s pracovníky VŠCHT v Praze a ÚOCHB AV ČR jsme dokázali, že vysoce čistý grafen (nepřítomnost nečistot jsme prokázali metodou NAA) má velmi nízkou elektrokatalytickou účinnost. Tato studie byla publikována v prestižním časopise ACS Nano. Zahájili jsme řešení problematiky stanovení mikrostop a prvkové charakterizace omamných a psychotropních látek pro zjišťování jejich původu nebo způsobu jejich přípravy metodami NAA a XRF pro kriminalistické účely. Studium chemického složení plodnic hub metodami NAA odhalilo vysoké koncentrace kadmia v zrnivce žraločů z kontaminovaných oblastí Příbramska a přispělo k česko-rakouské studii zaměřené na chemickou speciaci tohoto a dalších prvků v plodnicích této houby. Aktivační metody byly aplikovány i v geochemickém výzkumu při studiu pozdně glaciálních sedimentů ze zaniklého šumavského jezera Stará jímka a při analýze rozsáhlého souboru čínských spraší. V rámci rozsáhlé spolupráce s archeologickými pracovišti jsme pokračovali v analýze historických materiálů. Pro publikaci byly připraveny analýzy zlatých uherských dukátů, stříbrných denárů z depotu v Chýšti, šperky z období kultury se šňůrovou keramikou a některé další. Úspěšně pokračovalo řešení projektu RAMSES – „Výzkum ultrastopových izotopů a jejich využití v sociálních a environmentálních vědách urychlovačovou hmotnostní spektrometrií (AMS)“, který je financován z prostředků Evropských strukturálních a investičních fondů (OP VVV). Značně pokročila stavba nové budovy, na základě veřejné zakázky byl objednáán nový urychlovač druhé generace pro AMS a pokračovala výběrová řízení na vybavení laboratoří. Teoretická příprava pro budoucí výzkum v rámci projektu se zaměřovala mj. na stanovení ^{10}Be a jeho aplikace v geochronologii, například při studiu možné genetické souvislosti mezi australoasijskými tectity a čínskými sprašemi.

Pracovníci našeho oddělení se mimo své vědecké práce aktivně věnují popularizaci vědy, výuce na vysokých školách (ČVUT, Univerzita Karlova, Česká zemědělská univerzita) a vedou vysokoškolské studenty. Rádi bychom zmínili, že v roce 2019 byly pod vedením našich pracovníků úspěšně obhájeny dvě bakalářské práce v rámci experimentu STAR a jedna dizertační práce v kolaboraci ALICE (Ing. Jan Pospíšil, Ph.D.).

Nové výsledky z radiačních testů pixelového senzoru ALPIDE pro inovovaný vnitřní dráhový detektor experimentu ALICE

Spolupráce experimentu ALICE v CERN provádí kompletní obměnu svého vnitřního dráhového detektoru. Skupina z našeho ústavu testovala, zda navrhované křemíkové senzory splňují požadavky na jejich radiační odolnost. Testovaný čip je na bázi monolitických aktivních pixelových senzorů, které integrují citlivou oblast a elektroniku v jednom objemu křemíku. To pak umožňuje významně snížit množství materiálu v detektoru. Vnitřní dráhový detektor experimentu ALICE bude teprve druhým experimentem v částicové fyzice, který bude využívat tento typ senzoru. Ke studiu radiační odolnosti čipu jsme použili protonový svazek ústavního cyklotronu U-120M. V článku ukážeme, že senzory splňují nároky na efektivitu detekce a

úroveň šumu i při celkové akumulované ionizační dávce (TID) 27 kGy, což desetkrát přesahuje očekávané hodnoty ve skutečném provozu. Jsou zde dále prezentovány výsledky charakterizace odezvy senzoru na měnící se vstupní parametry a provedeno srovnání topologie klastrů s výsledky simulace. Výsledek je velmi důležitý pro vylepšení experimentu pro další období výzkumů pomocí urychlovače LHC.

S. Kushpil, F. Krížek, A. Isakov, Recent results from beam tests of the ALPIDE pixel chip for the upgrade of the ALICE Inner Tracker, IEEE Transactions on Nuclear Science 66 (2019) TNS-00238-2019.

Ultračistý grafen je špatný elektrokatalyzátor: Konečný důkaz klíčové role kovových nečistot v elektrokatalýze na bázi grafenu

Grafen byl v mnoha studiích označen jako uhlíkatý elektrokatalytický materiál bez obsahu kovů. Jeho příprava je obecně založena na oxidaci grafitu a následné tepelné nebo chemické redukci. Protože oxid grafenu má velký povrch, mohou na něm být adsorbovány různé kovové ionty (nečistoty) z reakčních směsí, což může zvýšit elektrokatalytickou aktivitu grafenu. Naproti tomu, grafen bez nečistot, který byl připraven v naší práci, vykazuje elektrokatalytickou aktivitu zcela bezvýznamnou. Je to velmi důležitý poznatek pro modifikace vlastností grafenu a jeho využití v praktických aplikacích.

V. Mazánek, J. Luxa, S. Matějková, J. Kučera, D. Sedmidubský, M. Pumera, Z. Sofer, Ultrapure Graphene Is a Poor Electrocatalyst: Definitive Proof of the Key Role of Metallic Impurities in Graphene-Based Electrocatalysis, ACS Nano 13 (2019) 1574–1582.

Stanovení fluoru v biologických a environmentálních vzorcích metodou INAA s využitím rychlých neutronů generovaných zdrojem $p(19\text{ MeV}) + \text{Be}$

Byla vypracována nová aktivační metoda založená na reakci $^{19}\text{F}(n,2n)^{18}\text{F}$ s využitím rychlých neutronů generovaných na urychlovačovém zdroji $p(19\text{ MeV}) + \text{Be}$, který využívá svazek našeho cyklotronu. Hustota toku rychlých neutronů činila cca $9 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-2} \text{ s}^{-1}$ při proudu protonů 12 μA . Je popsána eliminace interferencí při měření čistého pozitronového zářiče ^{18}F s poločasem přeměny $T_{1/2}=1,83 \text{ h}$. Jsou uvedeny výsledky pro několik biologických a environmentálních referenčních materiálů a porovnány s výsledky jiných metod. Mohlo by jít o velmi přínosnou metodu pro stanovování obsahu fluoru, který je stopovým biogenním prvkem.

J. Kučera, M. Štefánik, P. Veselka, Fluorine determination in biological and environmental samples with INAA using fast neutrons from a $p(19\text{ MeV}) + \text{Be}$ neutron generator, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 322 (2019) 1517–1523.

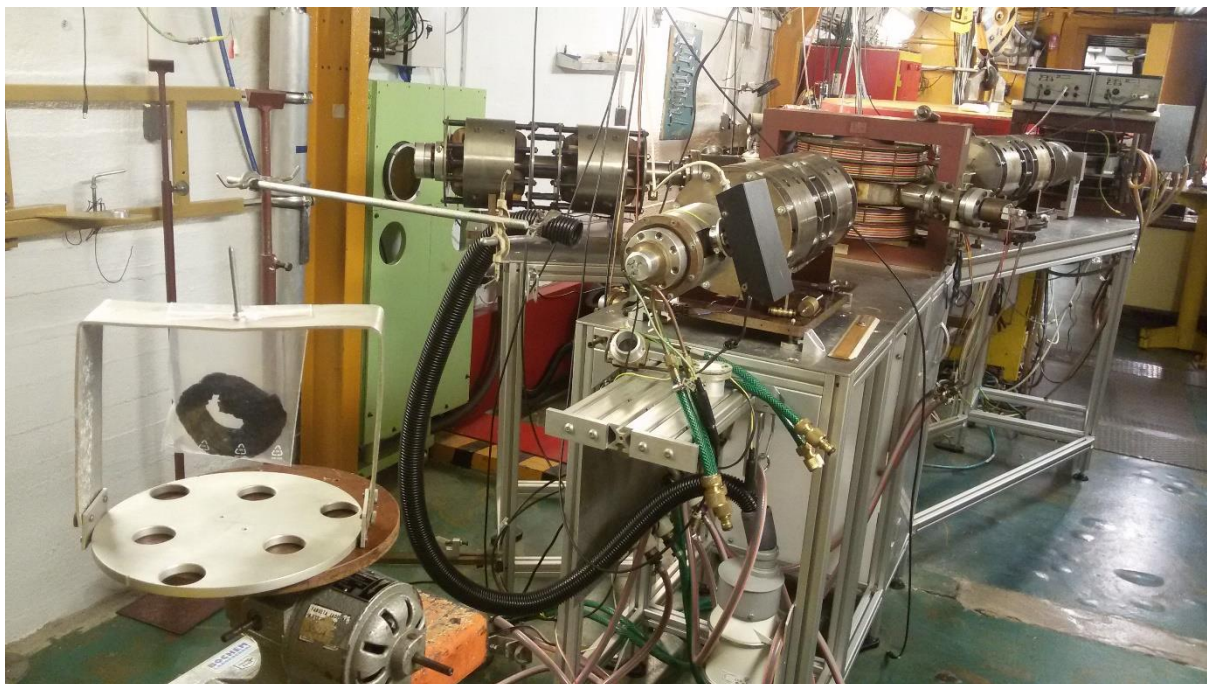
Zjištění složení matrice pravěkého náramku stanovením dusíku instrumentální fotonovou aktivační analýzou a jeho stáří radiouhlíkovým datováním

Stanovení celkového obsahu dusíku pomocí instrumentální fotonové aktivační analýzy bylo použito ke zjištění složení zdrojového materiálu náramku z pozdní doby bronzové pocházejícího ze sbírek Muzea Karlovy Vary. Nalezen byl v lokalitě (hradiště) Soví Skály v Karlových Varech - Drahovicích. Bylo potřeba rozhodnout, zda byl vyroben z kůry stromu nebo z kůže. Pokud by to byla kůže, byl by to při jeho stáří unikát. Ukázalo se, že byl vyroben ze stromové kůry. Obsah dusíku tomu odpovídal, pro kůži by byl dvacetkrát vyšší. Jeho přesné stáří bylo určeno metodou radiouhlíkového datování. Podařilo se jej zařadit do období mezi 1400 až 1250 let před Kristem.

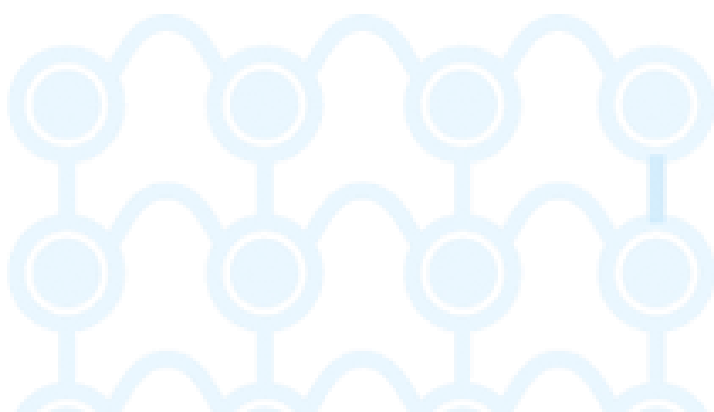


Pravěký náramek (zdroj Muzeum Karlovy Vary, foto Jan Tajer).

I. Krausová, J. Tajer, I. Světlík, D. Chvátil, Matrix determination of Bronze Age bracelet via nitrogen assay by instrumental photon activation analysis and radiocarbon dating of its exact age, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 448 (2019) 26–30.



Experiment na mikrotronu MT-25. Náramek se zkoumá celý a nemusí se z něj odebírat vzorek, při studiu tak není poškozen.



Oddělení jaderných reakcí

Jaromír Mrázek

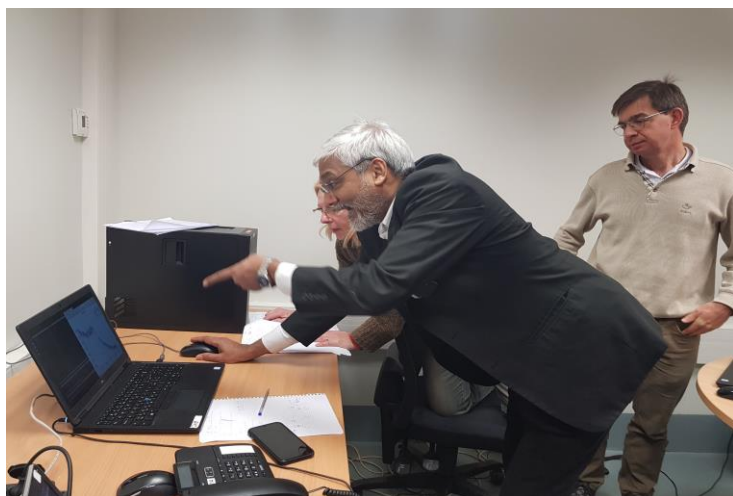


Rok 2019 našeho oddělení byl ve znamení závěrečného roku běhu infrastrukturního projektu CANAM, třetího roku běhu projektu SPIRAL2-CZ OP a prvního spuštění urychlovače v GANIL/SPIRAL2. Tyto projekty se odrazily i v intenzivnější spolupráci napříč odděleními.

Projekt CANAM během posledních let významně podpořil provoz a rozvoj generátorů rychlých neutronů (FNG), unikátního zařízení v České republice i evropském prostoru. FNG umožňují studium konstrukčních materiálů pro budoucí energetická zařízení, studium provozních limitů experimentálního vybavení pro velké mezinárodní experimenty jako například ALICE v LHC CERN či FAIR v Darmstadtu. Ve spolupráci s oddělením jaderné spektroskopie naši pracovníci zkoumají využití FNG pro neutronovou aktivační analýzu, v níž dosud hrály klíčovou roli neutrony z výzkumných reaktorů. Vlastní výzkumný program se zabývá využitím aktivačních metod a studiem $(n, xn\gamma)$ reakcí. Ve spolupráci s oddělením urychlovačů byl již dříve vyvinut kolimátor neutronů a v roce 2019 také nový neutronový terč, který přiblížil zdroj neutronů pro experimenty o 4-5 metrů blíže k novým experimentálním zařízením. Skupina FNG dokončila vybavení nové experimentální vakuové komory pokročilou elektronikou a byly provedeny první on-line testy s uhlíkovými a polyetylenovými terči.

Projekt SPIRAL2-CZ a spolupráce s GANIL/SPIRAL2 pokračovala vývojem komory RF terče. Ve spolupráci s oddělením radiofarmak jsme za účasti francouzských kolegů provedli v říjnu 2019 test na svazku protonů cyklotronu TR-24 a získali cenné údaje, které doplnily výpočty designu

terče o experimentálně naměřené parametry. Terč bude umístěn na lineárním urychlovači v GANIL/SPIRAL2 a bude sloužit k produkci lékařského izotopu ^{211}At z bismutu nabitými alfa částicemi. V prosinci 2019 došlo po dlouhých přípravách ke klíčové události – spuštění lineárního urychlovače v GANIL/SPIRAL2. Velmi těsný harmonogram procedur uvádění do provozu umožnil ve finále dva dny měření. Skupina pracovníků OJR tam uvedla do provozu první experimentální zařízení instalované v hale NFS (Neutrons For Science) –



Získali jsme první spektrum aktivace mědi a železa na našem zařízení v GANIL/SPIRAL2. Zleva kolegyně Šimečková, Navin Alahari – ředitel GANIL/SPIRAL2, Xavier Ledoux – koordinátor SPIRAL2/NFS.

ozařovací komoru s pneumatickým systémem transportu vzorků – a v testovacím měření jsme viděli první produkty jaderných reakcí na novém urychlovači. Zároveň jsme v roce 2019 získali podporu pro další pokračování projektu SPIRAL2-CZ na období 2021-2023. V roce 2019 proběhlo česko-francouzské setkání jaderných fyziků Barrande 2019, které organizoval GANIL/SPIRAL2 a pro příští ročník byla organizace meetingu svěřena našemu oddělení.

Byly též provedeny on-line experimenty pro zjištění účinných průřezů (p, α) na izotopech mědi ve spolupráci s teoretiky z IFIN-HH, Magurele a techniky z INFN-LNS Catania, kteří z izotopického materiálu vytvořili samonosné terčíky. Analýza měření by mohla přispět k poznání rychlých astrofyzikálních procesů, ve kterých interagují alfa částice s radioaktivními izotopy, v tomto případě je přímé systematické zkoumání v laboratořích velmi obtížně uskutečnitelné. S kolegy z JINR Dubna jsme provedli pilotní měření charge-exchange reakce (${}^3\text{He}, t$) při nízkých energiích na izotopickém skandiu.

Naše řady rozšířili studenti Anastasia Cassisa a Daniil Koliadko, kteří se začali zabývat problematikou jaderného rozpadu při extrémních podmínkách a stavbou detektorového systému HPGe.

V roce 2019 v souvislosti s končícím projektem CANAM odešli postdoc Ali Ihsan Kilic a pracovník dílen Luděk Kírály, do důchodu odešli technici Otakar Juřenčák a Jaroslav Červeňanský. Kolegové Martin Ansorge a Radomír Běhal oslavili šťastné události příchodu svých potomků do života. Všem kolegům přejeme hodně zdraví a těm, kteří nás opustili, děkujeme za jejich dlouholetý nenahraditelný přínos oddělení i celému ústavu.



Diskuze nad principy fungování zařízení – tým z ÚJF s ředitelem GANIL/SPIRAL2 (druhý zleva).

Studium vlastností jádra ^{34}Si z rozpadu milisekundových izotopů ^{34}Mg a ^{34}Al

U jader v okolí ^{34}Mg jsou narušena tradiční magická čísla – počty neutronů a protonů, které vykazují velkou míru stability izotopů. V regionu se objevují také neočekávané efekty současné existence více druhů deformací. Byla významně rozšířena znalost schématu stavů ^{34}Si (o 11 hladin a 26 gama přechodů), pozorování byla srovnána s nejpokročilejšími modely a byly vyvozeny závěry o směšování deformací. Nebyly nalezeny argumenty pro předpovídanou triaxiální deformaci.

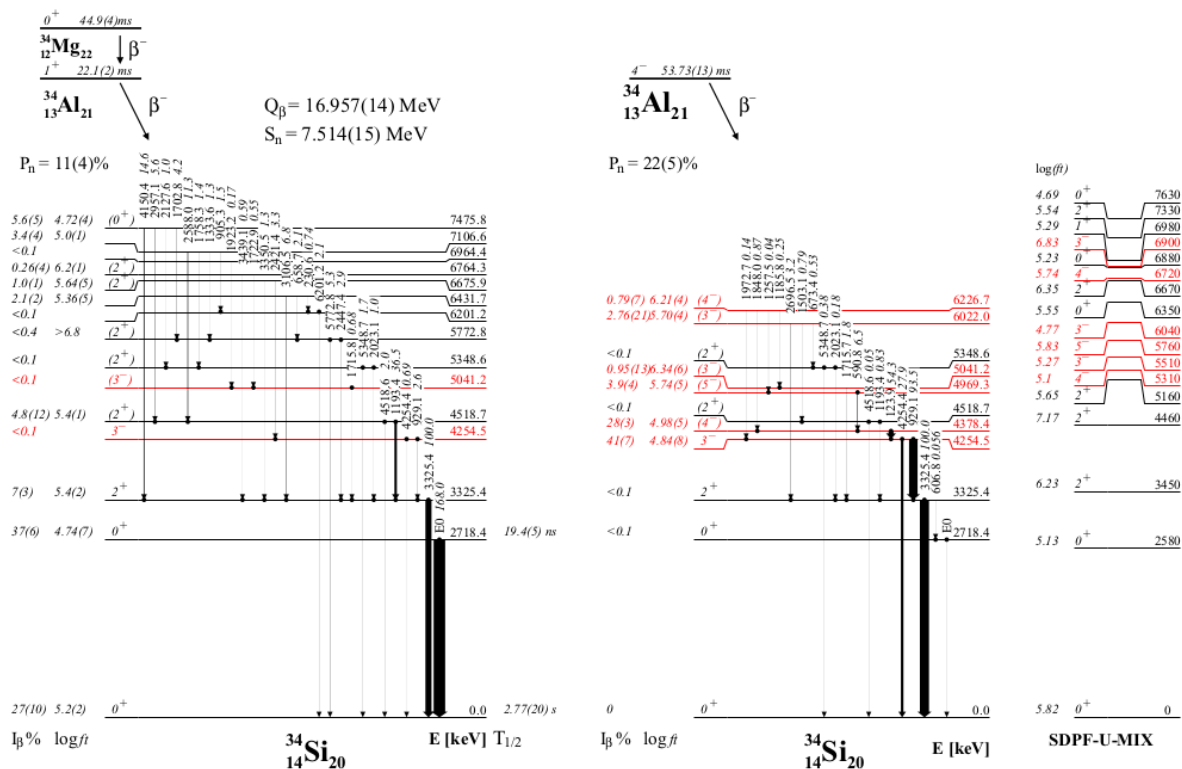


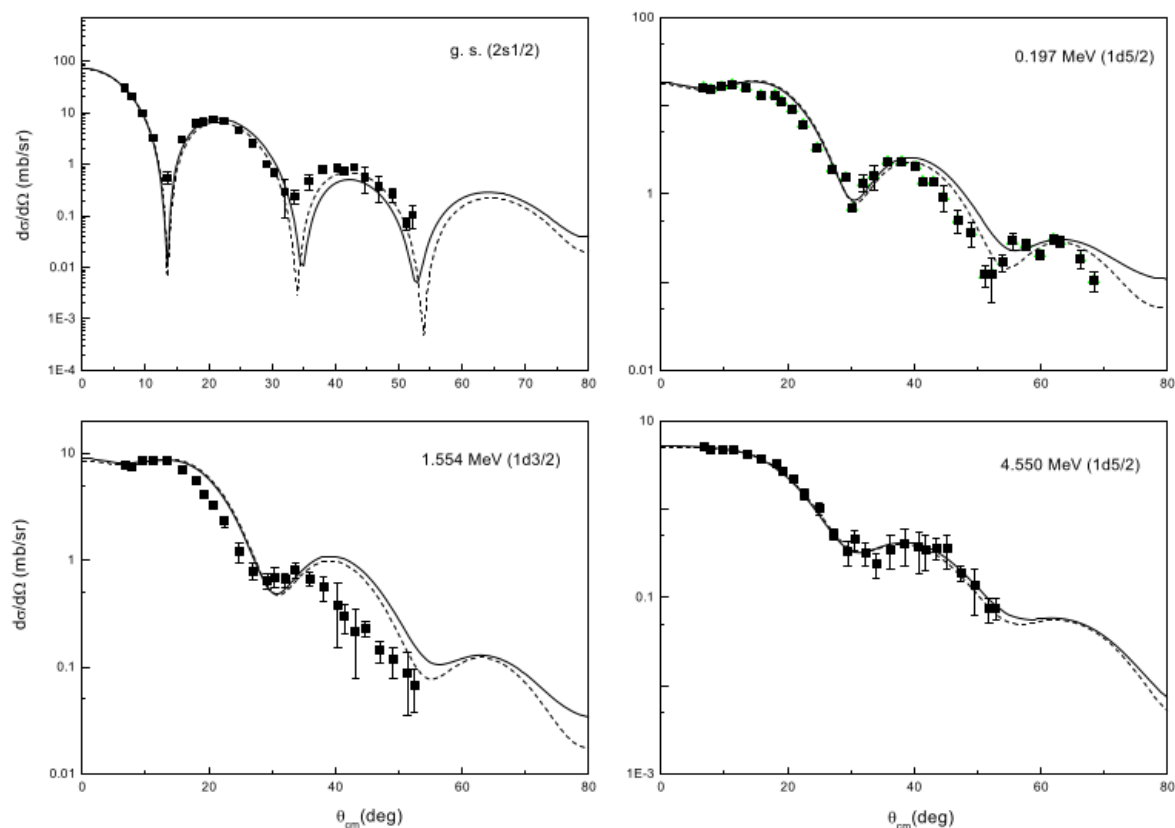
Schéma vzbuzených stavů ^{34}Si obohacené o 11 nových hladin a 26 přechodů a srovnání s předpovědí modelu SDPF-U-MIX. Červeně jsou označeny stavy se zápornou paritou.

R. Lica, ... J. Mrázek, et al, Normal and intruder configurations in ^{34}Si populated in the β -decay of ^{34}Mg and ^{34}Al , Physical Review C 100 (2019) 034306.



Určení astrofyzikálního S-faktoru pro přímý radiační záchyt $^{18}\text{O}(p,\gamma)^{19}\text{F}$ metodou ANC

V červených obrech - hvězdách typu AGB – je syntetizován izotop ^{19}F z izotopu ^{18}O . Tato reakce je součástí vedlejší větve tzv. CNO cyklu, při kterém se pomocí katalytické funkce uhlíku produkuje z vodíku helium. Vedlejší větve pak umožňují vznik těžších prvků. Většina kyslíku ^{18}O je zničena v reakci $^{18}\text{O}(p,\alpha)^{15}\text{N}$, avšak proces $^{18}\text{O}(p,\gamma)^{19}\text{F}$ může hrát podstatnou roli v určité fázi evoluce hvězdy. Nepřímou metodou ANC jsme na cyklotronu v ÚJF určili účinné průřezy přímé složky tohoto radiačního záchytu a výsledky porovnali se dvěma vzájemně si protirečícími měřeními.



Úhlové rozdělení deuteronů na čtyřech stavech ^{19}F z reakce $^{18}\text{O}(^3\text{He},d)^{19}\text{F}$, která byla použita pro dovození účinného průřezu záchytu protonu na ^{18}O .

V. Burjan, Z. Hons, V. Kroha, J. Mrázek, Š. Piskoř, A. M. Mukhamedzhanov, L. Trache, R. E. Tribble, M. La Cognata, L. Lamia, R. G. Pizzone, S. Romano, C. Spitaleri, A. V. Tumino, The determination of astrophysical S-factor of the direct $^{18}\text{O}(p,\gamma)^{19}\text{F}$ capture by the ANC method, European Physical Journal A 55 (7) (2019) 114.

Oddělení radiofarmak



Ondřej Lebeda

V roce 2019 jsme zpracovali a opublikovali excitační funkce pro vznik teranostického páru $^{197\text{m}}\text{Hg}$ aktivací zlata protony a deuterony. Zároveň byly získány účinné průřezy pro vznik několika dalších radioizotopů zlata a rtuti. Oba projektily umožňují získat prakticky beznosičový preparát vhodný ke značení, nicméně aktivace deuterony výrazně zvyšuje zastoupení spíše terapeutického $^{197\text{m}}\text{Hg}$ a navíc jsou její výtěžky podstatně vyšší ve srovnání s aktivací protony. Analýza spekter záření gama odhalila nesrovnalosti v intenzitách linek doprovázejících rozpad $^{197\text{m}}\text{Hg}$. Tento fakt nás přiměl k detailnímu měření spekter radiochemicky separované $^{197\text{m}}\text{Hg}$, které potvrdilo nezbytnost revize rozpadového schématu $^{197\text{m}}\text{Hg}$.

Jaderným datům byla věnována i rozsáhlá publikace vzniklá v mezinárodní spolupráci IAEA, v níž jsou zpracována systematicky dostupná experimentální data pro přípravu 9 terapeutických zejména nekonvenčních zářičů alfa (například ^{225}Ac a ^{230}U) a 23 diagnostických pozitronových zářičů a vypočteny doporučené účinné průřezy a výtěžky v tlustých terčích. Jde často o nové, klinicky neetablované radionuklidy s významným potenciálem.

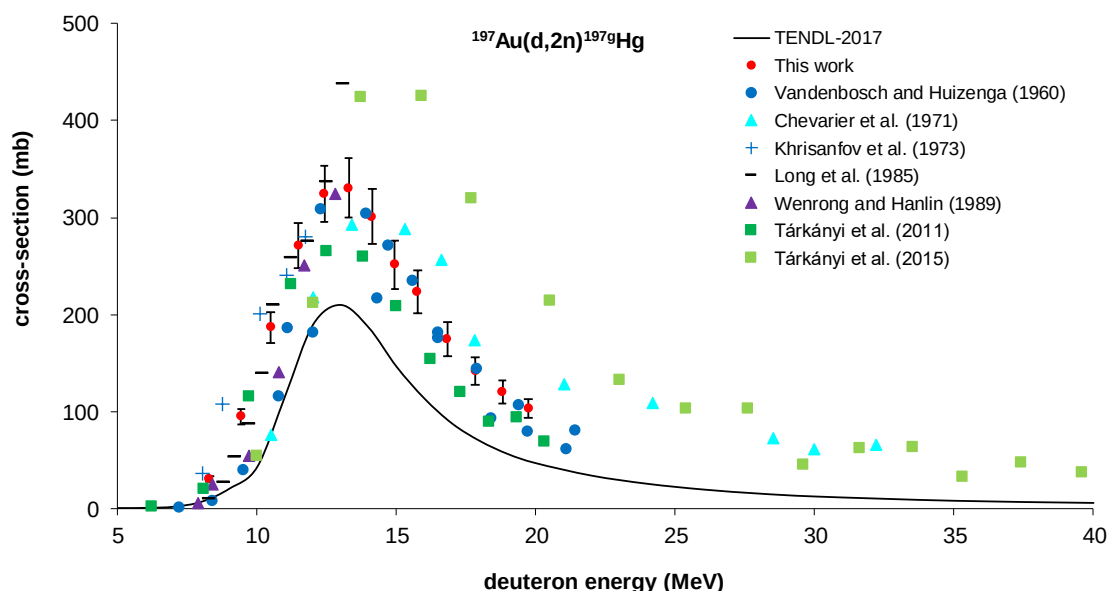
V rámci projektu EATRIS jsme etablovali přípravu a kontrolu kvality traceru FDDNP značeného ^{18}F pro diagnostiku Alzheimerovy choroby, který byl opakovaně použit ke kontrole nové metody odstraňování amyloidních plaků na zvířecím modelu. Vhodnou volbou rozpouštědla se podařilo zajistit vysokou stabilitu této jinak v čase velmi nestálé sloučeniny. Připravovali jsme rovněž nekonvenční pozitronové zářiče ^{89}Zr a ^{64}Cu .

Oddělení přispívalo v minulém roce i nadále k projektu KATRIN, který přinesl v roce 2019 první výsledek snižující horní hranici klidové hmotnosti neutrina na 1,1 eV. Pro účely projektu byl ve spolupráci ORF, OJS a OU navržen a otestován nový terč pro přípravu ^{83}Rb na cyklotronu TR-24. Výhodou terče je výrazné zkrácení doby ozařování ve srovnání s dosavadní technologií na cyklotronu U-120M. Z téměř 2 GBq ^{83}Rb byl připraven na našem oddělení emanační kalibrační zdroj $^{83}\text{Rb}/^{83\text{m}}\text{Kr}$ zcela vyhovujících parametrů. Kromě několika emanačních zdrojů pro KATRIN jsme zajišťovali aktivitu ^{83}Rb pro implantace do pevnolátkových matic. Konverzní elektrony z rozpadu $^{83\text{m}}\text{Kr}$ hrají významnou roli v zajištění sběru spolehlivých dat při měření koncové části beta spektra tritia ve spektrometru KATRIN, mají však význam i v experimentech zaměřených na hledání temné hmoty ve vesmíru.

Pracovníci oddělení se tradičně zapojili do výuky na vysokých školách a vedli dizertační a diplomové práce.

Měření jaderných dat pro vznik teranostického radionuklidu $^{197m,g}\text{Hg}$ aktivací zlata nabitými částicemi

Izomerní pár $^{197m,g}\text{Hg}$ má vhodné rozpadové vlastnosti pro diagnostiku i terapii nádorových onemocnění. Proměřili jsme detailně dva způsoby jeho přípravy aktivací zlata protony a deuterony. Získali jsme i data pro vznik dalších radionuklidů, zejména radioizotopů zlata. Výsledky jsme porovnali s dříve publikovanými účinnými průřezy, které jsou často nekonzistentní. Volba částic a jejich vstupní/výstupní energie výrazně ovlivňuje zastoupení obou izomerů rtuti-197. Aktivace deuterony je zřetelně výhodnější pro přípravu preparátu s vyšším zastoupením spíše terapeutického ^{197m}Hg a zároveň poskytuje významně vyšší výtěžky ve srovnání s aktivací protony. Spolu s těmito daty byla získána i excitační funkce reakce $^{nat}\text{Cu}(d,x)^{63}\text{Zn}$ s potenciálem pro monitoring deutronového svazku. Výsledky se staly součástí databáze EXFOR.



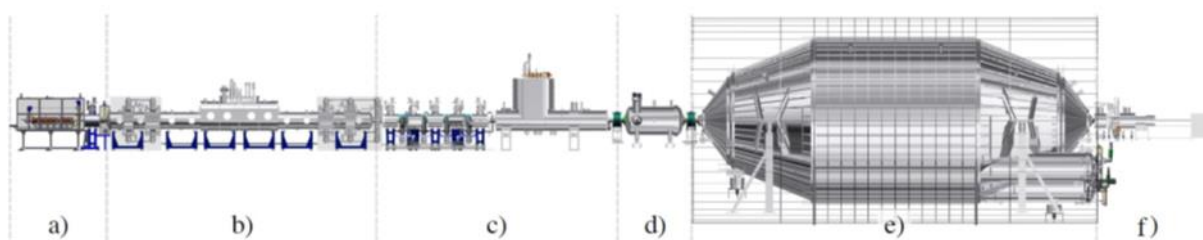
Excitační funkce pro vznik ^{197g}Hg aktivací zlata deuterony. Je patrný značný rozptyl publikovaných dat a určité limity predikčního kódu TALYS.

J. Červenák, O. Lebeda, Measurement of cross-sections of proton-induced nuclear reactions on ^{197}Au focused on the production of the theranostic pair $^{197m,g}\text{Hg}$, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 4580 (2019) 118–125.

O. Lebeda, J. Červenák, Measurement of deuteron-induced nuclear reactions cross-sections on ^{197}Au and on ^{nat}Cu focused on the theranostic $^{197m,g}\text{Hg}$, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B, 461 (2019) 105–113.

Příspěvek k mezinárodnímu projektu KATRIN pro stanovení klidové hmotnosti neutrina

Cílem projektu KATRIN je stanovení klidové hmotnosti neutrina měřením koncové části β spektra tritia. Naše pracoviště přispívá k řešení projektu přípravou kalibračních zdrojů ^{83m}Kr pro ověření stability systému jednak formou emanačního generátoru $^{83}\text{Rb}/^{83m}\text{Kr}$ v zeolitu, jednak přípravou ^{83}Rb pro implantované zdroje. V loňském roce proběhlo první měření β spektra tritia, jehož výsledkem je snížení horního limitu klidové hmotnosti neutrina na hodnotu 1,1 eV. K hodnověrnosti dat výrazně přispělo právě sledování stability a odezvy spektrometru KATRIN pomocí konverzních elektronů z našich zdrojů ^{83m}Kr .



Hlavní složky trasy spektrometru KATRIN (a) zadní diagnostická sekce, (b) bezokénkový plyný zdroj tritia WGTS, (c) čerpací sekce s kryostaty DPS a CPS a tandemem dvou MAC-E-filtrů, (d) menší pre-spektrometr a (e) hlavní velký spektrometr obklopený cívkami. Tento systém dovoluje pouze elektronům s nejvyšší energií z rozpadu tritia přenos na (f) pevnolátkový detektor, kde se počítají.

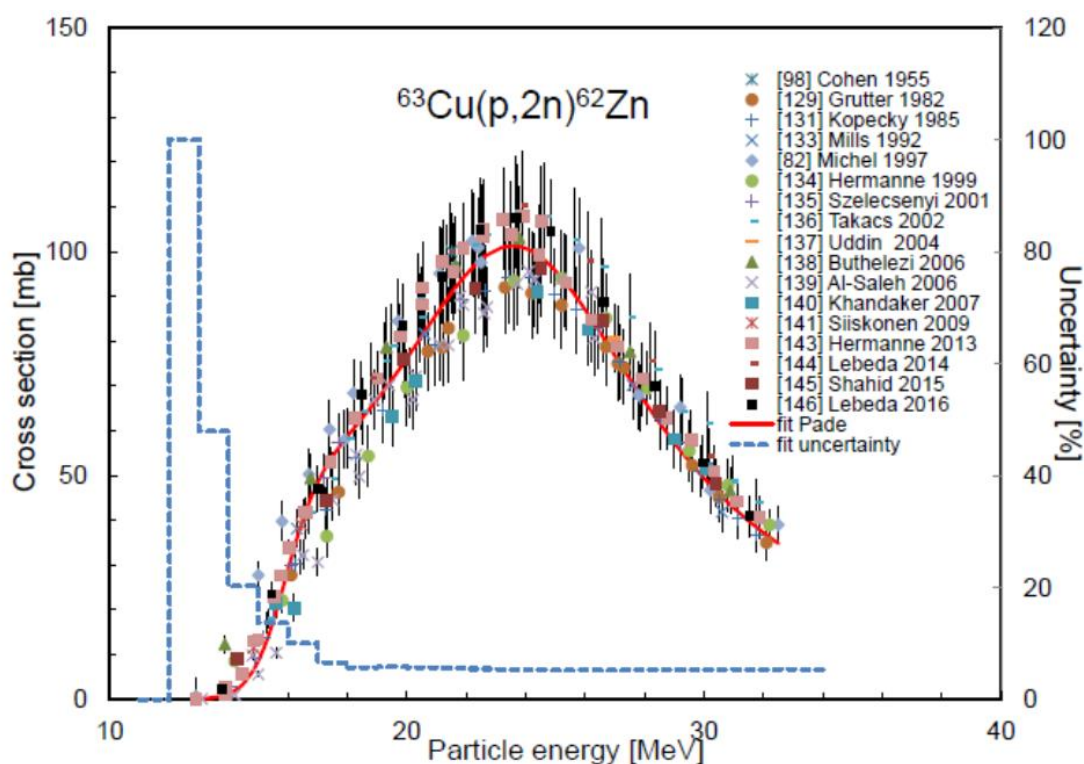


Nový plynový střednětlaký terč pro přípravu ^{83}Rb .

M. Aker, K. Altenmüller, M. Arenz, M. Babutzka, O. Dragoun, A. Kovalík, O. Lebeda, M. Ryšavý, D. Vénos, M. Zbořil, Improved Upper Limit on the Neutrino Mass from a Direct Kinematic Method by KATRIN, Physical Review Letters 123 [2019] 221802.

Doporučená jaderná data pro přípravu terapeutických a diagnostických radionuklidů

V rámci mezinárodní spolupráce IAEA jsme se podíleli na zpracování dostupných experimentálních dat pro přípravu 9 terapeutických a 23 diagnostických pozitronových zářičů a odvození doporučených účinných průřezů a výtěžků v tlustých terčích. Jde zejména o nové, klinicky neetablované radionuklidy.



Sedmnáct vybraných experimentálních souborů dat pro reakci $^{63}\text{Cu}(p,2n)^{62}\text{Zn}$ fitovaných Padé fitem ($L = 16$, $N = 213$, $\chi^2 = 1,89$, červená křivka, levá škála) a odhad celkových nejistot v procentech včetně 4% systematické nejistoty (modrá křivka, pravá škála).

J. W. Engle, A. V. Ignatyuk, R. Capote, B. V. Carlson, A. Hermanne, M. A. Kellett, T. Kibédi, G. Kim, F. G. Kondev, M. Hussain, O. Lebeda, A. Luca, Y. Nagai, H. Naik, A. L. Nichols, F. M. Nortier, S. V. Suryanarayana, S. Takács, F. T. Tárkányi, M. Verpilli, Recommended Nuclear Data for the Production of Selected Therapeutic Radionuclides. Nuclear Data Sheets, 155 (2019) 56–74.

F. T. Tárkányi, A. V. Ignatyuk, A. Hermanne, R. Capote, B. V. Carlson, J. W. Engle, M. A. Kellett, T. Kibédi, G. Kim, F. S. Kondev, M. Hussain, O. Lebeda, A. Luca, Y. Nagai, H. Naik, A. L. Nichols, F. M. Nortier, S. V. Suryanarayana, S. Takacs, M. Verpilli, Recommended nuclear data for medical radioisotope production: diagnostic positron emitters, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, 319 [2] (2019) 533–666.

Oddělení dozimetrie záření

Marie Davídková



Rok 2019 byl pro naše oddělení již od začátku velmi smutný. Dne 20. ledna 2019 zemřel v Košicích náš kolega prof. Ing. Karel Kudela, DrSc. Pan profesor Kudela s naším oddělením úzce spolupracoval na studiu vlastností kosmického záření a jeho měření na vysokohorských stanicích a palubách letadel. Také díky jeho cenné podpoře se nám podařilo získat evropský projekt CRREAT financovaný v rámci OP VV z Evropských strukturálních a investičních fondů, zaměřený na kosmické záření a fyziku vysokých energií v atmosféře. V rámci projektu spolupracuje Ústav jaderné fyziky AV ČR s partnerskými organizacemi Ústavem fyziky atmosféry AV ČR a Fakultou elektrotechnickou ČVUT v Praze. Tento projekt profesor Kudela v roce 2016 vedl a i poté, co ze zdravotních důvodů projekt opustil, se o něj intenzivně zajímal a přispíval k jeho úspěšnému řešení. Kromě odborného vedení doktorandů pan profesor také vyučoval předmět Kosmické záření na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. Přednášky chodili poslouchat nejen studenti magisterského a doktorského studia, ale i vědečtí pracovníci. Pana profesora Karla Kudelu si budeme navždy pamatovat jako laskavého a obětavého člověka, kolegu a vynikajícího odborníka na mezinárodní úrovni.

Ještě koncem ledna nás navždy opustil také dlouholetý kolega Bohumil Vlček. Na ODZ nastoupil v roce 1994 po uzavření Výzkumného ústavu přístrojů jaderné techniky v Přemyslení. Jeho obsáhlé zkušenosti v termoluminiscenční dozimetrii i on sám nám velmi chybí.

Opustili nás také dva mladí kolegové, ale důvodem bylo naštěstí jen pokračování v úspěšně zahájené vědecké kariéře. Ing. Anna Michaelidesová, PhD. v červnu zahájila postdoktorandskou stáž v Drážďanech (Dept. of Translational Radiooncology and Clinical Radiotherapy, OncoRay - National Center for Radiation Research in Oncology, Medizinische Fakultät Dresden Carl Gustav Carus). Ing. Martin Šefl, PhD. v únoru obhájil svojí doktorskou práci "Calculation of doses in cell compartments using Geant4" a od srpna 2019 pracuje na Washington State University College of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences (Richland, USA).

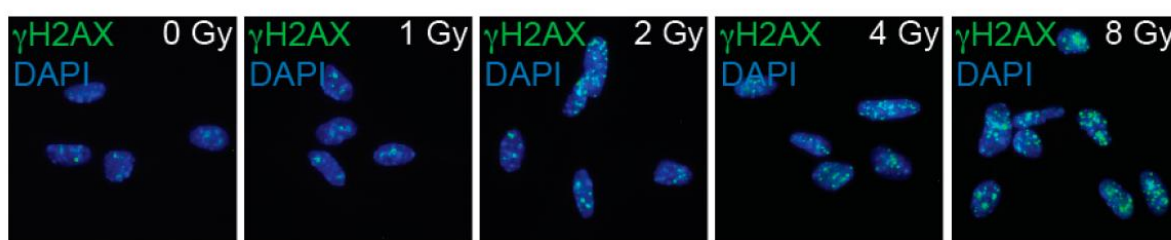
Vědecký tým vloni naopak významně posílil Eric Benton, PhD. z Oklahoma State University (Oklahoma, USA), který se od března do prosince začlenil jako klíčový vědecký pracovník do výzkumného týmu projektu CRREAT. Spolu s doktorandem Markem Sommerem pracoval zejména na vývoji detektoru kosmického záření určeného pro měření na palubách letadel. Jedná se o detektor, který je založen na plastovém scintilátoru a je schopen určit typ detekovaných částic na základě tvaru pulzů, tzv. pulse shape discrimination technika. Eric Benton poskytl cenné rady a zkušenosti při navrhování analogové části detektoru a jejího testování. Rovněž pomohl navrhnout a zajistil experiment vyvíjeného detektoru na urychlovači částic HIMAC NIRS v Japonsku, na kterém byla otestována klíčová schopnost detektoru rozeznat částice s různou hodnotou lineárního přenosu energie. Konkrétně byl detektor testován ve svazcích iontů 150 MeV/n He, 160 MeV/n H a 400 MeV/n C. Tyto svazky měly hodnoty lineárního přenosu energie od 0,5 - 30 keV/um ve vodě a bylo možné je od sebe rozeznat, včetně

částic fragmentů vznikajících zejména ve svazku iontů uhlíku. Další zajímavé vědecké výsledky dosažené na našem oddělení v loňském roce jsou uvedeny dále.

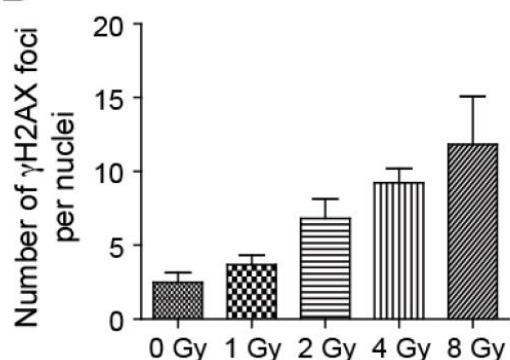
Diferenciace neurálních kmenových buněk po ozáření

Radioterapie hraje významnou roli v léčbě nádorových onemocnění mozku. Léčba s využitím ionizujícího záření je ovšem často doprovázena zhoršením neurokognitivních funkcí, které je důsledkem radiačně indukovaného poškození populace neurálních kmenových buněk. Ve spolupráci s Ústavem molekulární genetiky AV ČR jsme zkoumali kmenové buňky izolované z ventrikulárně-subventrikulární zóny mozku myši a následně kultivované in vitro s cílem popsat reakci neurálních kmenových buněk na ozáření terapeutickým fotonovým svazkem. Ve studii byla zjištěna zvýšená transkripční aktivita proteinů regulovaných transkripčním faktorem p53. Dále jsme ukázali, že většina kmenových buněk nepodstupuje po ozáření apoptózu, proces řízené buněčné smrti, ale spíše zastavuje proliferaci a zahajuje diferenciaci buněk. Indukce diferenciace a schopnost ozářených buněk diferencovat na neurony představují mechanismus, kterým poškozená populace kmenových buněk eliminuje potenciálně nebezpečné buňky a předchází tak důsledkům kumulativního poškození DNA.

A



B



Příklady imunofluorescenčně značených neurálních kmenových buněk obarvených zeleně protilátkou specifickou na γ -H2AX 4 h po ozáření 0, 1, 2, 4 a 8 Gy rentgenového záření (A). Kvantifikace γ -H2AX foků (B).

J. Konířová, L. Cupal, Š. Jarošová, A. Michaelidesová, J. Vachelová, M. Davidková, P. Bartůňek, M. Zíková, Differentiation induction as a response to irradiation in neural stem cells in vitro, Cancers 11(7) (2019) 913.

A. Michaelidesová, J. Konířová, P. Bartůňek, M. Zíková, Effects of radiation therapy on neural stem cells, Genes (2019) 10(9) 640.

Nález nejstarších známých skalních kreseb v Kateřinské jeskyni

Pomocí námi vyvinuté vzorkovací metody a radiouhlíkového datování byl proveden průzkum stáří jeskynních kreseb/znaků v Kateřinské jeskyni v Moravském krasu. Naše odběrová metoda umožňuje šetrné vzorkování jeskynních kreseb se zachováním původních kontur na vzorkované ploše. V rámci průzkumu se nám podařilo datovat tři skalní znaky/kresby, jejichž původ sahá do doby 4 230 – 4 460 př. n. l. Jde tedy o několik stovek let starší grafické projevy člověka na našem území nežli dosud nejstarší známá kresba v blízké jeskyni Býčí skála. Informaci o našem nálezu zmínila v roce 2019 většina sdělovacích prostředků v České republice.

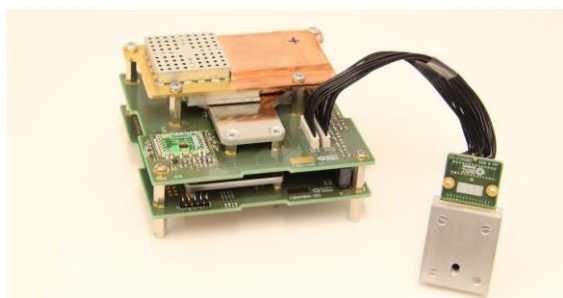


Odběr vzorků uhlíkových kreseb v Kateřinské jeskyni kolegyní Natálií Megisovou.

P. Zajíček, M. Golec, I. Světlík, Pravěké čáry, Vesmír 98(149) (2019) 588-591.

Měření kosmického záření v kosmu a ve stratosféře

Na ODZ se otázkám spojeným s dozimetrií ve směsných radiačních polích způsobených kosmickým zářením na palubách letadel a kosmických lodí věnujeme dlouhodobě. V čem byl rok 2019 jiný, je to, že se poprvé podařilo umístit vlastní aktivní elektronický dozimetr vyvinutý v ÚJF na družici, Mezinárodní kosmickou stanici (MKS) a cubesat Socrat-R, a na velkoobjemový stratosférický balon Hemera. Jedná se o dozimetr SPACEDOS s polovodičovou PIN diodou jako detektorem ionizujícího záření. Cubesat Socrat-R je malá družice o velikosti 30×10×10 cm³ vynesena raketou Sojuz-2.1b Fregat, vypuštěné dne 5. července 2019 z Bajkonuru na heliosynchronní orbitu ve výšce 530 km. SPACEDOS je na Socrat-R součástí složitějšího detekčního zařízení, jehož primárním zadáním je monitorování kosmického počasí a radiačního pole v okolí Země zejména při průletu radiačními pásy. Experiment stále probíhá, předpokládaná doba mise jsou dva roky – omezení jsou dána životností cubesatu. Data jsou pravidelně přenášena radiově na Zemi. Mise byla umožněna díky naší mezinárodní spolupráci s Moskevskou státní univerzitou (Rusko). Druhým úspěšným experimentem v kosmu s podobným zaměřením bylo měření SPACEDOSEm na MKS probíhající od jeho vynesení raketou Soyuz MS-13 dne 25. září 2019 až do 6. února 2020. Úkolem experimentu v rámci projektu Hemera bylo na stratosférickém balonu vypuštěném ze Švédské Kiruny změřit vliv volby detekční jednotky na polohu Regenerovo-Pfotzerovo maxima.

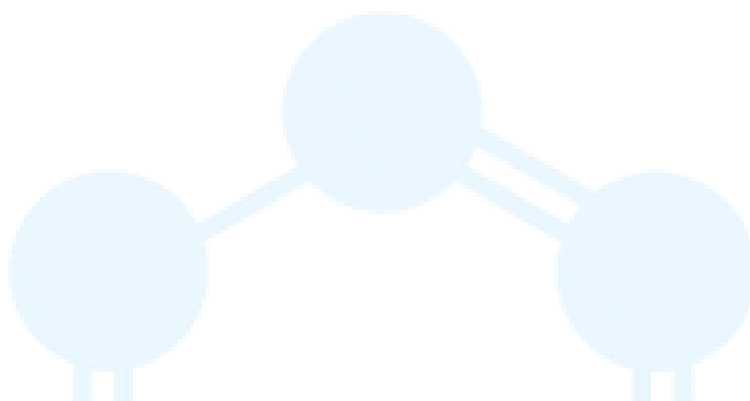


Vlevo nahoře: SPACEDOS pro Socrat-R, vlevo dole: družice Cubesat Socrat-R, vpravo: stratosférický balon Hemera.

<https://www.kosmonautix.cz/2019/07/druzice-s-ceskou-ucasti-poleti-do-vesmiru/>

<https://www.czechspace.cz/cs/lucky-7-miri-do-kosmu>

<https://www.mall.tv/vesmirne-starty/start-sojuz-2-1b-lucky-7-a-socrat-r-5-7-7-41>



Oddělení urychlovačů

Jan Štursa



V roce 2019 byl jako obvykle zajišťován provoz našich urychlovačů dle požadavků experimentátorů z domácích i zahraničních institucí a laboratoří. Provoz cyklotronu U-120M a cyklotronu TR-24 byl ještě v tomto roce poskytován bezplatně v rámci režimu „open access“, který byl financován z infrastrukturního projektu CANAM. Na detašovaném pracovišti v Praze na Žižkově byl provozován další urychlovač oddělení – urychlovač elektronů mikrotron MT 25.

V rámci projektu CANAM (Modernizace cyklotronem řízených neutronových generátorů) byl ukončen tříletý vývoj shlukovací soustavy svazku protonů cyklotronu U-120M pro neutronovou spektrometrii metodou TOF a vývoj výkonného proton-neutronového konvertoru pro produkci rychlých neutronů na cyklotronu TR-24.

Na cyklotronu **U-120M** bylo realizováno obvyklé spektrum experimentů a úloh (astrofyzikální experimenty, produkce homologů super těžkých prvků, ozařování biologických vzorků, testy radiační odolnosti elektronických komponent urychlenými ionty, ozařování vzorků pro DPA studie, kalibrace dozimetrů, dráhových částicových detektorů pro radiační výzkum atmosféry i vesmíru a produkci nekonvenčních radionuklidů pro přípravu radiofarmak). Ve spojení s terčovými stanicemi vyvinutými a provozovanými oddělením jaderných reakcí byl cyklotron využíván jako unikátní intenzivní zdroj rychlých neutronů. Významný je rovněž zájem komerčního zákazníka, společnosti SIEMENS s.r.o., o využití nového produkčního neutronového Be terče pro testování elektronických komponent neutrony (SEE - Single Event Effect). Cyklotron byl rovněž využíván pro produkci komerčních radionuklidů pro naši dceřinou společnost RadioMedic.

Celkový počet provozních hodin v roce 2019 na U-120M: **3162**.

Na cyklotronu **TR-24** byl po servisním zásahu výrobce stabilizován provoz VF systému. Urychlený svazek by využíván zejména pro testy v OU vyvíjeného výkonového proton-neutronového konvertoru a experimenty s terčí a terčovými stanicemi ORF. Dále po ověřovacím provozu a získání povolení k výrobě byla zahájena komerční produkce PET radionuklidu ^{18}F pro RadioMedic, s. r. o. Společným úsilím vybraných pracovníků ORF, OJR a OU byl navržen a realizován nový plynový terč pro budoucí produkci Rb/Kr generátoru. Terč byl rovněž několikrát využit pro ozařování přírodního Kr. Téměř trojnásobné proudy, ve srovnání s cyklotronem U-120M, vedly po zpracování ozářeného produktu pracovníky ORF k výrobě kalibračního zdroje ^{83}Rb s aktivitou přesahující 1 GBq. Tento kalibrační zdroj je klíčový pro testování stability parametrů systémů unikátního projektu KATRIN, který právě probíhá a ve kterém se zpřesňuje horní hranice hmotnosti neutrina.

Celkový počet provozních hodin v roce 2019 na TR-24: **387,5**.

Mikrotron **MT 25** slouží jako zdroj relativistických elektronů (primární elektronový svazek), sekundárních fotonových svazků (brzdné záření) a neutronů z jaderných reakcí. Elektronové

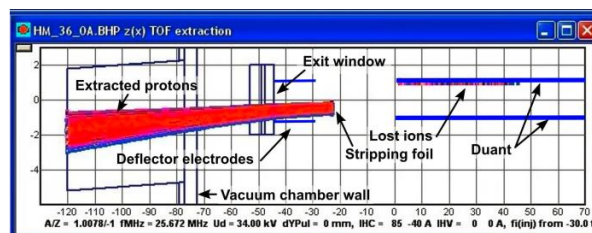
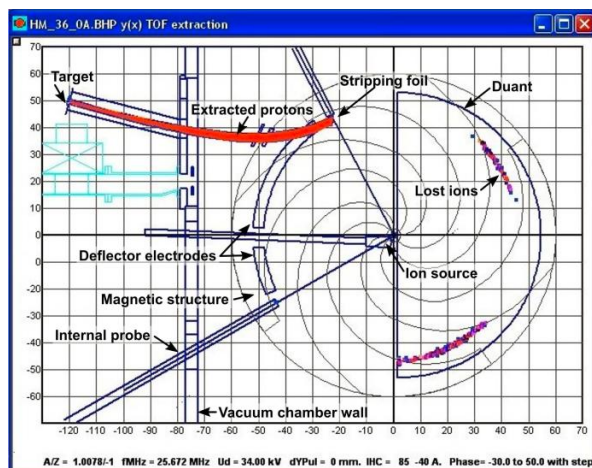
svazky byly v roce 2019 využívány zejména pro radiační síťování, radiační polymerizaci, ozařování biologických vzorků, testování různých typů detektorů a pro produkci NV center v nanodiamantech. Dále byly elektronové svazky využívány pro ozařování materiálů používaných v kosmickém průmyslu. Materiály vyvíjí česká firma Toseda a ozařování slouží k ověření, zda je materiál odolný pro velkou radiační zátěž. Fotonové svazky byly využívány zejména pro účely IPAA (instrumentální fotonová aktivační analýza), kterou se stanovují vybrané prvky v různých materiálech, pro ozařování biologických vzorků a pro ozařování krystalů PbWO_4 , u kterých se následně proměřuje změna optických vlastností. Ve fotonových a elektronových svazcích různých energií byly testovány různé typy detektorů, zejména TimePix a MediPix. V loňském roce pokračovalo ozařování a následná analýza krystalů PbWO_4 . Tyto experimenty probíhají ve spolupráci s firmou Crytur. Krystaly budou následně použity pro výstavbu velkého detektoru PANDA na univerzitě v německém Darmstadtu. V neutronových polích byla testována radiační odolnost elektronických součástek. Mikrotronová laboratoř také zajišťuje ve spolupráci s FJFI výuku studentů.

Celkový počet provozních hodin v roce 2019: 330.

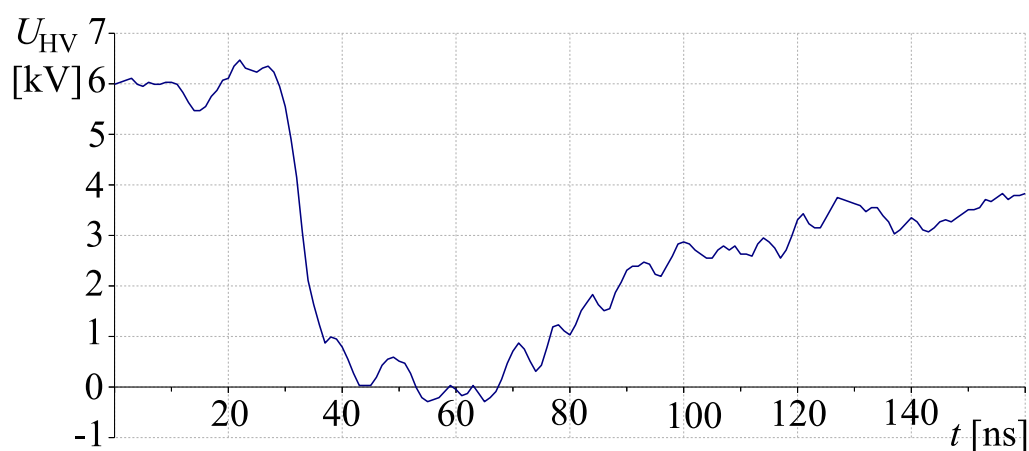
Projekt nového pulzního shlukovacího systému s multi-orbitální extrakcí protonového svazku z cyklotronu U-120M

Pro širokou škálu aplikací a pokročilé technologické systémy (tj. jaderné energetické reaktory, urychlovačem řízené systémy (ADS), fúzní technologie) hrají neutronem indukované reakce nezastupitelnou roli. Data pro neutronické výpočty jsou založena na transportních kódech s hodnocenými datovými knihovnami, podloženými měřeními a experimentálními testy reakčních modelů. Navržený shlukovací systém dodává pulzní protonový svazek cyklotronu U-120M s nezbytnou časovou strukturou ($T_{\text{width}}/T_{\text{per}} \sim 1/100$) a ve spojení s Be terčem poskytuje nástroj pro přesné měření energií neutronů metodou nTOF. Parametry shlukovacího systému se budou doplňovat s parametry evropských nTOF zařízení (GELINA Geel, NFS Ganil).

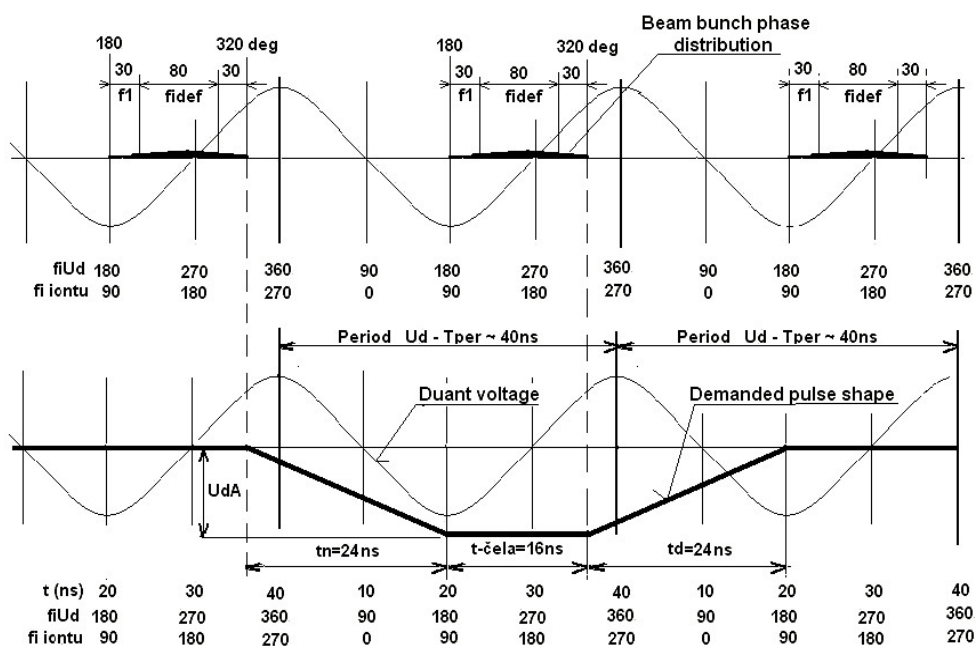
Shlukovací systém (vychylovací desky, přebíjecí folie, krátká ionto-optická trasa s kolimátorem a diagnostikou) byl po instalaci na cyklotronu U-120M otestován svazkem H^- iontů s energií 35 MeV. Urychlené shluky H^- iontů byly vertikálně vychylovány na přebíjecí folii, přebíjeny na protony, úspěšně vyváděny s testovací frekvencí 12 kHz z cyklotronu a zobrazovány na stínítku krátké ionto-optické trasy. Je třeba zdůraznit, že realizovaný vysokonapěťový pulzní zdroj vyvinutý na bázi SiC MOSFET tranzistorů s parametry: amplituda VN pulzu až 10 kV, náběžná, resp. sestupná hrana ~ 15 ns a délka pulzu ~ 25 ns, je naprosto unikátní v provozu s kapacitní zátěží, kterou představují vychylovací desky. Po prezentaci na cyklotronové konferenci CYC 2019 o něj projeví zájem další laboratoře – například SÚJV Dubna.



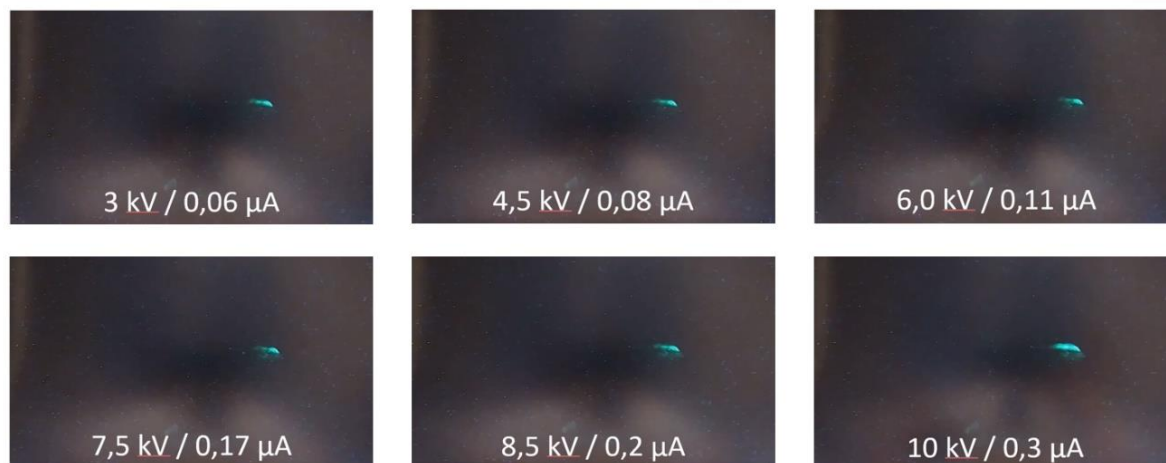
Vertikální a horizontální uspořádání
shlukovacího systému.



Náběžná hrana vysokonapětového pulzního zdroje.



Časová struktura svazku cyklotronu U-120M a vysokonapětových pulzů.



Pulzní svazek protonů vyvedený po přebití z cyklotronu na stínítko pro různá pulzní napětí na vychylovacích deskách.

M. Čihák, R. Běhal, V. Červenka, P. Krist, T. Matlocha, D. Poklop, J. Štursa, J. Vozáb, V. Zach, Project of a novel multi-orbital beam bunching and extraction from the U-120M cyclotron, International Conference on Cyclotrons and their Applications (CYC2019), 22.-27. 9. 2019, Cape Town, Jihoafrická Republika.

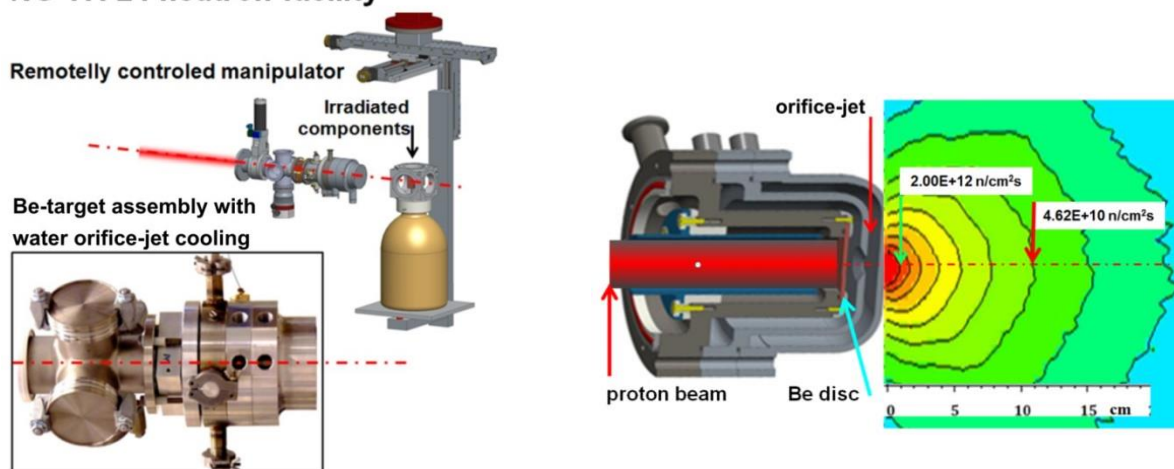
Vysoce výkonný proton-neutronový generátor na bázi cyklotronu TR-24 pro testy diagnostických komponent ITER

Spektrum fúzních neutronů se výrazně liší od spektra dostupných štěpných reaktorů. Zdroje fúzních neutronů (IFMIF, DONES) jsou ve značném stadiu zpoždění a je zcela zřejmé, že znalost nejlepších odhadů dopadu neutronového toku na základě modelování a reálných experimentů je nezbytná. Nejintenzivnější reakce zdrojů poskytující „fúzní“ neutrony s dostatečným tokem pro testování poškození první stěny ITER představují reakce Li (d, n) vyvolané urychlenými deuterony. Deuteronové cyklotrony s vysokým výkonem mají zásadní omezení, což vede k technickým požadavkům na výkonné a velice drahé linaky. Specializované projekty (IFMIF, DONES) a víceúčelově zaměřená zařízení (LANSCE, SPIRAL-2, SARAF) nejsou dosud pro tyto testy k dispozici.

Náš projekt nabízí alternativu v relativně levném výkonném produkčním cyklotronu TR-24, pro který byl vyvinut výkonný proton-neutronový konvertor. Pro tento konvertor byl navržen unikátní vodní chladicí systém založený na využití termodynamických a rozměrových předností vnořené štěrbinové trysky. Dosažený stabilní přenos výkonu $\leq 2,5 \text{ kW/cm}^2$ (lokálně $\leq 4 \text{ kW/cm}^2$) násobně převyšuje hodnoty $\leq 0,5 \text{ kW/cm}^2$, charakterizující konvertory chlazené konvekčním prouděním media. Test chlazení byl prováděn s využitím hliníkového „dummy“ terče osazeného tepelnými čidly, která umožnila monitorování hustoty a rozložení svazku na terči při stovkách μA . S Al dummy terčem byl maximální dosažený proud protonů $272 \mu\text{A}$, při energii 24 MeV (výkon $\sim 6,5 \text{ kW}$). Po instalaci Be terče byla úspěšně ověřena produkce neutronů při parametrech svazku 24 MeV/100 μA . I při tomto cca. třetinovém výkonu cyklotronu a odpovídajícím neutronovém toku $6 \cdot 10^{11} \text{ n/cm}^2\text{s}$ je p-n konvertor cyklotronu TR-24 v současné době nejúčinnějším ozařovacím

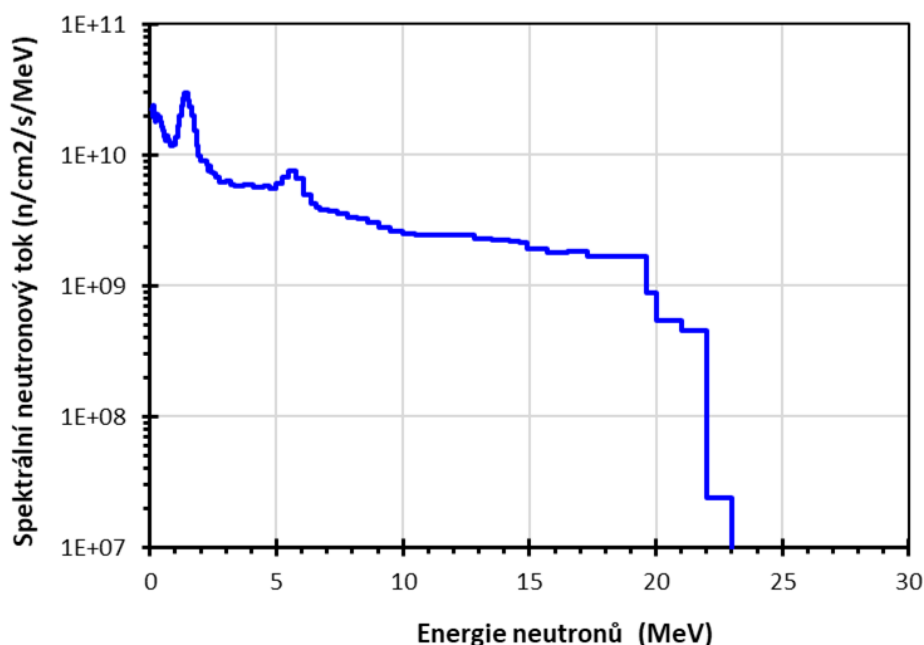
generátorem rychlých neutronů a potenciálním testovacím zařízením pro technologické komponenty diagnostiky ITERu (s maximálním tokem $2 \cdot 10^{12} \text{ n/cm}^2 \text{ s}$ / $300 \mu\text{A}$).

NG TR-24 neutron facility



Model uspořádání a foto výkonného neutronového generátoru cyklotronu TR-24.

Řez modelem výkonného neutronového generátoru a simulovaný neutronový tok.



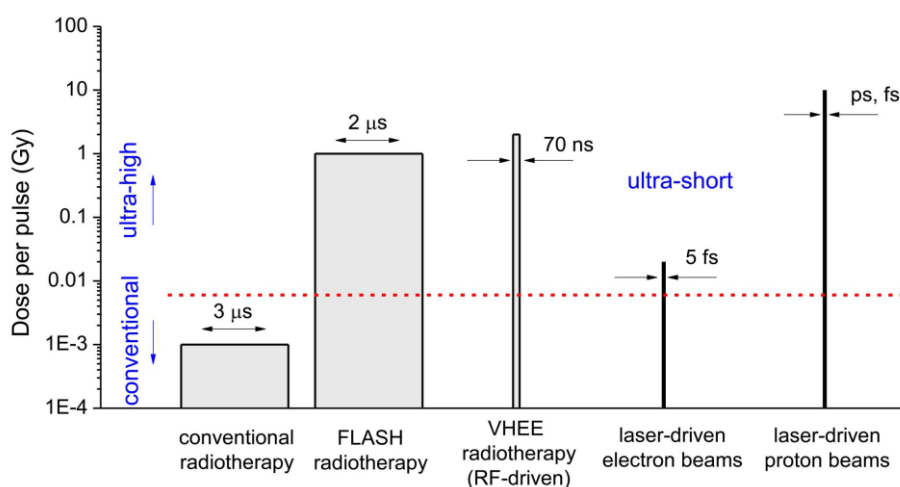
Změřené neutronové spektrum proton neutronového generátoru pro proud protonů $100 \mu\text{A}$ a vzdálenost aktivovaných folií od terče asi 26 mm.

P. Bém, R. Běhal, M. Götz, P. Plíhal, D. Poklop, M. Štefánik, J. Štursa, V. Zach, High power TR-24 cyclotron based neutron generator for irradiation tests of ITER diagnostic components, 6th IAEA DEMO Programme Workshop, Moskva, 1.-4. 10. 2019, Rusko.

Metrologická podpora pro pokročilou radioterapii pulzními svazky s vysokou dávkou v pulzu

Nedávno publikované studie z oblasti radioterapie prokázaly, že aplikace velmi vysokých terapeutických dávek ve velmi krátkých intervalech (milisekundy a méně) snižuje riziko poškození zdravé tkáně, zatímco efektivita radiačního poškození nádoru je zachována. Využití tohoto „FLASH efektu“ v radioterapii umožní nová generace urychlovačů (upravené konvenční elektronové urychlovače, nové laserové urychlovače), které jsou schopny generovat pulzní svazky částic s velmi vysokými dávkami v pulzu (ultra-high-dose-per-pulse; UHD svazky).

Mikrotron MT 25 v tomto projektu slouží jako zdroj elektronových UHD svazků. Uvnitř i vně pulzních elektronových svazků byla testována odezva vybraných pasivních dozimetřů.



Typické parametry externí konvenční radioterapie a nastupující radioterapie využívající pulzní svazky, (VHEE –very high electron energy).



Kočičí pacient s rakovinou nosu před (vlevo) a po (vpravo) FLASH terapii.

J. Šolc, I. Ambrožová, D. Chvátíl, J. Jakůbek, S. Motta, C. Oancea, V. Olšovcová, J. Šmoldasová, Metrology for advanced radiotherapy using particle beams with ultra high pulse dose: Test in flash-like electron beam at mikrotron MT 25, XLI. Dny radiační ochrany, 4.-8. 11. 2019, Mikulov.

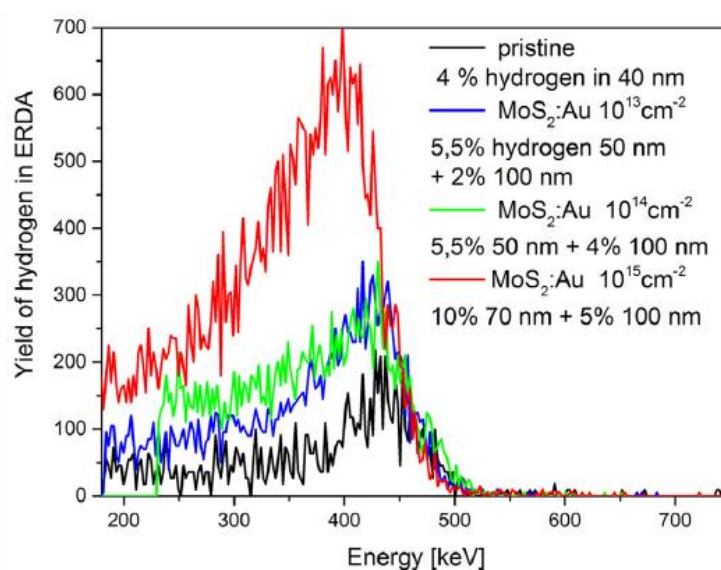
Oddělení neutronové fyziky

Pavel Strunz



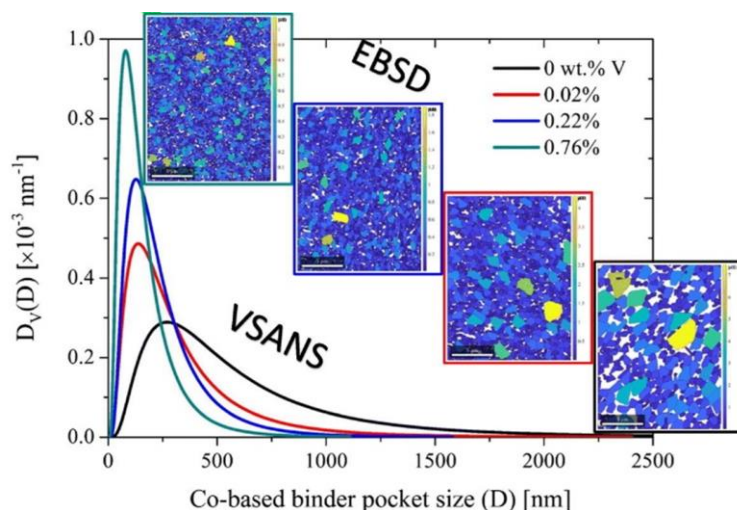
Laboratoř urychlovače Tandetron (LT) i Laboratoř neutronové fyziky (NPL) působící v ONF pokračovaly i v roce 2019 v poskytování experimentální základny pro materiálový výzkum a analytické studie jak pro vlastní vědecké pracovníky, tak i pro externí výzkumníky v rámci open access programu. Dělo se tak především v rámci infrastruktury CANAM (projekt LM2015056 podporovaný MŠMT), přičemž infrastrukturní problematika byla řešena zároveň i v OP VVV CANAM projektu [OPCZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001812]. Kromě investiční podpory rozvoje infrastruktury byl tento projekt v obou laboratořích zaměřen též na vlastní výzkum. Pokračovalo také řešení vlastních výzkumných témat v rámci několika grantových projektů GA ČR a MŠMT. V roce 2019 obdržel projekt *Použití iontových svazků pro modifikace struktur založených na grafenu* (GA ČR 16-0516, hlavní řešitel doc. Zdeněk Sofer z VŠCHT, spoluřešitel doc. Anna Macková z ÚJF) významné ocenění - cenu předsedkyně GA ČR.

Vlastní výzkum na ONF byl určen především řešenými grantovými projekty GA ČR. Lze například vyzdvihnout studii zaměřenou na ladění elektrokatalytických vlastností MoS_2 pomocí vnesení defektů. Pro produkci vodíku jako zdroje čisté energie je nutný katalyzátor. Značný potenciál má právě MoS_2 , který lze připravit i v monoatomární vrstvě. Zlepšení účinnosti jeho elektrokatalytické reakce bylo testováno pomocí ozařování ionty různých hmotností a energií na urychlovači Tandetron. Studie ukázala možnost optimalizovat iontové toky tak, aby byla zvýšena efektivita katalytické reakce MoS_2 produkující vodík (Obr. 1).



Obr. 1. ERDA analýza profilu vodíku v podpovrchové vrstvě MoS_2 ozařovaného ionty Au s energií 1.8 MeV. Možný elektrokatalytický výkon je posuzován dle schopnosti absorbovat vodík, což graf potvrzuje.

Na začátku roku 2019 byla publikována i důležitá studie o měření účinného průřezu reakce ${}^7\text{Be}(n,p)$ při termální energii. Studie je podstatná pro posouzení teorie nukleosyntézy velkého třesku, kde existuje značná diskrepance s měřeními pro izotop ${}^7\text{Li}$. Možným vysvětlením byly nepřesně určené reakční konstanty, například rychlost destrukce izotopu ${}^7\text{Be}$. Z tohoto hlediska je zásadní znalost účinného průřezu reakce ${}^7\text{Be}(n,p){}^7\text{Li}$. Účinný průřez reakce byl změřen na svazku termálních neutronů infrastruktury CANAM.

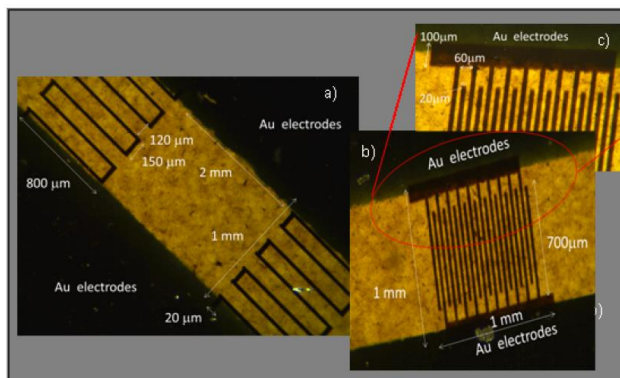


Obr. 2. Vývoj distribuce velikostí oblastí Co matrice v závislosti na obsahu vanadu určený z VSANS dat spolu s ukázkou odpovídajících EBSD výstupů.

Dalším významným výsledkem bylo úspěšné využití metody maléhoúhlového rozptylu neutronů (VSANS) ke studiu zjemňování struktury kompozitu wolfram-karbidu a kobaltu dopovaného vanadem (Obr. 2). Mechanické vlastnosti takovýchto materiálů mohou být laděny pomocí kontroly velikosti zrn wolfram-karbidu a kobaltu během sinterování. VSANS metoda kvantifikovala zjemňování mikrostruktury při vzrůstu množství dopantu.

Iontový mikrosvazek na urychlovači Tandetron byl použit pro vytváření mikrostruktur, které mají významné optické a elektrické vlastnosti. Iontová litografie byla prováděna např. v grafen oxidu (Obr. 3). Vytvořené mikrostruktury vykazují vysokou kvalitu při použití nízkého proudu a toku iontů.

Jako další důležité výsledky je možno zmínit využití iontové mikrosondy pro optimalizaci mikrostruktury polymerů. Byl též studován transport nanočástic zlata pomocí bakteriofágu M13 k postiženým tkáním pro radioterapeutické aplikace. Výzkum rovněž pokračoval v oblasti materiálů na bázi titanu. Konkrétně byla pomocí difrakce studována slitina Ti-6Al-4V během termomechanického zpracování v oblasti beta fázového diagramu. Významného pokroku bylo dosaženo i v ladění luminescence v ZnO a GaN pomocí radičního dopování. Byla též vylepšena technika měření reziduálních napětí v materiálech. Nová metoda umožňuje relativně rychlé



Obr. 3. Flexibilní super mikro-kondenzátory v grafen oxidu s kapacitami 2.7 – 10 pF vytvořené litografií s ionty C a O a energií 5 MeV.

skenování s vysokým prostorovým rozlišením v blízkosti povrchu. Pozornost si zasluhuje i studie o excitacích kvantových plasmonů ve vrstvách zlato – fuleren.

Významným milníkem je zakoupení a instalace nového multivrstvového neutronovodu určeného pro analytické metody NDP a PGAA (Obr. 4). První testy potvrzují, že s jeho uvedením do provozu dojde ke zhruba řádovému zvýšení intenzity toku termálních neutronů ($10^8 \text{ cm}^{-2}\text{s}^{-1}$).

V roce 2019 byla na Tandetronu dokončena modernizace koncového stupně na mikrosvazku, která umožňuje automatizaci analytických procesů a zlepšuje laterální rozlišení pod $1 \mu\text{m}$. Nově instalovaný laserový zdroj rozšiřuje možnosti mikrostrukturování a povrchové modifikace materiálů. Kombinace laserového a iontového ozařování a analýzy materiálů je v ČR unikátní. Plné vybavení externího svazku s PIXE instrumentací rozšiřuje aplikace do oblasti biologie, životního prostředí a archeologie.

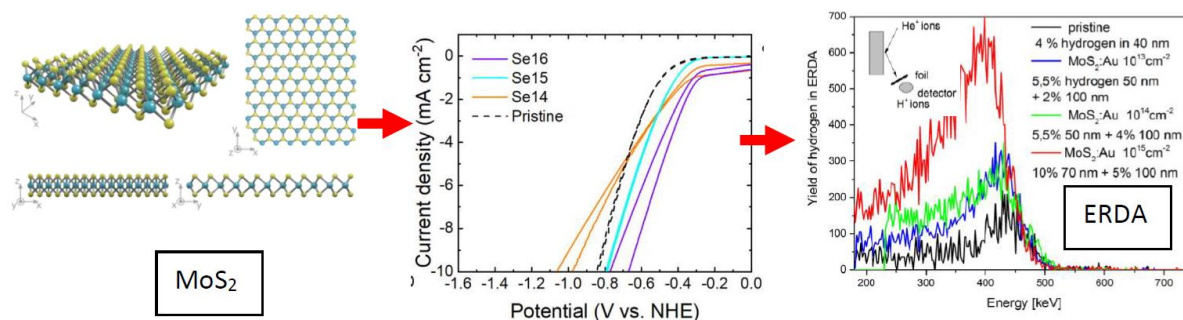


Obr. 4. Instalace nového zrcadlového neutronovodu na horizontálním kanálu HK-3 výzkumného reaktoru LVR-15.

V rámci projektu ESS Scandinavia-CZ byl dokončen detailní konstrukční návrh neutronové optiky a stíněné experimentální platformy k neutronovému difraktometru pro materiálový výzkum BEER. Výstavba tohoto zařízení, která má být dokončena v roce 2022, je příspěvkem ČR k mezinárodní výzkumné infrastruktuře European Spallation Source (ESS ERIC) v Lundu. Personálně bylo ONF v roce 2019 posíleno jedním novým vědeckým pracovníkem, dr. Davidem Canelo-Yuberem.

Ladění elektrokatalytických vlastností MoS_2 pomocí iontové implantace

Bylo provedeno ladění elektrokatalytických vlastností materiálu MoS_2 , který lze připravit i v monoatomární vrstvě (2D struktury) a má značný potenciál pro elektrokatalytickou reakci produkující vodík – slibný nejčistší zdroj energie. Katalytické vlastnosti lze modifikovat přímo změnou elektronové struktury povrchu a vytvářením defektů, která byla prováděna ozařováním ionty různých hmotností a energií. Studie ukázala možnost optimalizovat iontové toky tak, aby byla zvýšena efektivita katalytické reakce MoS_2 produkující vodík. Způsob vzniku cílených defektů není přesně prozkoumán, existují pouze simulace. Studie ukázala možnost optimalizovat iontové toky tak, aby byla zvýšena efektivita katalytické reakce MoS_2 produkující vodík.

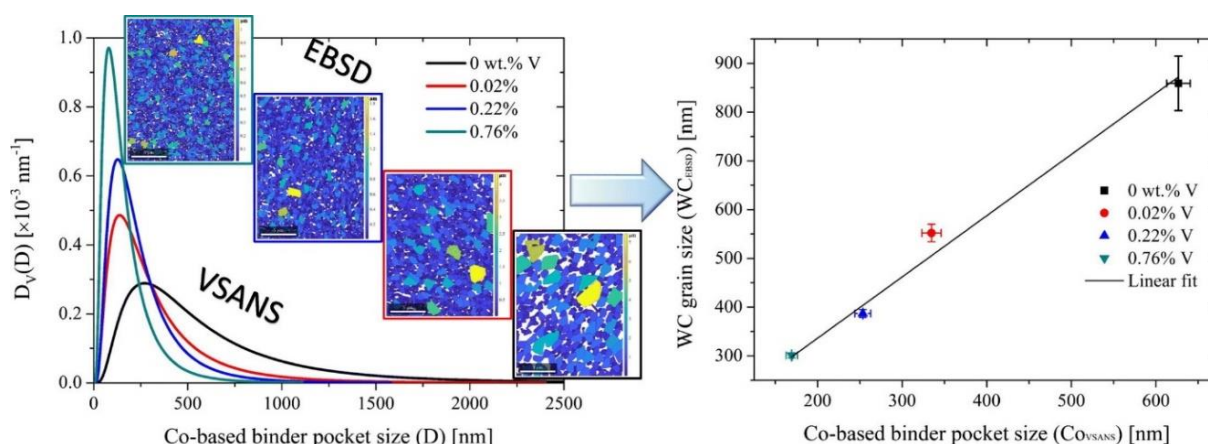


Elektrokatalytický výkon je posuzován dle potenciálu potřebného k dosažení proudové hustoty 10 mA/cm². Na křivkách proudové hustoty sledujeme dosažení proudové hustoty pro MoS₂ ozářené ionty Se s rostoucím tokem iontů. ERDA analýza prokázala, že H je výrazně adsorbován v povrchu MoS₂ při ozáření těžkými energetickými ionty např. Au, což souvisí s rostoucím množstvím defektů.

J. Luxa, V. Mazánek, A. Macková, P. Malinský, S. Akhmadaliev, Z. Sofer, *Applied Materials Today* 14 (2019) 216–223.

Zjemňování mikrostruktury ve wolfram karbid / Co kompozitech dopovaných vanadem

Metoda maléhoúhlového rozptylu neutronů (VSANS) byla využita ke studiu zjemňování struktury kompozitu wolfram-karbidu a kobaltu dopovaného vanadem. Mechanické vlastnosti takovýchto materiálů mohou být laděny pomocí kontroly velikosti zrn wolfram-karbidu a kobaltu během sinterování. VSANS metoda kvantifikovala zjemňování mikrostruktury při vzrůstu množství dopantu.

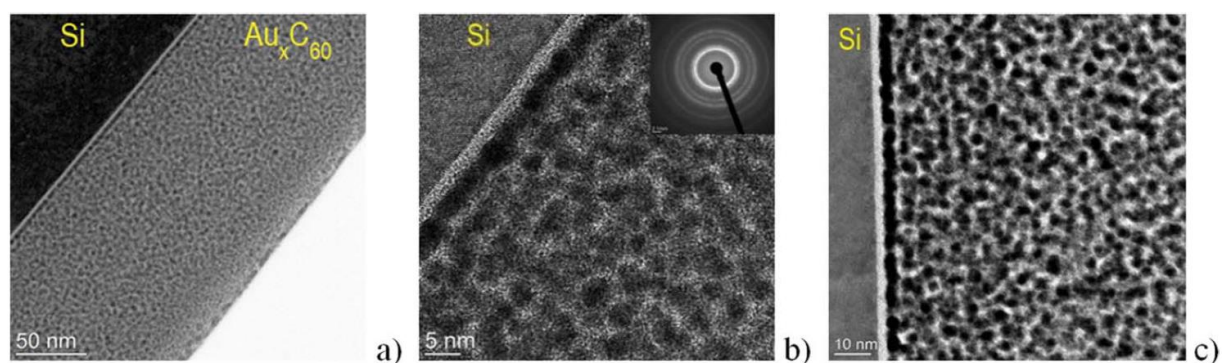


Vývoj distribuce velikostí oblastí Co matrice v závislosti na obsahu vanadu určený z VSANS dat spolu s ukázkou odpovídajících EBSD výstupů.

A. B. Yildiz, J. Weidow, V. Ryukhtin, S. Norgren, G. Wahnström, P. Hedström, *Very-small angle neutron scattering study on grain coarsening inhibition by V-doping of WC-Co composites*, *Scripta Materialia* 173 (2019) 106–109.

Excitace kvantových plazmonů ve směsi zlato-fulleren

Byly zkoumány elektronické excitace hybridních plazmových struktur na bázi fullerenu (C_{60}) a kovů (tranzitní kovy, vzácné kovy). Pro experiment byly kódepozicí 2 fází C_{60} a Au připraveny tenké vrstvy hybridních nanostruktur Au_xC_{60} s různým stochiometrickým poměrem x . Výsledkem byl vznik samoorganizovaných nanokompozitů Au_xC_{60} (viz obrázky), které v závislosti na poměru x vykazovaly různé kvantově-plazmonové excitace, u některých se slibným potenciálem pro využití v nanotechnologiích (například v nanofotonice, nanoelektronice a nanomedicíně).



Analýza TEM hybridních vrstev Au_xC_{60} ($x=9.4$): (a) analýza TEM průřezu vrstvou, (b) analýza HRTEVM průřezu vzorku - vložený obrázek ukazuje elektronovou difrakci z vybrané oblasti, (c) analýza HRSTEM průřezu vrstvy.

V. Lavrentiev, D. Chvostova, M. Motylenko, J. Vacík, D. Rafaja, A. Dejneka, Quantum plasmon excitations in gold-fullerene mixture films, Nanotechnology 30 (2019) 365001.

Selektivní modifikace izolátorového materiálu iontovým mikrosvazkem pro přípravu prvků elektrických obvodů

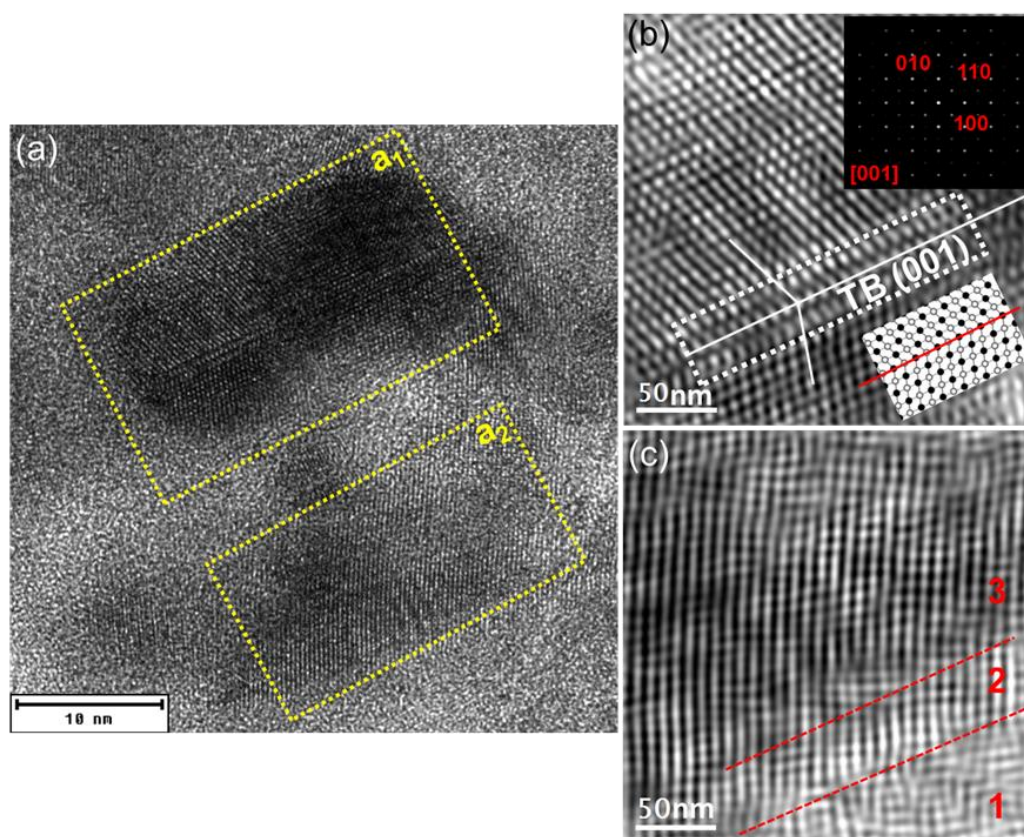
Iontový mikrosvazek byl použit pro vytváření mikrostruktur, které mají významné optické a elektrické vlastnosti. Příprava mikrostruktur metodou iontové litografie byla prováděna v různých materiálech, například v grafen oxidu se zaměřením na fokusaci těžkých iontů, která je pro aplikace vzácná využitím nové instrumentace. Mikrostruktury vytvořené iontovou litografií v těchto kompozitech vykazují vysoký poměr kvality při použití nízkého proudu a toku iontů.

M. Cutroneo, V. Havránek, A. Macková, Vacuum, 163 (5) (2019) 10-14.

O. Romanenko, V. Havránek, A. Macková, et al, Review of Scientific Instruments, 90 (1) (2019) 013701.

Radiační odolnost tenkých vrstev MAX fází

Ve spolupráci s jinými akademickými ústavy (ÚACH, FZÚ) jsme se zabývali radiační odolností tenkých vrstev tzv. MAX fází (konkrétně Ti_3InC_2) připravených pomocí iontového naprašování a žíhání. MAX fáze jsou skupinou ternárních karbidů nebo nitridů s nanolaminátovou mikrostrukturou s neobyčejnými chemickými, fyzikálními a mechanickými vlastnostmi. Úkolem bylo stanovit radiační odolnost pro těžké ionty (Ar^+) nízkých energií (100 keV) a různou fluencí (10^{13} cm^{-2} a 10^{15} cm^{-2}). Ukázalo se, že nízké fluence $\sim 10^{13} \text{ cm}^{-2}$ nevyvolávají významné strukturální změny v Ti_3InC_2 , při vyšších fluencích ($\sim 10^{15} \text{ cm}^{-2}$) se však vytvářejí defekty v nanokrystalické mřížce, ale vznikající amorfizace zůstává na nízké úrovni. Mechanické vlastnosti stanovené nanoindentací naznačily, že nanolamináty typu Ti_3InC_2 mohou být vhodnými materiály pro prostředí s extrémními podmínkami (například v jaderném inženýrství).

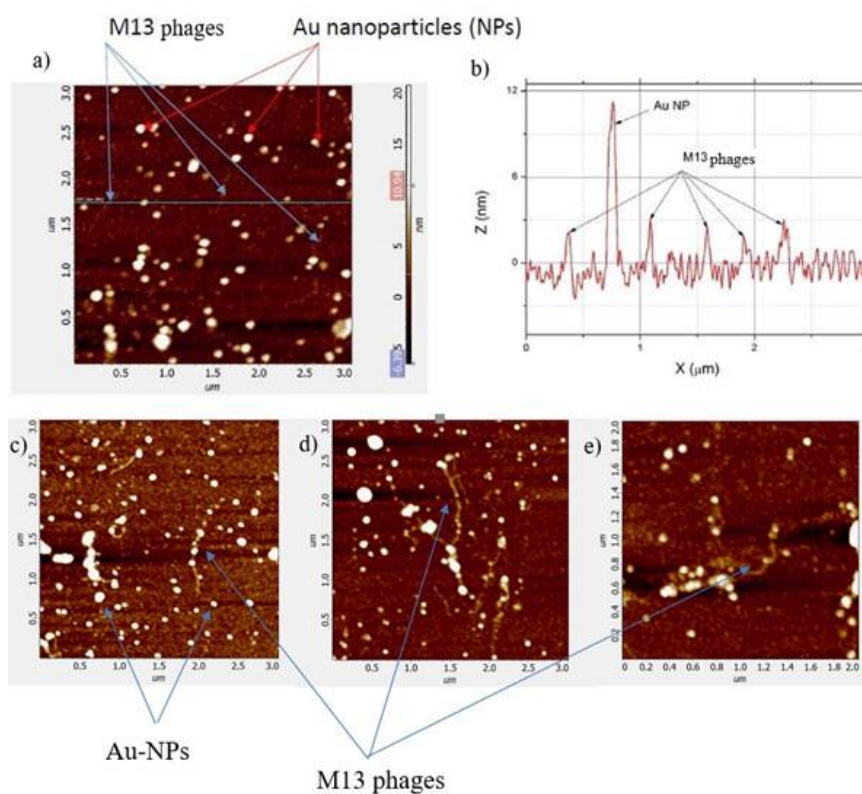


HRTEM: MAX fáze Ti_3InC_2 ozářené ionty Ar^+ s energií 100 keV a fluencí 10^{15} cm^{-2} : (a) malé zvětšení dvou různých typů radiačního poškození a1, a2; (b) (TB) defekt na obou stranách roviny (001) zrn Ti_3InC_2 ; (c) inverzní FFT oblasti a2 s narušenými meziatomovými rozestupy a odhalující tři nesoudržné regiony generované zářením.

P. Horák, S. Bakardjieva, J. Vacík, R. Klie, V. Lavrentiev, J. Němeček, J. Plocek, J. Kupčík, A. Cannavó, G. Ceccio, Synthesis and modification of Ti_2SnC nanolaminates with high-fluence 35 keV Ar^+ ions, AIP Conference Proceedings 2160 (2019) 060004.

Transport nanočástic zlata pomocí bakteriofágu M13

Byla demonstrována inovativní metoda umožňující transport zlatých nanočástic (Au-NP) k určitým orgánům pomocí bakteriofágu M13. Obecným cílem výzkumu je zlepšit účinnost radioterapie pomocí nanočástic zlata injektovaných do nádorových tkání, zvýšit efektivní atomové číslo a následně produkovat lokálně vyšší obdržené dávky. Biokompatibilní Au-NPs mohou být navázány na povrch fágu pro jejich transport v biologických tekutinách a tkáních. V průměru jsou ke každému fágu připevněny 2 páry Au-NP, které mají být transportovány krevním tokem ke konkrétním orgánům.



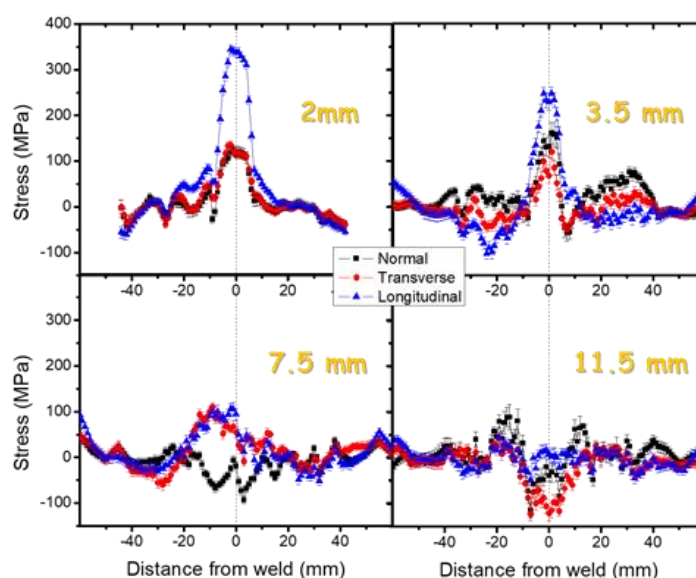
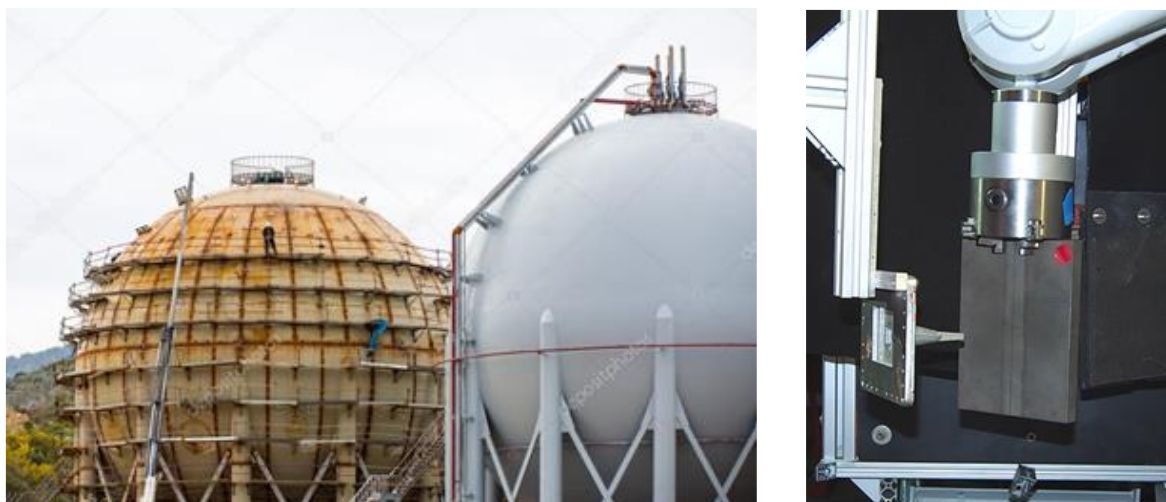
AFM výzkum roztoku s vysokou koncentrací obsahujícího fágy a Au-NP nanesené na hliníkovém substrátu (a), lineární profil vybrané oblasti na vzorku zobrazující velikost fágu a nanočástic (b), a tři detaily AFM mikrografu z různých oblastí vzorků (c-e).

L. Torrisi, S. Guglielmino, L. Silipigni, L. M. De Plano, L. Kovacic, V. Lavrentiev, A. Torrisi, M. Fazio, B. Fazio, G. Di Marco, Study of gold nanoparticle transport by M13 phages towards disease tissues as targeting procedure for radiotherapy applications. *Gold Bulletin* 1–10 (2019).

Analýza zbytkového napětí ve sváru sférické nádrže

Zbytková napětí jsou jevy, které se vyvíjejí ve všech svařovaných strukturách díky lokálnímu zahřátí. Reziduální napětí mají přímý vliv na tažnost a houževnatost jak svarového kovu, tak

tepelně ovlivněné zóny svarové oblasti, a také na životnost ocelových konstrukcí. Určení rozložení zbytkového napětí je jednou z důležitých částí analýzy pro vyhodnocení zbytkové doby životnosti ocelových konstrukcí. Měřený materiál byl vyroben z nelegované C-Mn oceli používané pro sférické zásobníky. Neutronovou difrakcí byly změřeny normálové, příčné a podélné složky reziduálního napětí v blízkosti svaru. Měření odhalila maximální zbytková napětí na úrovni 300 MPa v podélném směru, 150 MPa ve směru příčném, a 200 MPa v normálovém směru (kolmo na hlavní plochu desky).



Ukázka sférické nádrže, měřený svár na neutronovém svazku, a výsledky měření reziduálního napětí pomocí neutronové difrakce 2, 3.5, 7.5 a 11.5 mm pod povrchem desky.

Ch. Hervoches, M. Vrána, P. Mikula, L. Mráz, P. Baksa, M. Baláž, Residual Stress Distribution Analysis in Advanced Materials by Neutron Diffraction: The Case of Spherical Storage Tank Butt Weld, MATEC Web Conf. Volume 253, 2019, 2018 International Conference on Materials Science and Manufacturing Engineering (MSME 2018).

Spolupráce s dalšími ústavu AV ČR

Stejně jako v minulých letech pokračoval ÚJF ve spolupráci s řadou dalších ústavů Akademie věd ČR. Velice často se jedná o dlouhodobé a velmi plodné spolupráce. V roce 2019 byly mimo jiné publikovány společné práce s:

- Fyzikálním ústavem AV ČR v rámci účasti na experimentu ALICE v laboratoři CERN,
- Archeologickým ústavem AV ČR jsme studovali pomocí jaderných analytických metod eneolitické měděné industrie z Moravy a moravské vlivy v české šňůrkové keramice pomocí artefaktů z pohřebiště v Zelenči u Prahy,
- Fyzikálním ústavem AV ČR zabývající se výzkumem nejen nanokompozitních materiálů,
- Fyzikálním ústavem AV ČR zaměřené na studium a modifikace povrchových struktur pomocí iontových svazků,
- Ústavem fyziky plazmatu AV ČR zaměřené na zkoumání využití nitridů jako bariéry prostupu tritia,
- Mikrobiologickým ústavem AV ČR směřované na studium průběhu exprese některých genů, například HmMT3,
- Ústavem molekulární genetiky AV ČR zaměřené na studium nových značených radiofarmak.

Vědecká spolupráce s vysokými školami

Ústav spolupracuje s řadou českých vysokých škol jak v základním výzkumu, tak i aplikovaném a interdisciplinárním výzkumu. Spolupráce probíhala v roce 2019 mimo jiné v rámci těchto společných aktivit, z nichž většina je tradičních a dlouhodobých:

- Studium jaderné hmoty pomocí relativistických a ultrarelativistických jaderných srážek v rámci mezinárodních projektů ALICE, STAR, HADES a CBM (spolu s FJFI ČVUT a MFF UK),
- Řada prací v oblasti matematické fyziky a aplikované matematiky (spolu s FJFI ČVUT a UHK),
- Vývoj symetriemi řízených metod pro modelování středně těžkých jader z prvních principů (MFF UK a FIT ČVUT),
- Příprava, modifikace a charakterizace materiálů energetickým zářením (spolu s FJFI ČVUT, ÚTEF ČVUT, ÚJEP a VŠCHT),
- Studium radiační odolnosti materiálů a elektronických součástek pomocí nabitých svazků z urychlovačů a neutronových zdrojů (spolu s ÚTEF ČVUT a FJFI ČVUT),

- Studium průběhu a vlastností akumulace a hyperakumulace stříbra a zinku v houbách (spolu s VŠCHT a ÚJEP),
- Studium elektrických vlastností grafenu (spolu s VŠCHT),
- Řada studií vlastností různých materiálů s využitím neutronů (spolu s MFF UK),
- Studium nanomateriálů pomocí iontových svazků (spolu s VŠCHT),
- Studium glaciálních sedimentů pomocí jaderných analytických metod (spolu s Přírodovědnou fakultou UK).

Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi

V roce 2019 jsme pokračovali v tradičních tématech spolupráce, například v ověřování dozimetrických systémů radioterapeutických oddělení nemocnic a ozařování přesně stanovenou dávkou, sledování radionuklidů v okolí jaderných elektráren a stanovování stárí vzorků pomocí radiouhlíkové metody. Pokračovalo také monitorování úrovně ozáření posádek letadel pro letecké společnosti v ČR a SR. Pracovníci ÚJF opět přednášeli v Kurzu radiační ochrany při nakládání se zdroji ionizujícího záření ve zdravotnictví a AKK Radiologická fyzika a radiologická technika. Pro firmu Hill's Pet Nutrition Manufacturing, s.r.o. jsme metodami epitermální neutronové aktivační analýzy a radiochemické neutronové aktivační analýzy kontrolovali obsahy jódu v surovinách a výsledných produktech speciálního krmiva pro kočky.

Pro firmu ČEZ bylo realizováno monitorování rychlých neutronů v oblasti šachty reaktorů 1. a 3. bloku JE Dukovany a určování chemických forem ^{14}C ve vzorcích vody.

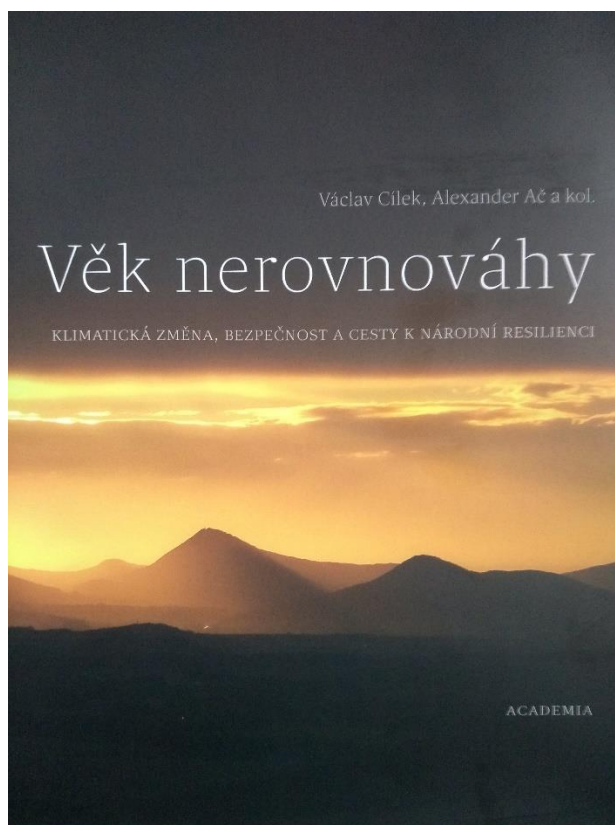
Pro celní zprávu Jihočeského kraje jsme vypracovali posudky na stárí zabavené slonoviny s využitím analýzy založené na určení obsahu radioaktivního uhlíku ^{14}C .

Cyklotron U-120M i nový cyklotron TR-24 byl také v roce 2019 intenzivně využívány pro produkci i výzkum radionuklidů určených k výrobě radiofarmak.

Pro firmu Siemens jsme prováděli testy radiační odolnosti elektronických součástek, konkrétně pamětí SRAM pomocí neutronů. S využitím neutronových zdrojů v našem ústavu jsme simulovali neutronové pole vznikající ve sprškách kosmického záření a testovali jejich odolnost vůči obdržené dávce, zejména zda odpovídá dávce deklarované v manuálech.

Stejně tak se naše svazky neutronů a nabitých částic využívaly k testům a kalibraci detektorů kosmického záření. Platformy detektorů jsou navrženy pro provoz v satelitech. Výzkum je prováděný v rámci spolupráce MEDIPIX a je podporován Evropskou kosmickou agenturou ESA.

Naši pracovníci se podíleli i na expertní činnosti související se snahou o pochopení různých vlivů, které vedou ke klimatickým změnám. Jde například o studium koloběhu uhlíků s využitím sledování radioaktivního izotopu uhlíku ^{14}C . Snaží se také sledovat možnosti transformace energetiky ve směru uhlíkově neutrální pomocí využití rozmanitého a efektivního nízkoemisního mixu. Spolu s řadou dalších ústavů Akademie věd jsme se podíleli na knize věnované hrozbě klimatických změn a možnostem, jak jim čelit. Vyšla pod názvem Věk nerovnováhy a jejími hlavními editory byli Václav Cílek a Alexandr Ač.



Mezinárodní spolupráce

Velké část našich vědeckých výsledků by nebylo možné dosáhnout bez mezinárodních spoluprací. Nezastupitelný význam má účast v experimentech ve velkých mezinárodních laboratořích (CERN, BNL, GSI, GANIL, SÚJV Dubna), podíl na spuštění experimentu KATRIN v Karlsruhe a budování Evropského neutronového spalačního zdroje ESS v Lundu. Zde je možné připomenout, že Česká republika se stala aspirantským členem spolupráce FAIR, a experiment KATRIN začal v roce 2019 nabírat experimentální data.

Na druhé straně jsou pro mezinárodní spolupráci vyhledávána a využívána experimentální zařízení ÚJF – cyklotron U-120M při studiu astrofyzikálně zajímavých jaderných reakcí, generátory rychlých neutronů pro měření aktivačních účinných průřezů, neutronové difraktometry u reaktoru LVR-15 (provozovaného Centrem výzkumu Řež s.r.o.) a laboratoř urychlovače Tandetron pro materiálový výzkum. Naším zahraničním partnerům je nabízena i možnost využít náš nový cyklotron TR-24. Rozsáhlá mezinárodní spolupráce probíhá v teoretické fyzice i v dalších oblastech činností ÚJF.

Organizovali jsme nebo se podíleli na pořádání několika mezinárodních konferencí, škol a setkání. Za příklad mohou sloužit následující akce.

V roce 2019 se realizovala velká mezinárodní konference ENVIRA 2019 věnovaná radioaktivitě v životním prostředí. Šlo o pátou v cyklu velkých akcí věnovaných tomuto tématu, která proběhla mezi 8. až 13. září a byla zaměřena na fluktuace radioaktivity z přírodních i umělých zdrojů

v životním prostředí. Celkově se akce zúčastnilo 291 účastníků, z nichž 240 bylo ze zahraničí. Celá řada byla z Japonska a věnovala se dopadům havárie v jaderné elektrárně Fukušima I.

Tradiční akcí, na níž se podílel náš ústav, byly XLI. Dny radiační ochrany, které proběhly v Mikulově.

V roce 2019 ÚJF pořádal nebo spolupořádal několik dalších mezinárodních vědeckých setkání. Jednalo se například o:

- Týden fyziky experimentu ALICE v Praze, kterého se zúčastnilo 154 fyziků, z nichž bylo 138 ze zahraničí,
- 4th SAC meeting and CRREAT workshop, který také proběhl v Praze,
- Minikonference Dopplerova ústavu: Analytické a algebraické metody ve fyzice XVI v Praze.

ÚJF se jako příjemce účastnil řešení následujících projektů Evropské komise:

- SINE2020 – World Class Science and Innovation with Neutrons in Europe 2020,
- INSPIRE – InfraStructure in Proton International Research,
- CONCERT – program spadající pod organizaci EURATOM,
- SANDA Supplying Accurate Nuclear Data for energy and non-energy Applications,
- ARIEL Accelerator and Research reactor Infrastructures for Education and Learning,
- UHDPulse – zaměřený na metrologii pro pokročilou radioterapii s využitím svazků částic s pulsy s velmi vysokou dávkou.



Práce na urychlovacím komplexu FAIR už značně pokročily.

Výchova studentů a mladých vědeckých pracovníků, pedagogická spolupráce s vysokými školami

23 pracovníků ÚJF přednášelo na FJFI ČVUT, MFF UK, PŘF UK, 1. LF UK a PŘF UJEP. V ústavu pracovalo pod vedením našich pracovníků během roku celkem 15 studentů bakalářských programů, 16 magisterských diplomantů a 38 doktorandů, z nichž tři studenti úspěšně titul Ph.D. získali.

V roce 2019 byla podepsána akreditační smlouva s Univerzitou Jana Evangelisty Purkyně v Ústí nad Labem. Akreditace nebo úzká spolupráce při výchově Ph.D. studentů probíhá v těchto programech:

- Fyzika MFF UK – obory Teoretická fyzika, astronomie a astrofyzika, Fyzika kondenzovaných látek a materiálový výzkum, Jaderná fyzika, Subjaderná fyzika,
- Aplikace přírodních věd FJFI ČVUT – obory Matematické inženýrství, Fyzikální inženýrství, Jaderné inženýrství, Radiologická fyzika,
- Počítačové metody ve vědě a technice Univerzita J. E. Purkyně,
- Chemie a technologie materiálů FCHT VŠCHT – obor Materiálové inženýrství,
- Organická chemie PŘF UK,
- Geologie PŘF UK,
- Česká zemědělská univerzita v Praze.

K výchově středoškolské mládeže pracovníci ÚJF přispěli při organizaci „Týdne vědy na Jaderce“, přednáškami a pomocí při organizaci dalších akcí pro středoškoláky pořádaných FJFI ČVUT. Pracovníci se podíleli na organizování Turnaje mladých fyziků a Fyzikální olympiády. Pravidelné jsou exkurze středních škol na pracovištích ÚJF, zejména u našich urychlovačů. Celkově se letos exkurzí zúčastnilo opět přes 400 návštěvníků. Pracovníci ústavu se účastnili cyklu přednášek pro středoškolské studenty „Nebojte se vědy“ pořádaného Akademií věd ČR a přednesli i řadu dalších populárních přednášek na středních školách, na hvězdárnách i v knihovnách.

Popularizace

Spolu s partnerskými organizacemi v režském areálu ÚJV Řež a. s. a CVŘ s. r. o. jsme pro ústavní i širší veřejnost uskutečnili vzpomínkový seminář ke stému výročí narození významného českého jaderného fyzika a našeho prvního ředitele profesora Čestmíra Šimáně. Tohoto semináře se zúčastnili pamětníci i členové rodiny pana profesora. S historickou přednáškou vystoupila Emilie Těšínská z Ústavu pro soudobé dějiny AV ČR, o vzpomínky na svého otce se s námi podělil syn pana profesora. Zároveň byli účastníci seznámeni se současností a budoucností ústavů v režském areálu a prací následovníků první generace zakladatelů. Po

semináři byla v areálu pod památečním dubem odhalena pamětní deska pana profesora Šimáně. Pro zájemce se pak uskutečnila exkurze po zajímavých zařízeních ve zmíněných organizacích.



Pamětní deska připomínajícího prvního ředitele režského ústavu Čestmíra Šimáně.

Opět jsme se zúčastnili Veletrhu vědy, který pořádá Akademie věd v areálu PVA Expo Praha v Letňanech. Akce se uskutečnila od čtvrtka 6. června do soboty 8. června 2019 a byla zaměřena zvláště na mládež a veřejnost. První dva dny pravidelně přicházejí zejména školní třídy a v sobotu pak většinou rodiny s dětmi. Kromě tradičních témat, jako propagace našich urychlovačů a jejich využití a demonstrace vlastností vakua, jsme tentokrát předváděli také fenomén radioaktivity, její vlastnosti a měření.

S velkým úspěchem se setkala naše předvádění reálných maket magdeburských polokoulí, které se snažily u našeho stánku místo osmi párů koní několikrát roztrhnout čtyři páry silných chlapů. Stejně jako v Magdeburku 8. května 1654, i u nás nakonec zvítězilo vakuum.



Boj s magdeburskými koulemi na Veletrhu vědy v Letňanech.



Vladimír Semián "hraje vakuové divadlo", zprava model kosmického záření z LED diod.



Petr Chudoba (zleva) představuje výsledky své práce na detektorech pro laboratoř FAIR

V roce 2019 jsme na veletrhu prezentovali také několik novinek. Jednou z nich byl světelný model kosmické spršky, kterou vytváří interakce vysokoenergetických částic kosmického záření s atomy v atmosféře. Zároveň jsme ukazovali i detekci kosmického záření pomocí detektorů mionů. Ty vznikají při zmíněných interakcích a doletí až na zemský povrch. Při průletu olovnatým sklem detektorů se pohybují rychlostí větší, než je rychlost světla v tomto prostředí, a vyzařují čerenkovské záření. To se pomocí fotonásobičů převádí na elektrický signál. Detekci

mohli návštěvníci pozorovat na osciloskopu. Stejné detektory i elektroniku využíváme při experimentech na urychlovači v německém ústavu GSI Darmstadt.

Během celé akce jsme promítali smyčku složenou z videí o ústavu, z kreslených filmů o radioaktivitě a jaderné elektrárně a z fotografií z historie ústavu. Účastníkům s hlubším zájmem o práci ústavu jsme rozdávali naši brožuru Cesta k jádru věci, která vyšla v edici „Věda kolem nás“ nakladatelství Academia.



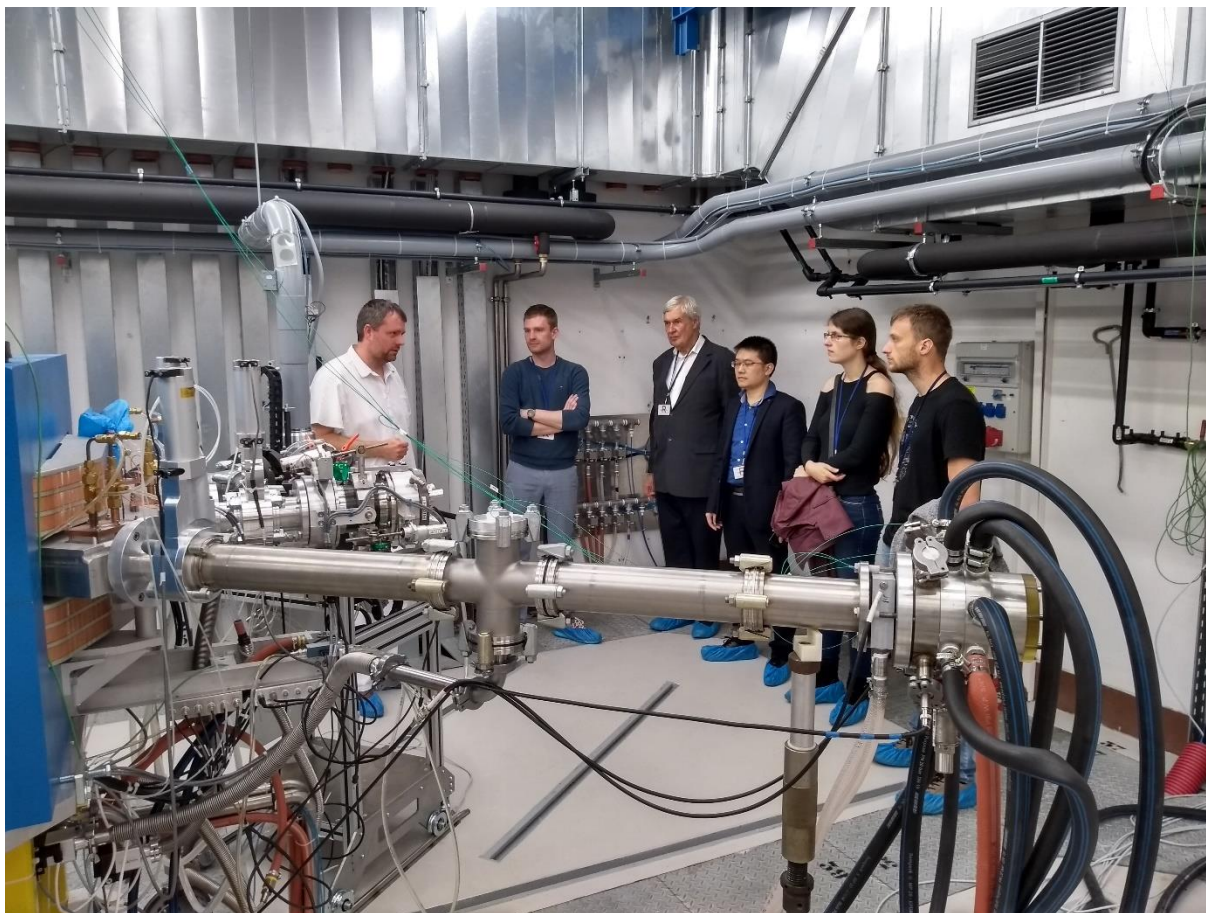
Během dnů otevřených dveří byly předváděny i historické dozimetry.





Středoškolští studenti při exkurzi na Oddělení jaderné spektroskopie ÚJF.

Tradiční akcí byly opět dny otevřených dveří ÚJF AV ČR, v. v. i., ÚJV Řež a. s., CVŘ s. r. o. a ÚACH AV ČR, v. v. i., v areálu řežských výzkumných ústavů. Uskutečňují se v době hlavní popularizační akce Akademie věd ČR, kterou je Týden vědy a techniky. Ten probíhal ve dnech od 11. do 17. listopadu 2019. Den otevřených dveří se pro školy uskutečnil v pátek 16. listopadu a pro veřejnost byl řežský areál otevřen v sobotu 17. listopadu. Využili jsme opět předchozí registraci a exkurze tak měly velice hladký průběh. Sobotní akce pro veřejnost se zúčastnilo opět okolo 240 návštěvníků. Náš ústav nabídl laboratoře jaderné spektroskopie a také nové pracoviště výzkumu nanomateriálů. Účastníci měli dále možnost se podívat na jaderné reaktory i laboratoře anorganické chemie. Navíc se mohli také projet vodíkovým autobusem a prohlédnout si výstavku historických dozimetrů.



Exkurze studentů FJFI ČVUT na našem novém cyklotronu.

Na vzdělávání odborné i laické veřejnosti se podílí pracovníci našeho ústavu pořádáním kurzů a přednášek pro programy Institutu pro postgraduální vzdělávání ve zdravotnictví a přednáškami pro Univerzitu třetího věku na FJFI ČVUT. Pracovníci ústavu napsali přes 50 populárních článků do internetových i tištěných médií a přednesli řadu populárních přednášek.

V ústavu také celý rok probíhaly exkurze, zejména studentů středních a vysokých škol.

Vědecká ocenění

Pracovníci našeho ústavu získali v roce 2019 následující ocenění:

- Vladimír Lotoreichik – Cena Neuron pro mladé nadějné vědce za výzkum v oboru matematika,
- Miloslav Znojil – Čestná profesura Ústavu pro systémové vědy Technické univerzity v Durbanu za spolupráci ve výzkumu v oblasti matematické fyziky,

- Anna Macková – Cena předsedkyně Grantové agentury za spoluřešitelství projektu oceněného za mimořádné výsledky při řešení grantových projektů v oblasti základního výzkumu,
- Ivo Světlík – Cena mezinárodní sítě ProKarstTerra za zásluhy zákládajícího člena na chodu této sítě při příležitosti desátého výročí této organizace,
- Michal Dobeš – 1. místo v kategorii Ceny Akademické rady v soutěži Věda fotogenická za snímek Nafoukaný skokan a sdílené 2. místo za snímek Strach,
- Roman Garba – sdílené 3. místo v kategorii Ceny Akademické rady v soutěži Věda fotogenická za snímek Jako z jiné planety.



Vladimír Lotoreichik přebírá Cenu Neuron pro mladé nadějně vědce v oboru matematika (foto Nadační fond Neuron).

V. Hodnocení další a jiné činnosti

Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic, poskytování dozimetrických služeb a provádění analýz s využitím jaderných metod. V rámci jiné činnosti poskytoval ÚJF ozařovací služby pro dceřinou společnost RadioMedic, s. r. o., ve které je ÚJF jediným společníkem. Tyto ozařovací služby byly v roce 2019 prováděny na cyklotronech U-120M a TR-24, celkem bylo ozářeno 712 terčů pro výrobu radiofarmak typu PET a SPECT v celkovém množství 1508,5 hodin. Jiná činnost přispívá k účelnějšímu využití potenciálu pracovníků ústavu i nákladného experimentálního zařízení cyklotronů U-120M a TR-24, i k celkové efektivitě výzkumné činnosti.

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

V roce 2019 a také v předchozím roce 2018 nebyla ÚJF uložena žádná opatření k odstranění nedostatků v hospodaření.



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

Hlavní ekonomické ukazatele (v tis. Kč)

Ukazatel		2018		2019	
		činnost		činnost	
		hlavní	jiná	hlavní	jiná
Náklady		287 400	7 594	311 135	7 586
z toho	spotřebované nákupy	27 041	1 804	(1) 31 954	1 948
	služby	36 407	422	(2) 41 253	355
	osobní náklady	163 579	4 962	(3) 178 352	5 039
	daně a poplatky	75	1	75	1
	ostatní náklady	3 956	62	3 314	51
	Odpisy a tvorba rezerv	51 242	138	48 636	138
	poskytnuté příspěvky	4 015		(4) 5 559	6
	daň z příjmů	1 085	205	1 991	48
Výnosy		287 400	8 327	311 135	7 639
z toho	tržby za vlastní výkony a za zboží	4 802	8 326	7 988	7 639
	změny stavu zásob				
	aktivace				
	ostatní výnosy	55 452	1	(5) 57 437	
	tržby z prodeje majetku	46		1	
	provozní dotace	227 100		(6) 245 709	
Výsledek hospodaření před zdaněním		1 041	938	1 279	102
Výsledek hospodaření po zdanění		0	733	0	54

Významnější meziroční odchylky jsou komentovány v následujících poznámkách:

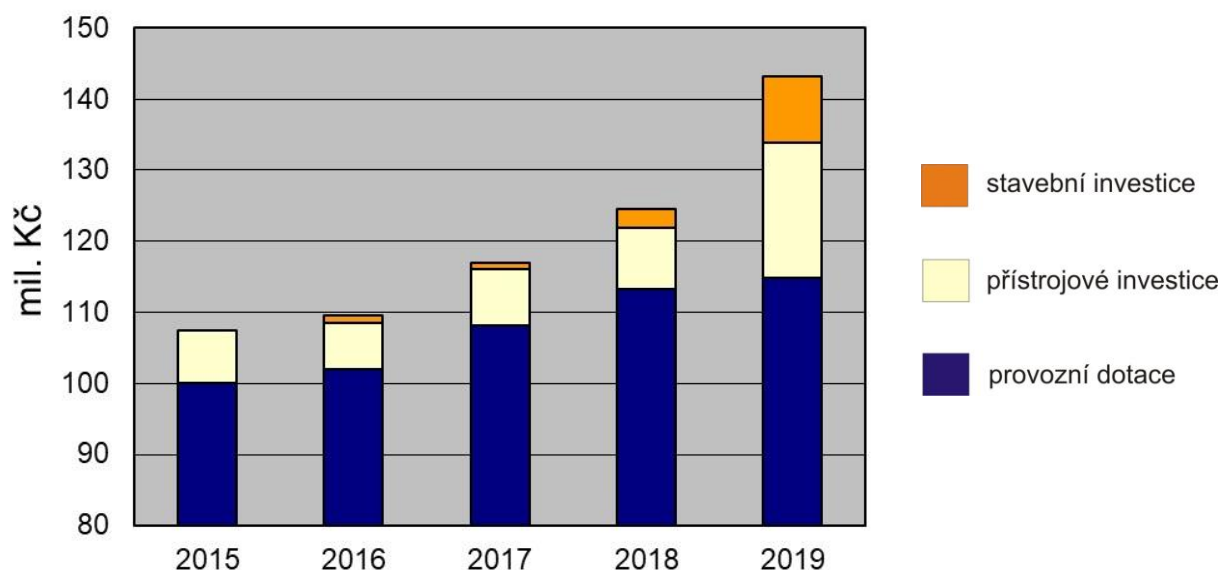
- (1) Zvýšená položka „spotřebované nákupy“ v roce 2019 souvisí především s růstem nákladů za energie. Tento růst je spojen s provozem nové budovy TR-24.
- (2) Zvýšená položka „služby“ souvisí s růstem nákladů na cestovné a platbou nákladů v rámci pořádání mezinárodní konference ENVIRA 2019.
- (3) Zvýšené osobní náklady v roce 2019 odráží navýšení mzdových tarifů.
- (4) Zvýšená položka „poskytnuté příspěvky“ v roce 2019 souvisí především s platbou příspěvku do CERN, FAIR a ESS.

(5) Nárůst v položce „ostatní výnosy“ v roce 2019 je spojen především s inkasem konferenčních poplatků ve výši 2,6 mil. Kč.

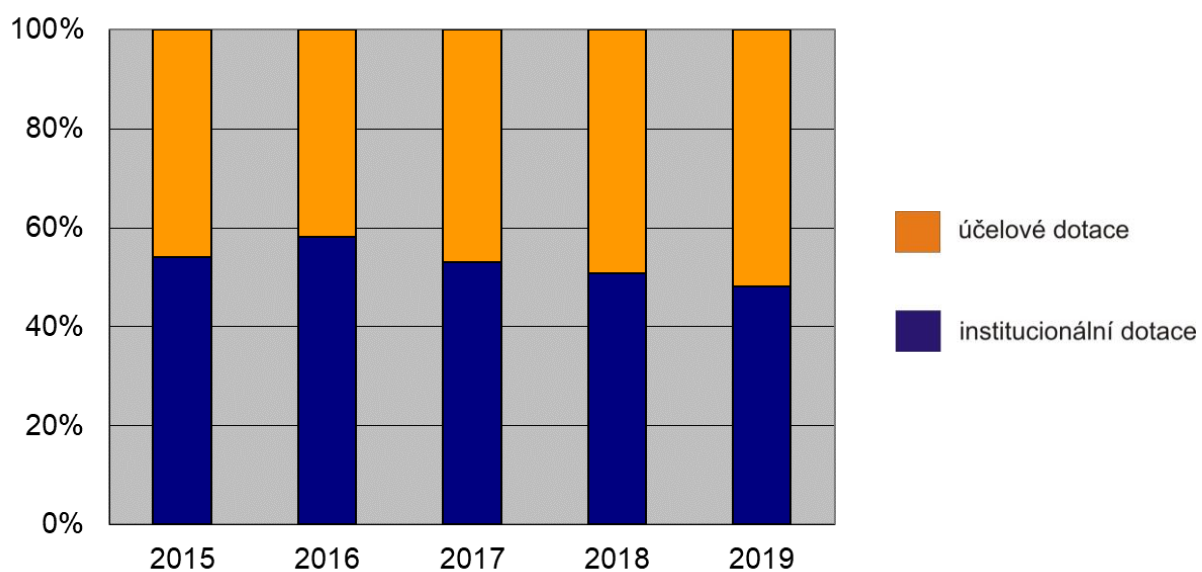
(6) Vyšší položka „provozní dotace“ v roce 2019 souvisí s nárůstem institucionální podpory a s prostředky na financování projektů OP VVV.

Přehled rozložení dotačních prostředků je uveden v následující tabulce.

provozní dotace		
poskytovatel	2018	2019
AV ČR	115 330	118 493
GA ČR	15 501	15 341
MŠMT	95 735	110 737
ostatní	534	1 138



Srovnání dotace AV ČR přidělené ÚJF v posledních pěti letech. Od roku 2015 zaznamenáváme příznivý trend postupného nárůstu dotace. Význačný nárůst investičních prostředků v roce 2019 je ovlivněn mimořádnou dotací AV ČR v souvislosti s nutností 5% kofinancování našich velkých investic (stavba budovy, urychlovač) pořizovaných v rámci projektu RAMSES (OP VVV). Dle stávajícího střednědobého výhledu AV ČR na následující dva roky je předpokládán vývoj této institucionální dotace v letech 2020-2021 také optimistický, nicméně je zřejmě nutné očekávat nepříznivý dopad pandemické krize roku 2020 na celkovou ekonomickou situaci ČR.



Vývoj poměru institucionálních provozních prostředků a účelových prostředků v rozpočtu ÚJF za posledních pět let. Pro rok 2020 očekáváme prudkou změnu tohoto poměru v souvislosti s ukončením podpory MŠMT pro naši infrastrukturu CANAM, což bude představovat výpadek účelového financování ve výši 23 mil. Kč

VIII. Základní personální údaje

Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2019 (fyzické osoby)

věk	muži	ženy	celkem	%
do 20 let	0	0	0	0
21 - 30 let	26	21	47	14,92
31 - 40 let	58	16	74	23,49
41 - 50 let	43	27	70	22,22
51 - 60 let	28	21	49	15,56
61 let a více	60	15	75	23,81
celkem	215	100	315	100,00
%	68,25	31,75	100,0	x

Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví – stav k 31. 12. 2019 (fyzické osoby)

vzdělání dosažené	muži	ženy	celkem	%
základní	0	2	2	0,63
vyučen	11	10	21	6,67
střední odborné	0	0	0	0
úplné střední	11	19	30	9,52
úplné střední odborné	27	21	48	15,24
vyšší odborné	0	0	0	0
vysokoškolské	171	43	214	67,94
celkem	220	95	315	100,0

Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnanců – stav k 31. 12. 2019

doba trvání	Počet	%
do 5 let	138	43,81
do 10 let	56	17,78
do 15 let	22	6,98
do 20 let	28	8,89
nad 20 let	71	22,54
celkem	315	100

Průměrná mzda a přepočtený počet pracovníků

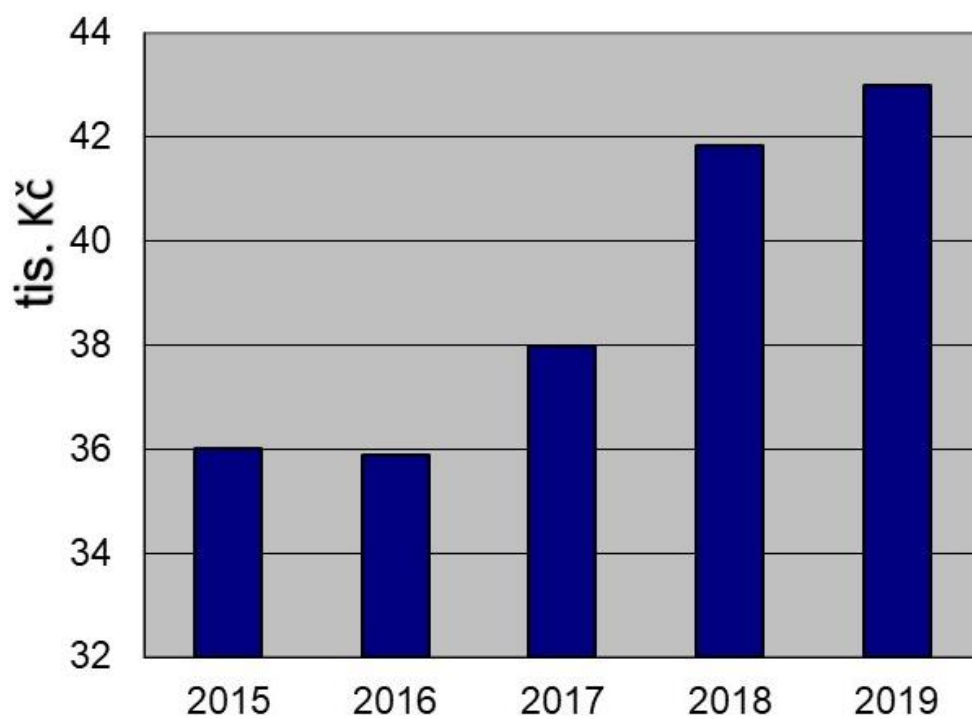
	2018	2019
průměrná mzda (Kč)	41 830	42 981
průměrný přepočtený počet pracovníků	244,87	252,19

Průměrná mzda podle kategorií zaměstnanců

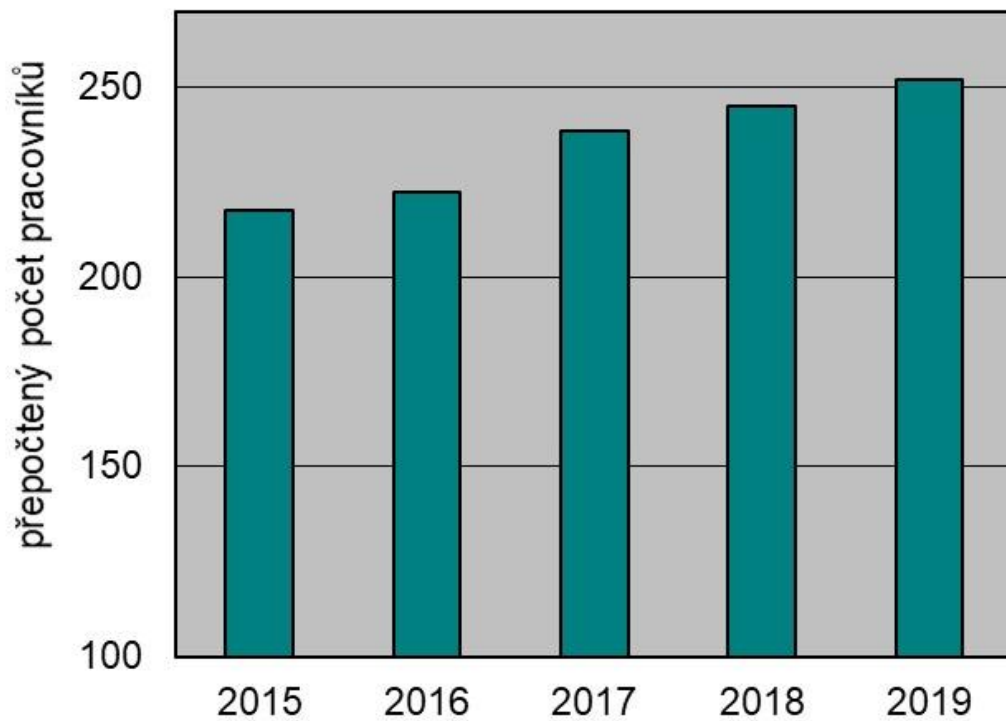
kategorie zaměstnanců	průměrný přepočtený počet zaměstnanců		průměrná mzda (Kč)	
	2018	2019	2018	2019
vědecký pracovník (kat. 1) (a)	100,31	103,32	50 749	53 329
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2) (b)	55,40	58,15	36 504	37 961
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	1,00	1,73	50 413	48 256
odborný pracovník se SŠ a VOŠ (kat. 4)	36,08	35,88	30 883	34 517
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	32,69	33,21	36 705	37 826
dělník (kat. 8)	8,82	9,40	27 371	30 054
provozní pracovník (kat. 9)	10,57	10,50	18 446	21 210

^(a) Zahrnuje kvalifikační stupně postdoktorand, vědecký asistent, vědecký pracovník a vedoucí vědecký pracovník podle Kariérního řádu vysokoškolsky vzdělaných pracovníků Akademie věd ČR.

^(b) Zahrnuje kvalifikační stupně odborný pracovník výzkumu a vývoje a doktorand podle Kariérního řádu vysokoškolsky vzdělaných pracovníků Akademie věd ČR.



Vývoj průměrné mzdy v ÚJF za posledních pět let.



Vývoj přepočteného počtu pracovníků ÚJF za posledních pět let.

IX. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

Chod ústavu v roce 2020 bude poznamenán výpadkem významného zdroje financování, infrastrukturního projektu CANAM, od roku 2012 podporovaného MŠMT v rámci projektů velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. Infrastruktura CANAM (Center for Accelerators and Nuclear Analytical Methods) zastřešuje provoz našich základních domácích experimentálních zařízení – cyklotronů U-120M a TR-24, Laboratoř neutronových generátorů, Laboratoř neutronové fyziky u reaktoru LVR-15 a Laboratoř urychlovače Tandetron. Kromě našeho vlastního výzkumu je tato infrastruktura zaměřena také na to, aby naše experimentální zařízení bylo dostupnější široké domácí i zahraniční vědecké komunitě. Na základě výsledků hodnocení infrastruktury CANAM bude finanční podpora této infrastruktury zastavena počínaje rokem 2020, pro ÚJF to představuje roční výpadek rozpočtu ve výši 23 mil. Kč, což je asi 10% propad celkového rozpočtu ústavu. Na tuto nadcházející obtížnou situaci bylo nutné se začít připravovat již v roce 2019, některé naše rozvojové aktivity s dlouhodobým přesahem musely být zastaveny dokonce již v roce 2018, jako například náš interní program tříletých postdoktorandských stáží. Prioritou bylo zachovat zpřístupnění naší výzkumné infrastruktury externím uživatelům v režimu “open access”, i když pochopitelně ne ve zcela komfortním rozsahu, který byl umožněn finančním příspěvkem MŠMT. Využívání infrastruktury v rámci režimu “open access” jednoznačně hodnotíme jako velmi přínosné, touto cestou jsme získali mnoho nových uživatelů z akademické sféry i průmyslu, kteří s sebou přinesli řadu nových podnětů, témat i aplikací. Soustředili jsme se na hledání rezerv v provozní a mzdové rozpočtové kapitole, zejména na krácení pracovních úvazků pracovníků v důchodovém věku. Vedení ÚJF projednalo s vedoucími jednotlivých pracovišť návrh úsporných opatření, samozřejmě s ohledem na co nejmenší dopad na řešení vědeckých témat ústavu. Přijatá opatření by měla kompenzovat zhruba polovinu rozpočtového deficitu, o možnostech další pomoci ústavu jsme v roce 2019 zahájili jednání s naším zřizovatelem, Akademií věd ČR. MŠMT nám současně s odebráním provozní podpory infrastruktury CANAM poskytlo velkorysou dotaci ve výši 386,3 mil. Kč na její významné rozšíření a posílení. Předpokládáme, že projekt RAMSES a nová experimentální metoda AMS (Accelerator Mass Spectrometry), kterou projekt do našeho ústavu přinese, významně přispěje k rozšíření našich vědeckých aktivit a současně posílí naši spolupráci s vysokými školami, dalšími akademickými institucemi i uživateli z průmyslové sféry. Doufáme, že toto významné zkvalitnění infrastruktury CANAM nám v budoucnu umožní opětovné získání finanční podpory ze strany MŠMT.

Vedení ÚJF předpokládá, že i navzdory zmíněnému výraznému poklesu rozpočtu v roce 2020 se podaří vytvořit základní předpoklady (finanční prostředky, kapacita lidských zdrojů) k tomu, aby vědecká činnost ústavu zdárně pokračovala v dosavadních výzkumných aktivitách a v řešení výzkumných projektů, a to jak ve velkých mezinárodních vědeckých kolaboracích, tak na naší domácí výzkumné infrastruktuře. Kromě naší hlavní výzkumné činnosti bude rovněž pokračovat jiná činnost ÚJF – poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic, poskytování dozimetrických služeb a provádění analýz s využitím jaderných metod. Tato činnost také přispívá k efektivnímu využití naší výzkumné infrastruktury.

X. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí

Potenciálním rizikem pro životní prostředí jsou zdroje ionizujícího záření, se kterými se na pracovištích ÚJF nakládá. Při ochraně životního prostředí důsledně uplatňujeme opatření k monitorování výstupů do životního prostředí a ke kontrole veškerých odpadů produkovaných na pracovištích, kde je nakládáno s otevřenými zdroji záření. Dodržování těchto postupů zamezuje možnosti úniku aktivity do životního prostředí mimo vymezené prostory, tzv. kontrolovaná pásma, kde je se zdroji záření nakládáno. Metodika těchto postupů a jejich dodržování je předmětem pravidelných inspekcí Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

V rámci našich výzkumných aktivit nakládáme na pracovišti ODZ také s geneticky modifikovanými organismy (GMO). I v tomto případě striktně postupujeme dle metodiky vypracované ve smyslu Zákona č. 78/2004 Sb., o nakládání s geneticky modifikovanými organismy a genetickými produkty. Na Ministerstvo životního prostředí ČR jsou průběžně zasílány údaje o uzavřeném nakládání s GMO.

V souladu s požadavky Zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, provádíme pravidelné kontroly provozovaných stacionárních zdrojů znečištění ovzduší, v našem případě plynové kotelny. Na kotlích umístěných v objektu č. 221 jsou prováděny pravidelné autorizované kontroly, resp. autorizovaná měření plynných emisí CO a NO_x.

V roce 2019 bylo provedeno zateplení historické budovy umístěné mezi novými budovami cyklotronu TR-24 a halou urychlovače Tandetron. Byla to naše poslední zateplovací akce, plánovaná současně s nástavbou laboratoře AMS nad touto budovou. Budova laboratoře AMS, kterou stavíme v rámci projektu RAMSES (OP VVV), je vyprojektována ve vysokém ekologickém standardu, který například zahrnuje i rekuperaci odpadního tepla.

XI. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů

Zásadní otázky v oblasti pracovněprávních vztahů projednávají orgány ÚJF s výborem základní organizace Odborového svazu pracovníků vědy a výzkumu a jsou předmětem uzavřené kolektivní smlouvy.

XII. Poskytování informací podle zákona 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím

V roce 2019 ÚJF AV ČR, v. v. i.,

- a) neobdržel žádnou žádost o informaci a nevydal žádné rozhodnutí o odmítnutí žádosti,
- b) nebylo podáno žádné odvolání proti rozhodnutí,
- c) nebyl vydán žádný rozsudek soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí ÚJF AV ČR o odmítnutí žádosti o poskytnutí informace a nebyly vynaloženy žádné výdaje v souvislosti se soudními řízeními o právech a povinnostech podle zákona 106/1999 Sb.,
- d) nebyly poskytnuty žádné výhradní licence,
- e) nebyla podána žádná stížnost podle §16a zákona 106/1999 Sb.,
- f) povinně zveřejňované informace o ústavu podle zákona č. 106/1999 Sb. jsou dostupné na stránkách www.ujf.cas.cz.



razítko

podpis ředitele pracoviště AV ČR

Přílohami výroční zprávy jsou seznam výsledků pracovníků ÚJF AV ČR, v. v. i. v roce 2019, účetní závěrka k 31. 12. 2019 a zpráva o auditu účetní závěrky.

Příloha

Seznam výsledků pracovníků Ústavu jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. za rok 2019

I. Monografie	79
II. Kapitola v knize	79
III. Článek v odborném periodiku	79
Oddělení teoretické fyziky	79
Oddělení jaderné spektroskopie	82
Oddělení jaderných reakcí	109
Oddělení neutronové fyziky	111
Oddělení radiofarmak	122
Oddělení dozimetrie záření	123
Oddělení urychlovačů	127
IV. Konferenční příspěvek	129
Oddělení teoretické fyziky	129
Oddělení jaderné spektroskopie	131
Oddělení jaderných reakcí	132
Oddělení neutronové fyziky	132
Oddělení dozimetrie záření	136
V. Abstrakt z periodika	137
VI. Abstrakt ze sborníku	138
VII. Dizertační práce	139

Jména autorů s afiliací ÚJF jsou podtržena.

Výsledky jsou řazeny dle oddělení, podle prvního uvedeného autora ÚJF. V případě účasti autorů z více oddělení je publikace přiřazena dle prvního uvedeného autora.

U výsledků velkých kolaborací je uveden první autor a všichni čeští autoři.

I. MONOGRAFIE

1. Cílek, V.; Ač, A.; Bárta, M.; Bartuška, V.; Beran, H.; Bezděk, A.; Filip, A.; Havel, P.; Chvála, V.; Klokočník, J.; Komárek, S.; Kostecký, J.; Luptáková, M.; Navrátil, T.; Rohovec, J.; Řoutil, M.; Sůvová, Z.; Švihlíková, I.; Trapková, L.; Trnka, M.; Wagner, V.; Zelený, M.

Věk nerovnováhy: klimatická změna, bezpečnost a cesty k národní resilienci
Praha: Academia, 2019. 346 s. ISBN 978-80-200-2930-0

II. KAPITOLA V KNIZE

1. Exner, P.; Kondej, S.
Scattering on Leaky Wires in Dimension Three
[2019] *Springer Optimization and Its Applications*. 146, 81-91. Basel: Springer

III. ČLÁNEK V ODBORNÉM PERIODIKU

Oddělení teoretické fyziky

1. Barseghyan, D.; Khrabustovskyi, A.
Spectral estimates for Dirichlet Laplacian on tubes with exploding twisting velocity
[2019] *OPERATORS AND MATRICES* 13(2), 311-322
[doi: 10.7153/oam-2019-13-21](https://doi.org/10.7153/oam-2019-13-21)
2. Bruns, P. C.; Cieplý, A.
Coupled channels approach to eta N and eta ' N interactions
[2019] *NUCLEAR PHYSICS A* 992(12), 121630
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2019.121630](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2019.121630)
3. Bibrzycki, L.; Bydžovský, P.; Kaminski, R.; Szczepaniak, A. P.
Meson resonances in forward-angle $\pi^+ \pi^-$ photoproduction
[2019] *PHYSICS LETTERS B* 789(2), 287-291
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.12.045](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.12.045)

4. Garibaldi, F.; Acha, A.; Ambrozewicz, P.; Aniol, K. A.; Baturin, P.; Benaoum, H.; Benesch, J.; Bertin, P. Y.; Blomqvist, K. I.; Boeglin, W. U.; Breuer, H.; Brindza, P.; Bydžovský, P.
High-resolution hypernuclear spectroscopy at Jefferson Lab, Hall A
[2019] PHYSICAL REVIEW C 99(5), 054309
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.054309](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.054309)
5. Bydžovský, P.; Skoupil, D.
Photoproduction of K+Lambda within a Regge-plus-resonance model
[2019] PHYSICAL REVIEW C 100(3), 035202
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.035202](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.035202)
6. Cassano, B.; Pizzichillo, F.
Boundary triples for the Dirac operator with Coulomb-type spherically symmetric perturbations
[2019] JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS 60(4), 041502
[doi: 10.1063/1.5063986](https://doi.org/10.1063/1.5063986)
7. De Gregorio, G.; Knapp, F.; Lo Iudice, N.; Veselý, P.
Microscopic multiphonon approach to nuclei with a valence hole in the oxygen region
[2019] PHYSICAL REVIEW C 99(1), 014316
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.014316](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.014316)
8. Langr, D.; Dytrych, T.; Draayer, J. P.; Launey, K. D.; Tvrdík, P.
Efficient algorithm for representations of $U(3)$ in $U(N)$
[2019] COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 244(11), 442-447
[doi: 10.1016/j.cpc.2019.05.018](https://doi.org/10.1016/j.cpc.2019.05.018)
9. Knapp, F.; Dytrych, T.; Langr, D.; Oberhuber, T.
Importance Basis Truncation in the Symmetry-adapted No-core Shell Model
[2019] ACTA PHYSICA POLONICA A 50(3), 541-547
[doi: 10.5506/APhysPolB.50.541](https://doi.org/10.5506/APhysPolB.50.541)
10. Langr, D.; Dytrych, T.; Launey, K. D.; Draayer, J. P.
Accelerating many-nucleon basis generation for high performance computing enabled ab initio nuclear structure studies
[2019] INTERNATIONAL JOURNAL OF HIGH PERFORMANCE COMPUTING APPLICATIONS 33(3), 522-533
[doi: 10.1177/1094342019838314](https://doi.org/10.1177/1094342019838314)
11. Exner, P.
An optimization problem for finite point interaction families
[2019] JOURNAL OF PHYSICS A - MATHEMATICAL AND THEORETICAL 52(40), 405302
[doi: 10.1088/1751-8121/ab3d82](https://doi.org/10.1088/1751-8121/ab3d82)

12. Exner, P.; Lipovský, J.
Spectral asymptotics of the Laplacian on Platonic solids graphs
 (2019) JOURNAL OF MATHEMATICAL PHYSICS 60(12), 122101
[doi: 10.1063/1.5116100](https://doi.org/10.1063/1.5116100)
13. Feijoo, A. E. A.; Magas, V.; Ramos, A.
 $S = -1$ meson-baryon interaction and the role of isospin filtering processes
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(3), 035211
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.035211](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.035211)
14. Contreras-Astorga, A.; Jakubský, V.
Photonic systems with two-dimensional landscapes of complex refractive index via time-dependent supersymmetry
 (2019) PHYSICAL REVIEW A 99(5), 053812
[doi: 10.1103/PhysRevA.99.053812](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.99.053812)
15. Lotoreichik, V.; Ourmieres-Bonafos, T.
A Sharp Upper Bound on the Spectral Gap for Graphene Quantum Dots
 (2019) MATHEMATICAL PHYSICS ANALYSIS AND GEOMETRY 22(2), 13
[doi: 10.1007/s11040-019-9310-z](https://doi.org/10.1007/s11040-019-9310-z)
16. Lotoreichik, V.
Spectral isoperimetric inequalities for singular interactions on open arcs
 (2019) APPLICABLE ANALYSIS 98(8), 1451-1460
[doi: 10.1080/00036811.2018.1430778](https://doi.org/10.1080/00036811.2018.1430778)
17. Krejčířík, D.; Lotoreichik, V.; Ourmieres-Bonafos, T.
Spectral transitions for Aharonov-Bohm Laplacians on conical layers
 (2019) PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY OF EDINBURGH A: MATHEMATICS 149(6), 1663-1687
[doi: 10.1017/prm.2018.64](https://doi.org/10.1017/prm.2018.64)
18. Contessi, L.; Schäfer, M.; Barnea, N.; Gal, A.; Mareš, J.
The onset of $\Lambda\Lambda$ hypernuclear binding.
 (2019) PHYSICS LETTERS B. 797(10), 134893
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134893](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134893)
19. Shapiro, B.; Tater, M.
Asymptotics and Monodromy of the Algebraic Spectrum of Quasi-Exactly Solvable Sextic Oscillator
 (2019) EXPERIMENTAL MATHEMATICS 28(1), 16-23
[doi: 10.1080/10586458.2017.1325792](https://doi.org/10.1080/10586458.2017.1325792)
20. Hančl, J.; Turek, O.
One-sided Diophantine approximations
 (2019) JOURNAL OF PHYSICS A - MATHEMATICAL AND THEORETICAL 52(4), 045205
[doi: 10.1088/1751-8121/aaf5d3](https://doi.org/10.1088/1751-8121/aaf5d3)

21. Turek, O.; Goyeneche, D.
A generalization of circulant Hadamard and conference matrices
[2019] LINEAR ALGEBRA AND ITS APPLICATIONS 569(5), 241-265
[doi: 10.1016/j.laa.2019.01.018](https://doi.org/10.1016/j.laa.2019.01.018)
22. Turek, O.
Gaps in the Spectrum of a Cuboidal Periodic Lattice Graph
[2019] REPORTS ON MATHEMATICAL PHYSICS 83(1), 107-127
[doi: 10.1016/S0034-4877\(19\)30027-8](https://doi.org/10.1016/S0034-4877(19)30027-8)
23. Veselý, P.; De Gregorio, G.; Pokorný, J.
Effect of a realistic three-body force on the spectra of medium-mass hypernuclei
[2019] PHYSICA SCRIPTA 94(1), 014006
[doi: 10.1088/1402-4896/aaecfa](https://doi.org/10.1088/1402-4896/aaecfa)
24. Tokarev, M. V.; Kechechyan, A.; Zborovský, I.
Self-Similarity of Negative Particle Production in Au + Au Collisions at STAR
[2019] PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI LETTERS 16(5), 508-513
[doi: 10.1134/S1547477119050285](https://doi.org/10.1134/S1547477119050285)
25. Znojil, M.
Unitarity corridors to exceptional points
[2019] PHYSICAL REVIEW A 100(3), 032124
[doi: 10.1103/PhysRevA.100.032124](https://doi.org/10.1103/PhysRevA.100.032124)
26. Znojil, M.; Růžička, F.
Multi-well log-anharmonic oscillators
[2019] MODERN PHYSICS LETTERS A 34(11), 1950085
[doi: 10.1142/S0217732319500858](https://doi.org/10.1142/S0217732319500858)
27. Znojil, M.
Generalized Bose-Hubbard Hamiltonians exhibiting a complete non-Hermitian degeneracy
[2019] ANNALS OF PHYSICS 405(6), 325-339
[doi: 10.1016/j.aop.2019.03.022](https://doi.org/10.1016/j.aop.2019.03.022)

Oddělení jaderné spektroskopie

28. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Analysis of the apparent nuclear modification in peripheral Pb-Pb collisions at 5.02 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 793(6), 420-432
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.04.047](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.04.047)

29. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Centrality and pseudorapidity dependence of the charged-particle multiplicity density in Xe-Xe collisions at root s(NN)=5.44 TeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 790(3), 35-48
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.12.048](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.12.048)
30. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Coherent J/psi photoproduction at forward rapidity in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 798(11), 134926
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134926](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134926)
31. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Dielectron and heavy-quark production in inelastic and high-multiplicity proton-proton collisions at root s=13 TeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 788(1), 505-518
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.11.009](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.11.009)
32. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Direct photon elliptic flow in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 789(2), 308-322
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.11.039](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.11.039)
33. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Upsilon suppression at forward rapidity in Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 790(3), 89-101
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.11.067](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.11.067)
34. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
H-3(Lambda) and (3)[(Lambda)over-bar](H)over-bar lifetime measurement in Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV via two-body decay
 (2019) PHYSICS LETTERS B 797(10), 134905
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134905](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134905)

35. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Lambda(+)(C) production in pb-pb collisions at root S-NN=5.02 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 793(6), 212-223
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.04.046](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.04.046)

36. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of jet radial profiles in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 796(9), 204-219
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.07.020](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.07.020)

37. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measuring (KSK +/-)-K-0 interactions using pp collisions at root s=7 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 790(3), 22-34
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.12.033](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.12.033)

38. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Multiplicity dependence of (anti-)deuteron production in pp collisions at root s=7 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 794(7), 50-63
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.05.028](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.05.028)

39. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Study of the Lambda-Lambda interaction with femtoscopy correlations in pp and p-Pb collisions at the LHC
[2019] PHYSICS LETTERS B 797(10), 134822
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134822](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134822)

40. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Transverse momentum spectra and nuclear modification factors of charged particles in Xe-Xe collisions at root s(NN)=5.44 TeV
[2019] PHYSICS LETTERS B 788(1), 166-179
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.10.052](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.10.052)

41. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Direct photon production at low transverse momentum in proton-proton collisions at root s=2.76 and 8 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(2), 024912
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.024912](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.024912)
42. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of dielectron production in central Pb-Pb collisions at root S-NN=2.76 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(2), 024002
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.024002](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.024002)
43. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Multiplicity dependence of light-flavor hadron production in pp collisions at root s=7 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(2), 024906
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.024906](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.024906)
44. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížková Gajdošová, K.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
One-dimensional charged kaon femtoscopy in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 100(2), 024002
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.024002](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.024002)
45. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
p-p, p-Lambda, and Lambda-Lambda correlations studied via femtoscopy in pp reactions at root s=7 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(2), 024001
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.024001](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.024001)
46. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Production of the rho(770)[0] meson in pp and Pb-Pb collisions at root S-NN=2.76 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(6), 064901
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.064901](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.064901)

47. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Suppression of Lambda(1520) resonance production in central Pb-Pb collisions at root S-NN=2.76 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(2), 024905
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.024905](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.024905)
48. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Two-particle differential transverse momentum and number density correlations in p-Pb collisions at 5.02 TeV and Pb-Pb collisions at 2.76 TeV at the CERN Large Hadron Collider
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 100(4), 044903
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.044903](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.044903)
49. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Charged jet cross section and fragmentation in proton-proton collisions at root S=7 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 99(1), 012016
[doi: 10.1103/PhysRevD.99.012016](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.012016)
50. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of charged jet cross section in pp collisions at root s=5.02 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 100(9), 092004
[doi: 10.1103/PhysRevD.100.092004](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.092004)
51. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Azimuthal Anisotropy of Heavy-Flavor Decay Electrons in p-Pb Collisions at root s(NN)=5.02 TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 122(7), 072301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.122.072301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.072301)
52. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížková Gajdošová, K.; Křížek, F.; Kushpil, S.; Kučera, V.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
First Observation of an Attractive Interaction between a Proton and a Cascade Baryon
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(11), 112002
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.112002](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.112002)

53. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Investigations of Anisotropic Flow Using Multiparticle Azimuthal Correlations in pp, p-Pb, Xe-Xe, and Pb-Pb Collisions at the LHC
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(14), 142301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.142301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.142301)
54. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of Upsilon(1S) Elliptic Flow at Forward Rapidity in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(19), 192301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.192301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.192301)
55. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adam, J.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Energy dependence of exclusive J/psi photoproduction off protons in ultra-peripheral p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(5), 402
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6816-2](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6816-2)
56. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Charged-particle pseudorapidity density at mid-rapidity in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=8.16$ TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(4), 307
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6801-9](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6801-9)
57. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Vaňát, T.; Závada, P.
Measurement of D-0, D+, D+* and D-s(+) production in pp collisions at $\sqrt{s}=5.02$ TeV with ALICE
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(5), 388
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6873-6](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6873-6)
58. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Charged-particle production as a function of multiplicity and transverse sphericity in pp collisions at $\sqrt{s}=5.02$ and 13 TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(10), 857
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7350-y](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7350-y)

59. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of the inclusive isolated photon production cross section in pp collisions at root s=7 TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(11), 896
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7389-9](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7389-9)
60. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Vaňát, T.; Závada, P.
Relative particle yield fluctuations in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(3), 236
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6711-x](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6711-x)
61. Adam, J.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Ferencei, J.; Hladký, J.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, J.; Šumbera, M.; Vaňát, T.; Závada, P.
Insight into particle production mechanisms via angular correlations of identified particles in pp collisions at root s = 7 TeV
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(12), 998
[doi: 10.1140/epjc/s10052-017-5129-6](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-017-5129-6)
62. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Calibration of the photon spectrometer PHOS of the ALICE experiment
 (2019) JOURNAL OF INSTRUMENTATION 14(5), P05025
[doi: 10.1088/1748-0221/14/05/P05025](https://doi.org/10.1088/1748-0221/14/05/P05025)
63. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Event-shape and multiplicity dependence of freeze-out radii in pp collisions at root s=7 TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(9), 108
[doi: 10.1007/JHEP09\(2019\)108](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2019)108)
64. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Inclusive J/psi production at mid-rapidity in pp collisions at root s=5.02 TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(10), 084
[doi: 10.1007/JHEP10\(2019\)084](https://doi.org/10.1007/JHEP10(2019)084)

65. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Event-Shape Engineering for the D-meson elliptic flow in mid-central Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS Roč. 2019 (2), 150
[doi: 10.1007/JHEP02\(2019\)150](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2019)150)
66. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Vaňát, T.; Závada, P.
Jet fragmentation transverse momentum measurements from di-hadron correlations in $\sqrt{s}=7$ TeV pp and $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV p-Pb collisions
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(3), 169
[doi: 10.1007/JHEP03\(2019\)169](https://doi.org/10.1007/JHEP03(2019)169)
67. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of prompt D0, D+, D*+, and D-s(+) production in p-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 5.02$ TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(12), 092
[doi: 10.1007/JHEP12\(2019\)092](https://doi.org/10.1007/JHEP12(2019)092)
68. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adam, J.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurement of the production of charm jets tagged with D-0 mesons in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(8), 133
[doi: 10.1007/JHEP08\(2019\)133](https://doi.org/10.1007/JHEP08(2019)133)
69. Acharya, S.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Křížková Gajdošová, K.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Production of muons from heavy-flavour hadron decays in pp collisions at $\sqrt{s}=5.02$ TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(9), 008
[doi: 10.1007/JHEP09\(2019\)008](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2019)008)
70. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Study of J/psi azimuthal anisotropy at forward rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}}=5.02$ TeV
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(2), 012
[doi: 10.1007/JHEP02\(2019\)012](https://doi.org/10.1007/JHEP02(2019)012)

71. Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Křížková Gajdošová, K.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šafařík, K.; Šumbera, M.; Závada, P.
Real-time data processing in the ALICE High Level Trigger at the LHC
[2019] COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 242(9), 25-48
[doi: 10.1016/j.cpc.2019.04.011](https://doi.org/10.1016/j.cpc.2019.04.011)

72. Albuquerque, D. S. D.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Hadronic resonances, strange and multi-strange particle production in Xe-Xe and Pb-Pb collisions with ALICE at the LHC
[2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 823-826
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.033](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.033)

73. Andrews, H. A.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Exploring the Phase Space of Jet Splittings at ALICE using Grooming and Recursive Techniques
[2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 587-590
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.007](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.007)

74. Bailhache, R.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Dielectron measurements in pp and Pb-Pb collisions with ALICE at the LHC
[2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 779-782
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.021](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.021)

75. Behera, N. K.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Higher moment fluctuations of identified particle distributions from ALICE
[2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 851-854
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.030](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.030)

76. Bellini, F.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Testing the system size dependence of hydrodynamical expansion and thermal particle production with pi, K, p, and phi in Xe-Xe and Pb-Pb collisions with ALICE
[2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 427-430
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.082](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.082)

77. Bencedi, G.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Event-shape- and multiplicity-dependent identified particle production in pp collisions at 13 TeV with ALICE at the LHC
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 507-510
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.021](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.021)
78. Colocci, M.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Constraining production models with light (anti-)nuclei measurements in small systems with ALICE at the LHC
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 895-898
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.029](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.029)
79. Dash, A. K.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Multiplicity dependence of strangeness and hadronic resonance production in pp and p-Pb collisions with ALICE at the LHC
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 467-470
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.011](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.011)
80. Dillenseger, P.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Quarkonium measurements in nucleus-nucleus collisions with ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 703-706
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.024](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.024)
81. Dubla, A.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Heavy-flavour hadron decay leptons in Pb-Pb and Xe-Xe collisions at the LHC with ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 651-654
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.038](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.038)
82. Gajdosova, K.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
ALICE measurements of flow coefficients and their correlations in small (pp and p-Pb) and large (Xe-Xe and Pb-Pb) collision systems
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 487-490
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.006](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.006)

83. Haque, M. R.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurements of the chiral magnetic effect in Pb-Pb collisions with ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 543-546
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.008](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.008)
84. Hosokawa, R.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Exploring jet profiles in Pb-Pb collisions at 5.02 TeV with the ALICE detector
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 639-642
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.063](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.063)
85. Kim, B.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
ALICE results on system-size dependence of charged-particle multiplicity density in p-Pb, Pb-Pb and Xe-Xe collisions
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 279-282
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.060](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.060)
86. Lorenzo, A.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
 $f(0)(980)$ resonance production in pp collisions with the ALICE detector at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 201-203
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.023](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.023)
87. Margutti, J.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurements of anisotropic flow and flow fluctuations in Xe-Xe and Pb-Pb collisions with ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 367-370
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.026](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.026)
88. Margutti, J.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Upgrade of the ALICE central barrel tracking detectors: ITS and TPC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 943-946
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.022](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.022)

89. Mohammadi, N.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Non-linear flow modes of identified particles in Pb-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV with the ALICE detector
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 383-386
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.059](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.059)
90. Ohlson, A.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Investigating correlated fluctuations of conserved charges with net-A fluctuations in Pb-Pb collisions at ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 299-302
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.020](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.020)
91. Pacik, V.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Elliptic flow of identified hadrons in small collisional systems measured with ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 451-454
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.020](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.020)
92. Pandey, A. K.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Pion-kaon femtoscopy in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV measured with ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 351-354
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.048](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.048)
93. Sas, M.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Direct photon elliptic flow in Pb-Pb collisions at root S-NN=2.76 TeV
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 195-197
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.065](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.065)
94. Sekihata, D.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Energy and system dependence of nuclear modification factors of inclusive charged particles and identified light hadrons measured in p-Pb, Xe-Xe and Pb-Pb collisions with ALICE
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 567-570
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.052](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.052)

95. Siddhanta, S.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Muon physics at forward rapidity with the ALICE detector upgrade
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 947-950
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.034](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.034)
96. Varga-Kofarago, M.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
The evolution of the near-side peak in two-particle number and transverse momentum correlations in Pb-Pb collisions from ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 363-366
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.055](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.055)
97. Zanolì, H. J. C.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Open heavy-flavour production and elliptic flow in p-Pb collisions at the LHC with ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 691-694
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.012](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.012)
98. Pan, J. J.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Balance functions of (un)identified hadrons in Pb-Pb, p-Pb, and pp collisions at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 315-318
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.022](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.022)
99. Paul, B.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Quarkonium production in p-Pb collisions with ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 739-742
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.024](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.024)
100. Peng, X.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Non-strange and strange D-meson and charm-baryon production in heavy-ion collisions measured with ALICE at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A Roč. 982(2), 667-670
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.017](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.017)

101. Puccio, M.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Light (anti-)nuclei production and elliptic flow at the LHC with ALICE
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 447-450
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.043](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.043)
102. Sushanta, T.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Energy dependence of $\phi(1020)$ production at mid-rapidity in pp collisions with ALICE at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 180-182
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.078](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.078)
103. Tardini, M.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Electroweak boson measurements in p-Pb and Pb-Pb collisions at root S-NN=5.02 TeV with ALICE at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 783-786
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.022](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.022)
104. Trogolo, S.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Addressing the hypertriton lifetime puzzle with ALICE at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 815-818
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.016](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.016)
105. Trzeciak, B.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Measurements of heavy-flavour correlations and jets with ALICE at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 579-582
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.085](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.085)
106. Singh, R.; Acharya, S.; Acosta, F. T.; Adamová, D.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Brož, M.; Contreras, J. G.; Horák, D.; Křížek, F.; Kučera, V.; Kushpil, S.; Lavička, R.; Mareš, J.; Petráček, V.; Šumbera, M.; Závada, P.
Spin alignment measurements using vector mesons with ALICE detector at the LHC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 515-518
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.12.004](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.12.004)

107. Agafonova, V.
Study of Jet Shape Observables in Au+Au Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV with JEWEL
 (2019) UNIVERSE 5(5), 114
[doi: 10.3390/universe5050114](https://doi.org/10.3390/universe5050114)

108. Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Bielčık, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Federičová, P.; Harlenderová, A.; Kocmánek, M.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šaur, M.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Trzeciak, B. A.
Constraining the initial conditions and temperature dependent viscosity with three-particle correlations in Au plus Au collisions
 (2019) PHYSICS LETTERS B 790(3), 81-88
[doi: 10.1016/j.physletb.2018.10.075](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2018.10.075)

109. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčık, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Charge-dependent pair correlations relative to a third particle in p plus Au and d plus Au collisions at RHIC
 (2019) PHYSICS LETTERS B 798(11), 134975
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134975](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134975)

110. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčık, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurement of inclusive J/psi suppression in Au plus Au collisions at $\sqrt{s_{NN}}=200$ GeV through the dimuon channel at STAR
 (2019) PHYSICS LETTERS B 797(10), 134917
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.134917](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.134917)

111. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčık, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Federičová, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
The proton-Omega correlation function in Au plus Au collisions at $\sqrt{s_{NN}}=200$ GeV
 (2019) PHYSICS LETTERS B 790(3), 490-497
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.01.055](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.01.055)

112. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Beam energy dependence of [anti-]deuteron production in Au plus Au collisions at the BNL Relativistic Heavy Ion Collider
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(6), 064905
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.064905](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.064905)
113. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Líčeník, R.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Centrality and transverse momentum dependence of D-0-meson production at mid-rapidity in Au plus Au collisions at $\sqrt{s_{NN}}=200$ GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 99(3), 034908
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.034908](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.034908)
114. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Líčeník, R.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Collision-energy dependence of p(t) correlations in Au plus Au collisions at energies available at the BNL Relativistic Heavy Ion Collider
 (2019) PHYSICAL REVIEW C Roč. 99(4), 044918
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.044918](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.044918)
115. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Collision-energy dependence of second-order off-diagonal and diagonal cumulants of net-charge, net-proton, and net-kaon multiplicity distributions in Au plus Au collisions
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 100(1), 014902
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.014902](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.014902)
116. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, Robert; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Longitudinal double-spin asymmetry for inclusive jet and dijet production in pp collisions at $\sqrt{s}=510$ GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 100(5), 052005
[doi: 10.1103/PhysRevD.100.052005](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.052005)

117. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Líčeník, R.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurement of the longitudinal spin asymmetries for weak boson production in proton-proton collisions at root s=510 GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 99(5), 051102
[doi: 10.1103/PhysRevD.99.051102](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.051102)
118. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurements of the transverse-momentum-dependent cross sections of J/psi production at mid-rapidity in proton plus proton collisions at root s=510 and 500 GeV with the STAR detector
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 100(5), 052009
[doi: 10.1103/PhysRevD.100.052009](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.100.052009)
119. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Federičová, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Azimuthal Harmonics in Small and Large Collision Systems at RHIC Top Energies
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 122(17), 172301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.122.172301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.172301)
120. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, Robert; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
First Observation of the Directed Flow of D-0 and $\langle D-0 \rangle_{\text{over cap}}$ in Au +Au Collisions at root s(NN)=200 GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(16), 162301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.162301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.162301)
121. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Observation of Excess J/psi Yield at Very Low Transverse Momenta in Au plus Au Collisions at root S-NN =200 GeV and U+U Collisions at root S-NN =193 GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(13), 132302
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.132302](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.132302)

122. Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, J.; Federič, P.; Chaloupka, P.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Polarization of Lambda ($\bar{\Lambda}$) Hyperons along the Beam Direction in Au plus Au Collisions at root S-NN=200 GeV
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(13), 132301
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.132301](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.132301)
123. Aoyama, R.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Event Plane Dependence of Di-hadron Correlations with Event Shape Engineering at the STAR Experiment
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 343-346
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.11.013](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.11.013)
124. Brandenburg, J. D.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Muon Identification using Neural Networks With the Muon Telescope Detector at STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 192-194
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.036](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.036)
125. Huang, S.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Long-range collectivity in small collision systems with two- and four-particle correlations at STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 475-478
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.072](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.072)
126. Jiang, K.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Systematic Studies of Jet-medium Interactions in STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 607-610
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.12.011](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.12.011)

127. Liu, P.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
The production of triton and reconstruction of H-3(Lambda) with the Heavy Flavor Tracker in Au plus Au collisions at STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 811-814
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.023](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.023)

128. Magdy, N.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Collision system and beam energy dependence of anisotropic flow fluctuations
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 255-258
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.027](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.027)

129. Nie, M. W.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurement of longitudinal decorrelation of anisotropic flow V-2 and V-3 in 200 GeV Au+Au collisions at STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 403-406
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.068](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.068)

130. Niida, T.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Global and local polarization of A hyperons in Au plus Au collisions at 200 GeV from STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 511-514
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.034](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.034)

131. Nonaka, T.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Recent Results and Methods on Higher Order and Off-diagonal Cumulants of Identified Net-particle Multiplicity Distributions in Au plus Au Collisions at STAR
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 863-866
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.092](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.092)
132. Radhakrishnan, S.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurements of open charm production in Au plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV with the STAR experiment at RHIC
 NUCLEAR PHYSICS A 982(2), s. 659-662
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.050](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.050)
133. Shou, Q.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Search for the Chiral Magnetic Wave with Anisotropic Flow of Identified Particles at RHIC-STAR
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 555-558
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.016](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.016)
134. Siejka, S.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Geometry and Dynamics in Heavy-Ion Collisions Seen by the Femtoscopy in the STAR Experiment
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 359-362
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.072](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.072)

135. Singha, S.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurements of directed and elliptic flow for D-0 and $\langle D-0 \rangle$ mesons using the STAR detector at RHIC
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 671-674
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.010](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.010)
136. Wang, G.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Líčeník, R.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Directed flow of quarks from the RHIC Beam Energy Scan measured by STAR
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 415-418
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.036](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.036)
137. Wang, P.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Upsilon measurements in Au plus Au collisions at root S-NN=200 GeV with the STAR experiment
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 723-726
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.025](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.025)
138. Wu, Y.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Recent results for STAR root s(NN)=4.9 GeV Al+Au and root s(NN)=4.5 GeV Au+Au Fixed-Target Collisions
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 899-902
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.051](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.051)
139. Yang, Q.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Líčeník, R.; Lidrych, J.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
The STAR BES-II and Forward Rapidity Physics and Upgrades
 NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 951-954
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.029](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.029)

140. Ye, Z. Y.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Highlights from the STAR experiment
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 29-35
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.086](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.086)
141. Zhao, J.; Adam, J.; Adamczyk, L.; Adams, J. R.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, J.; Chaloupka, P.; Federič, P.; Harlenderová, A.; Holub, L.; Kocan, M.; Kosarzewski, L. K.; Kramárik, L.; Kvapil, J.; Lidrych, J.; Líčeník, R.; Matonoha, O.; Moravcová, Z.; Rusňák, J.; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, M.; Vaněk, J.
Measurements of the chiral magnetic effect with background isolation in 200 GeV Au+Au collisions at STAR
 (2019) NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 535-538
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.08.035](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.08.035)
142. Borovička, J.; Konvalinková, T.; Žigová, A.; Ďurišová, A.; Gryndler, M.; Hršelová, H.; Kameník, J.; Leonhardt, T.; Sáčký, J.
Disentangling the factors of contrasting silver and copper accumulation in sporocarps of the ectomycorrhizal fungus Amanita strobiliformis from two sites
 (2019) SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 694(12), 133679
[doi:10.1016/j.scitotenv.2019.133679](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133679)
143. Borovička, J.; Braeuer, S.; Sáčký, J.; Kameník, J.; Goessler, W.; Trubač, J.; Strnad, L.; Rohovec, J.; Leonhardt, T.; Kotrba, P.
Speciation analysis of elements accumulated in Cystoderma carcharias from clean and smelter-polluted sites
 (2019) SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT 648(1), 1570-1581
[doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.08.202](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.202)
144. Leonhardt, T.; Borovička, J.; Sáčký, J.; Šantrůček, J.; Kameník, J.; Kotrba, P.
Zn overaccumulating Russula species Glade together and use the same mechanism for the detoxification of excess Zn
 (2019) CHEMOSPHERE 225(6), 618-626
[doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.03.062](https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2019.03.062)
145. Sáčký, J.; Beneš, V.; Borovička, J.; Leonhardt, T.; Kotrba, P.
Different cadmium tolerance of two isolates of Hebeloma mesophaeum showing different basal expression levels of metallothionein (HmMT3) gene
 (2019) FUNGAL BIOLOGY 123(3), 247-254
[doi: 10.1016/j.funbio.2018.12.006](https://doi.org/10.1016/j.funbio.2018.12.006)

146. Aker, M.; Altenmuller, K.; Arenz, M.; Babutzka, M.; Dragoun, O.; Kovalík, A.; Lebeda, O.; Ryšavý, M.; Vénos, D.; Zbořil, M.
Improved Upper Limit on the Neutrino Mass from a Direct Kinematic Method by KATRIN
(2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(22), 221802
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.221802](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.221802)
147. Altenmuller, K.; Arenz, M.; Baek, W. -J.; Beck, M.; Beglarian, A.; Behrens, J.; Dragoun, O.; Kovalík, A.; Lebeda, O.; Ryšavý, M.; Suchopár, M.; Vénos, D.
beta-induced background in the KATRIN main spectrometer
(2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(9), 807
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7320-4](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7320-4)
148. Altenmuller, K.; Arenz, M.; Baek, W. -J.; Beck, M.; Beglarian, A.; Behrens, J.; Bergmann, T.; Berlev, A. I.; Dragoun, O.; Kovalík, A.; Lebeda, O.; Ryšavý, M.; Sentkerestiová, J.; Suchopár, M.; Vénos, D.
Muon-induced background in the KATRIN main spectrometer
(2019) ASTROPARTICLE PHYSICS 108(3), 40-49
[doi: 10.1016/j.astropartphys.2019.01.003](https://doi.org/10.1016/j.astropartphys.2019.01.003)
149. Dragoun, O.; Vénos, D.
Horní hranice hmotnosti neutrina výrazně poklesla; první výsledky experimentu KATRIN.
(2019) ČESKOSLOVENSKÝ ČASOPIS PRO FYZIKU 69(5), 318-320
150. Dobeš, M.; Fikrle, M.; Drechsler, A.; Faltýnek, K.; Fojtík, P.; Halama, J.; Jarůšková, Z.; Kalábek, M.; Langová, J.; Schenk, Z.; Španihel, S.; Peška, J.
Eneolitická měděná industrie na Moravě. Nové a staronové nálezy ve světle stávajících poznatků o vývoji středoevropské metalurgie
(2019) PAMÁTKY ARCHEOLOGICKÉ 110(12), 5-58
151. Dobeš, M.; Fikrle, M.; Popelka, M.; Špaček, J.
K moravským vlivům v české šňůrové keramice. Pohřebiště v Zelenči, okr. Praha-východ
(2019) ARCHEOLOGIE VE STŘEDNÍCH ČECHÁCH 23(1), 157-172
152. Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Behnke, C.; Chlad, L.; Kugler, A.; Rodriguez Ramos, P.; Sobolev, Y. G.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Identical pion intensity interferometry in central Au plus Au collisions at 1.23A GeV HADES Collaboration
(2019) PHYSICS LETTERS B 795(8), 446-451
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.06.047](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.06.047)

153. Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Behnke, C.; Belounnas, A.; Belyaev, A.; Chlad, L.; Kugler, A.; Rodriguez Ramos, P.; Sobolev, Y. G.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Probing dense baryon-rich matter with virtual photons
 [2019] NATURE PHYSICS 15(10), 1040-1047
[doi: 10.1038/s41567-019-0583-8](https://doi.org/10.1038/s41567-019-0583-8)
154. Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Atomssa, E. T.; Behnke, C.; Chlad, L.; Chudoba, P.; Kugler, A.; Mikhaylov, V.; Prozorov, A. P.; Rodriguez Ramos, P.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Strong Absorption of Hadrons with Hidden and Open Strangeness in Nuclear Matter
 [2019] PHYSICAL REVIEW LETTERS 123(2), 022002
[doi: 10.1103/PhysRevLett.123.022002](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.123.022002)
155. Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Behnke, C.; Chlad, L.; Kugler, A.; Rodriguez Ramos, P.; Sobolev, Y. G.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Sub-threshold production of K-s(0) mesons and Lambda hyperons in Au plus Au collisions at root s(NN)=2.4 GeV
 [2019] PHYSICS LETTERS B 793(6), 457-463
[doi: 10.1016/j.physletb.2019.03.065](https://doi.org/10.1016/j.physletb.2019.03.065)
156. Kornakov, G.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Arnoldi-Meadows, B.; Belounnas, A.; Chlad, L.; Chudoba, P.; Kugler, A.; Kushpil, V.; Mikhaylov, V.; Prozorov, A. P.; Rodriguez Ramos, P.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Sub-threshold strangeness production measured with HADES
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 803-806
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.10.073](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.10.073)
157. Harabasz, S.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Arnoldi-Meadows, B.; Belounnas, A.; Chlad, L.; Chudoba, P.; Kugler, A.; Kushpil, Vasilij; Mikhaylov, V.; Prozorov, A. P.; Rodriguez Ramos, P.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Multi-differential pattern of low-mass e(+)-e(-) excess from root S-NN=2.4 GeV Au+Au collisions with HADES
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 771-774
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.052](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.052)
158. Kardan, B.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Arnoldi-Meadows, B.; Belounnas, A.; Chlad, L.; Chudoba, P.; Kugler, A.; Kushpil, Vasilij; Mikhaylov, V.; Prozorov, A. P.; Rodriguez Ramos, P.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Collective flow and correlations measurements with HADES in Au plus Au collisions at 1.23 AGeV
 [2019] NUCLEAR PHYSICS A 982(2), 431-434
[doi: 10.1016/j.nuclphysa.2018.09.061](https://doi.org/10.1016/j.nuclphysa.2018.09.061)

159. Kovalík, A.; Inoyatov, A. K.; Perevoshchikov, L. L.; Ryšavý, M.; Filosofov, D. V.; Dadakhanov, J. A.
An experimental investigation of the 15.1 keV M1+E2 nuclear transition in Th-227 from the β^- decay of Ac-227
[2019] EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL A 55(8), 131
[doi: 10.1140/epja/i2019-12812-5](https://doi.org/10.1140/epja/i2019-12812-5)
160. Kovalík, A.; Inoyatov, A. K.; Vénos, D.; Zbořil, M.; Dragoun, O.; Filosofov, D. V.; Perevoshchikov, L. L.; Lebeda, O.; Ryšavý, M.
Various Applications of Precision Low-Energy Nuclear Electron Spectrometry in the KATRIN Tritium Neutrino Project
[2019] PHYSICS OF PARTICLES AND NUCLEI 50(6), 683-720
[doi: 10.1134/S1063779619060030](https://doi.org/10.1134/S1063779619060030)
161. Krausová, I.; Tajer, J.; Světlík, I.; Chvátíl, David
Matrix determination of Bronze Age bracelet via nitrogen assay by instrumental photon activation analysis and radiocarbon dating of its exact age
[2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 448(6), 26-30
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.03.057](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.03.057)
162. Křížek, F.
Correlations of High-p(T) Hadrons and Jets in ALICE
[2019] UNIVERSE 5(5), 124
[doi: 10.3390/universe5050124](https://doi.org/10.3390/universe5050124)
163. Kučera, J.; Štefánik, M.; Veselka, P.
Fluorine determination in biological and environmental samples with INAA using fast neutrons from a p(19 MeV) + Be neutron generator
[2019] JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 322(3), 1517-1523
[doi: 10.1007/s10967-019-06735-y](https://doi.org/10.1007/s10967-019-06735-y)
164. Mazánek, V.; Luxa, J.; Matějková, S.; Kučera, J.; Sedmidubský, D.; Pumera, M.; Sofer, Z.
Ultrapure Graphene Is a Poor Electrocatalyst: Definitive Proof of the Key Role of Metallic Impurities in Graphene-Based Electrocatalysis
[2019] ACS NANO 13(2), 1574-1582
[doi: 10.1021/acsnano.8b07534](https://doi.org/10.1021/acsnano.8b07534)
165. Karpushkin, N.; Finogeev, D.; Golubeva, M.; Guber, F.; Ivashkin, A.; Izvestnyy, A.; Ladygin, V.; Morozov, S.; Kugler, A.; Mikhaylov, V.; Senger, A.
The Projectile Spectator Detector for measuring the geometry of heavy ion collisions at the CBM experiment on FAIR
[2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A 936(8), 156-157
[doi: 10.1016/j.nima.2018.10.054](https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.10.054)

166. Kushpil, S.; Křížek, F.; Isakov, A.
Recent Results from Beam Tests of the ALPIDE Pixel Chip for the Upgrade of the ALICE Inner Tracker
 [2019] IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE 66(11), 2319-2323
[doi: 10.1109/TNS.2019.2945234](https://doi.org/10.1109/TNS.2019.2945234)
167. Hodák, R.; Perrot, F.; Brudanin, V.; Busto, J.; Havelcová, M.; Hůlka, J.; Jullian, S.; Kochetov, O.; Lalanne, D.; Loaiza, P.; MacI, J.; Mamedov, F.; Mizera, J.; Noel, R.; Piquemal, F.; Rukhadze, E.; Rulík, P.; Smolek, K.; Soulé, B.; Suchá, T.; Světlík, I.; Stekl, I.; Warot, G.; Zampaolo, M.; Žaloudková, M.
Characterization and long-term performance of the Radon Trapping Facility operating at the Modane Underground Laboratory
 [2019] JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS 46(11), 115105
[doi: 10.1088/1361-6471/ab368e](https://doi.org/10.1088/1361-6471/ab368e)
168. Mizera, J.
Be-10 in Australasian microtektites compared to tektites: Size and geographic controls
 [Rochette, P.: Be-10 in Australasian microtektites compared to tektites: Size and geographic controls]
 [2019] GEOLOGY 47(4), 459-459
[doi: 10.1130/G45604C.1](https://doi.org/10.1130/G45604C.1)
169. Procházka, V.; Mizera, J.; Kletetschka, G.; Vondrák, D.
Late Glacial sediments of the Stara Jimka paleolake and the first finding of Laacher See Tephra in the Czech Republic
 [2019] INTERNATIONAL JOURNAL OF EARTH SCIENCES 108(1), 357-378
[doi: 10.1007/s00531-018-1658-y](https://doi.org/10.1007/s00531-018-1658-y)
170. Csörgö, T.; Pasechnik, R.; Ster, A.
Odderon and proton substructure from a model-independent Levy imaging of elastic pp and pp collisions
 [2019] EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(1), 62
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6588-8](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6588-8)
171. Čepila, J.; Nemchik, J.; Křelina, M.; Pasechnik, R.
Theoretical uncertainties in exclusive electroproduction of S-wave heavy quarkonia
 [2019] EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(6), 495
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7016-9](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7016-9)
172. Hernandez, A. E. C.; Kovalenko, S. A.; Pasechnik, R.; Schmidt, I. K.
Phenomenology of an extended IDM with loop-generated fermion mass hierarchies
 [2019] EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(7), 610
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7101-0](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7101-0)

173. Hernandez, A. E. C.; Kovalenko, S. A.; Pasechnik, R.; Schmidt, I. K.
Sequentially loop-generated quark and lepton mass hierarchies in an extended Inert Higgs Doublet model
 (2019) JOURNAL OF HIGH ENERGY PHYSICS 2019(6), 056
[doi: 10.1007/JHEP06\(2019\)056](https://doi.org/10.1007/JHEP06(2019)056)

174. Huayra, E.; de Oliveira, E. G.; Pasechnik, R.
Probing double parton scattering via associated open charm and bottom production in ultraperipheral pA collisions
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(10), 880
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-7388-x](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-7388-x)

175. Křelina, M.; Nemchik, J.; Pasechnik, R.; Čepila, J.
Spin rotation effects in diffractive electroproduction of heavy quarkonia
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL C 79(2), 154
[doi: 10.1140/epjc/s10052-019-6666-y](https://doi.org/10.1140/epjc/s10052-019-6666-y)

176. Pelicer, M. R.; de Oliveira, E. G.; Pasechnik, R.
Exclusive heavy quark-pair production in ultraperipheral collisions.
 (2019) PHYSICAL REVIEW D 99(3), 034016
[doi: 10.1103/PhysRevD.99.034016](https://doi.org/10.1103/PhysRevD.99.034016)

177. Raskina, V.; Křížek, F.
Characterization of Highly Irradiated ALPIDE Silicon Sensors
 (2019) UNIVERSE 5(4), 91
[doi: 10.3390/universe5040091](https://doi.org/10.3390/universe5040091)

178. Vaněk, J.
Open-Charmed Hadron Measurements in Au+Au Collisions at $\sqrt{s(NN)} = 200$ GeV by the STAR Experiment
 (2019) UNIVERSE 5(9), 196
[doi: 10.3390/universe5090196](https://doi.org/10.3390/universe5090196)

179. Saulebekov, A. O.; Vénos, D.; Kambarova, Z. T.; Sulebekova, D. A.; Vassilyeva, K. I.; Seidually, K. B.
Development of energy analyzer of charged particles based on the basis non-uniform electrostatic field
 (2019) EURASIAN PHYSICAL TECHNICAL JOURNAL 16(1), 24-29

180. Gins, W.; Harding, R. D.; Baranowski, M.; Bissell, M. L.; Ruiz, R. F. G.; Kowalska, M.; Neyens, G.; Pallada, S.; Severijns, N.; Velten, P.; Wienholtz, F.; Xu, Z. Y.; Yang, X. F.; Zákoucký, D.
A new beamline for laser spin-polarization at ISOLDE
 (2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A 925(5), 24-32
[doi: 10.1016/j.nima.2019.01.082](https://doi.org/10.1016/j.nima.2019.01.082)

Oddělení jaderných reakcí

181. Urazbekov, B. A.; Denikin, A. S.; Lukyanov, S. M.; Itaco, N.; Janseitov, D. M.; Mendibayev, K.; Burjan, V.; Kroha, V.; Mrázek, J.; Trzaska, W. H.; Harakeh, M. N.; Etasse, D.; Stefan, I.; Verney, D.; Issatayev, T.; Penionzhkevich, Y. E.; Kuterbekov, K. A.; Zholdybayev, T. K.
Clusterization and strong coupled-channels effects in deuteron interaction with Be-9 nuclei
 (2019) JOURNAL OF PHYSICS G-NUCLEAR AND PARTICLE PHYSICS 46(10), 105110
[doi: 10.1088/1361-6471/ab37a6](https://doi.org/10.1088/1361-6471/ab37a6)
182. Burjan, V.; Hons, Z.; Kroha, V.; Mrázek, J.; Piskoř, Š.; Mukhamedzhanov, A. M.; Trache, L.; Tribble, R. E.; La Cognata, M.; Lamia, L.; Pizzone, R. G.; Romano, S.; Spitaleri, C.; Tumino, A.
The determination of the astrophysical S-factor of the direct O-18(p,γ)F-19 capture by the ANC method
 (2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL A 55(7), 114
[doi: 10.1140/epja/i2019-12801-8](https://doi.org/10.1140/epja/i2019-12801-8)
183. Guardo, G. L.; Spitaleri, C.; Cherubini, S.; D'Agata, G.; Di Pietro, A.; Figuera, P.; Indelicato, I.; Gulino, M.; Lamia, L.; La Cognata, M.; Lattuada, D.; Lattuada, M.; Messina, S.; Palmerini, S.; Perrotta, S.; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Sergi, M. L.; Sparta, R.; Tumino, A.
Nuclear AstroPhysics Experiments with Trojan Horse Method
 (2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS SERIES 2076(2), 030007
[doi: 10.1063/1.5091633](https://doi.org/10.1063/1.5091633)
184. Adeva, B.; Afanasyev, L.; Anania, A.; Aogaki, S.; Benelli, A.; Čechák, T.; Doškářová, P.; Hons, Z.; Klusoň, J.; Lednický, R.; Martinčík, J.; Průša, P.; Smolík, J.; Trojek, T.; Urban, T.; Vrba, T.
First Measurement of a Long-Lived $\pi^+ \pi^-$ Atom Lifetime
 (2019) PHYSICAL REVIEW LETTERS 122(8), 082003
[doi: 10.1103/PhysRevLett.122.082003](https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.122.082003)
185. Olaizola, B.; Garnsworthy, A. B.; Ali, F. A.; Andreoiu, C.; Ball, G.; Bernier, N.; Bidaman, H.; Bildstein, V.; Bowry, M.; Caballero-Folch, R.; Dillmann, I.; Hackman, G.; Garrett, P. E.; Jigmeddorj, B.; Kilic, A. I.; MacLean, A. D.; Patel, H.; Saito, Y.; Smallcombe, J.; Svensson, C. E.; Turko, J.; Whitmore, K.; Zidar, T.
Shape coexistence in the neutron-deficient lead region: A systematic study of lifetimes in the even-even Hg188-200 with the GRIFFIN spectrometer at TRIUMF
 (2019) PHYSICAL REVIEW C 100(2), 024301
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.024301](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.024301)

186. Kilic, A. I.; Kustan, F. K.
Material-dependent d plus d cross-section in dense and metallic mesh wire environments at very low energies
 [2019] MODERN PHYSICS LETTERS A 34(29), 1950234
[doi: 10.1142/S0217732319502341](https://doi.org/10.1142/S0217732319502341)

187. Garnsworthy, A. B.; Svensson, C. E.; Bowry, M.; Dunlop, R.; MacLean, A. D.; Olaizola, B.; Smith, J. K.; Kilic, A. I.
The GRIFFIN facility for Decay-Spectroscopy studies at TRIUMF-ISAC
 [2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A 918(2), 9-29
[doi: 10.1016/j.nima.2018.11.115](https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.11.115)

188. Lica, R.; Rotaru, F.; Borge, M. J. G.; Grévy, S.; Negoita, F.; Poves, A.; Sorlin, O.; Andreyev, A. N.; Borcea, R.; Costache, C.; De Witte, H.; Fraile, L. M.; Greenlees, P. T.; Huyse, M.; Ionescu, A.; Kisiov, S.; Konki, J.; Lazarus, I.; Madurga, M.; Marginean, N.; Marginean, R.; Mihai, C.; Mihai, R. E.; Negret, A.; Nowacki, F.; Page, R. D.; Pakarinen, J.; Pucknell, V.; Rahkila, P.; Rapisarda, E.; Serban, A.; Sotty, C. O.; Stan, L.; Stanoiu, M.; Tengblad, O.; Turturica, A.; Van Duppen, P.; Warr, N.; Dessagne, P.; Stora, T.; Borcea, C.; Calinescu, S.; Daugas, J. M.; Filipescu, D.; Kuti, I.; Franchoo, S.; Gheorghe, I.; Morfouace, P.; Morel, P.; Mrázek, J.; Pietreanu, D.; Sohler, D.; Stefan, I.; Suvaila, R.; Toma, S.; Ur, C. A.
Normal and intruder configurations in Si- 34 populated in the beta(-) decay of Mg-34 and Al-34
 [2019] PHYSICAL REVIEW C 100(3), 034306
[doi: 10.1103/PhysRevC.100.034306](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.100.034306)

189. Lamia, L.; Mazzocco, M.; Pizzone, R. G.; Hayakawa, S.; La Cognata, M.; Spitaleri, C.; Bertulani, C. A.; Boiano, A.; Boiano, C.; Broggini, C.; Caciolli, A.; Cherubini, S.; D'Agata, G.; da Silva, H.; Depalo, R.; Galtarossa, F.; Guardo, G. L.; Gulino, M.; Indelicato, I.; La Commara, M.; La Rana, G.; Menegazzo, R.; Mrázek, J.; Pakou, A.; Parascandolo, C.; Piatti, D.; Pierroutsakou, D.; Puglia, S. M. R.; Romano, S.; Rapisarda, G. G.; Sanchez-Benitez, A. M.; Sergi, M. L.; Sgouros, O.; Soramel, F.; Soukeras, V.; Sparta, R.; Strano, E.; Torresi, D.; Tumino, A.; Yamaguchi, H.; Zhang, G. L.
Cross-section Measurement of the Cosmologically Relevant Be-7(n,α)He-4 Reaction over a Broad Energy Range in a Single Experiment
 [2019] ASTROPHYSICAL JOURNAL 897(1), 23
[doi: 10.3847/1538-4357/ab2234](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab2234)

190. Penionzhkevich, Y. E.; Skobelev, N. K.; Naumenko, M. A.; Mrázek, J.; Burjan, V.
Population of isometric states in fusion and transfer reactions with beams of radioactive and weakly bound nuclei
 [2019] ACTA PHYSICA POLONICA A 50(3), 527-534
[doi: 10.5506/APhysPolB.50.527](https://doi.org/10.5506/APhysPolB.50.527)

191. Raj, P.; Bradnam, S. C.; Colling, B.; Klix, A.; Majerle, M.; Nobs, C. R.; Packer, L.; Pillon, M.; Štefánik, M.
Evaluation of the spectrum unfolding methodology for neutron activation system of fusion devices
 [2019] FUSION ENGINEERING AND DESIGN 146(9), 1272-1275
[doi: 10.1016/j.fusengdes.2019.02.056](https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2019.02.056)
192. Ogorodnikova, O. V.; Majerle, M.; Gann, V. V.; Čížek, J.; Hruška, P.; Simakov, S. P.; Štefánik, M.; Zach, V.
Verification of the theory of primary radiation damage by comparison with experimental data
 [2019] JOURNAL OF NUCLEAR MATERIALS 525(11), 22-31
[doi: 10.1016/j.jnucmat.2019.07.019](https://doi.org/10.1016/j.jnucmat.2019.07.019)
193. Penionzhkevich, Y. E.; Sobolev, Yu. G.; Samarin, V. V.; Naumenko, M. A.; Lashmanov, N. A.; Maslov, V. A.; Siváček, I.; Stukalov, S. S.
Energy dependence of the total cross section for the Li-11+Si-28 reaction
 [2019] PHYSICAL REVIEW C 99(1), 014609
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.014609](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.014609)
194. Štefánik, M.; Bém, P.; Majerle, M.; Novák, J.; Šimečková, E.; Štursa, J.
Neutron field study of p(35) + Be source reaction at the NPI Rez
 [2019] RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY 155, 297-298
[doi: 10.1016/j.radphyschem.2018.06.046](https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2018.06.046)
195. Štefánik, M.; Bém, P.; Šimečková, E.; Štursa, J.; Zach, V.; Majerle, M.
Neutron field study of p(24) + Be source reaction using the multi-foil activation technique
 [2019] FUSION ENGINEERING AND DESIGN 146(9), 2053-2056
[doi: 10.1016/j.fusengdes.2019.03.100](https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2019.03.100)
196. Štefánik, M.; Bém, P.; Šimečková, E.; Štursa, J.; Zach, V.; Mrázek, J.
Neutron field determination of d plus Be reaction for 15 MeV deuterons using the multi-foil activation technique
 [2019] RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY 160(7), 30-34
[doi: 10.1016/j.radphyschem.2019.03.022](https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2019.03.022)

Oddělení neutronové fyziky

197. Cedervall, J.; Ivanov, S. A.; Lewin, E.; Beran, P.; Andersson, M. S.; Faske, T.; Bazuev, G. V.; Nordblad, P.; Sahlberg, M.; Mathieu, R.
On the structural and magnetic properties of the double perovskite Nd₂NiMnO₆
 [2019] JOURNAL OF MATERIALS SCIENCE-MATERIALS IN ELECTRONICS 30(17), 16571-16578
[doi: 10.1007/s10854-019-02035-z](https://doi.org/10.1007/s10854-019-02035-z)

198. Zháňal, P.; Hrcuba, P.; Stráský, J.; Šmilauerová, J.; Beran, P.; Hansen, T. C.; Seiner, H.; Janeček, M.
Transformation Pathway upon Heating of Metastable beta Titanium Alloy Ti-15Mo Investigated by Neutron Diffraction
(2019) MATERIALS 12(21), 3570
[doi: 10.3390/ma12213570](https://doi.org/10.3390/ma12213570)

199. Esleben, K.; Gorr, B.; Christ, H. -J.; Pritzel, C.; Mukherji, D.; Rösler, J.; Beran, P.; Strunz, P.; Holzel, M.; Gilles, R.
Effect of Cr and Ni on the microstructural evolution in Co-Re-Cr-Ni alloys
(2019) INTERNATIONAL JOURNAL OF MATERIALS RESEARCH 110(12), 1092-1104
[doi: 10.3139/146.111855](https://doi.org/10.3139/146.111855)

200. Ivanov, S. A.; Beran, P.; Bush, A. A.; Sarkar, T.; Shafeie, S.; Wang, D.; Sanyal, B.; Eriksson, O.; Sahlberg, M.; Kvashnin, Y.; Tellgren, R.; Nordblad, P.; Mathieu, R.
Cation ordering, ferrimagnetism and ferroelectric relaxor behavior in Pb(Fe1-xScx)(2/3)W1/3O3 solid solutions
(2019) EUROPEAN PHYSICAL JOURNAL B 92(8), 163
[doi: 10.1140/epjb/e2019-100149-9](https://doi.org/10.1140/epjb/e2019-100149-9)

201. Knaislová, A.; Rudomilova, D.; Novák, P.; Prošek, T.; Michalcová, A.; Beran, P.
Critical Assessment of Techniques for the Description of the Phase Composition of Advanced High-Strength Steels
(2019) MATERIALS 12(24), 4033
[doi: 10.3390/ma12244033](https://doi.org/10.3390/ma12244033)

202. Cannavó, A.; Havránek, V.; Cutroneo, M.; Ceccio, G.; Torrise, A.; Horák, P.; Vacík, J.; Torrise, L.
Spectroscopy of backscattered Cu ions detected by CR39 through grayness analysis of ion-etch tracks
(2019) RADIATION MEASUREMENTS 129(10), 106204
[doi: 10.1016/j.radmeas.2019.106204](https://doi.org/10.1016/j.radmeas.2019.106204)

203. Cutroneo, M.; Havránek, V.; Macková, A.; Malinský, P.; Torrise, L.; Silipigni, L.; Fazio, B.; Torrise, A.; Szokolova, K.; Sofer, Z.; Stammers, H. H.
Effects of the ion bombardment on the structure and composition of GO and rGO foils
(2019) MATERIALS CHEMISTRY AND PHYSICS 232(6), 272-277
[doi: 10.1016/j.matchemphys.2019.04.075](https://doi.org/10.1016/j.matchemphys.2019.04.075)

204. Cutroneo, M.; Torrise, L.; Havránek, V.; Macková, A.; Malinský, P.; Torrise, A.; Stammers, H. H.; Sofer, Z.; Silipigni, L.; Fazio, B.; Fazio, M.; Bottger, R.
Characterization of graphene oxide film by implantation of low energy copper ions
(2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 460(12), 169-174
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.03.021](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.03.021)

205. Cutroneo, M.; Havránek, V.; Macková, A.; Malinský, P.; Torrisi, L.; Lorinčík, J.; Luxa, J.; Szokolova, K.; Sofer, Z.; Stammers, J. H.
Localized deoxygenation of graphene oxide foil by ion microbeam writing
 [2019] VACUUM 163(5), 10-14
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.01.055](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.01.055)
206. Cutroneo, M.; Torrisi, L.; Havránek, V.; Macková, A.; Malinský, P.; Torrisi, A.; Silipigni, L.; Fernandes, S.; Sofer, Z.; Stammers, J. H.
Localized modification of graphene oxide properties by laser irradiation in vacuum
 [2019] VACUUM 165(7), 134-138
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.04.012](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.04.012)
207. Cutroneo, M.; Havránek, V.; Macková, A.; Torrisi, A.; Flaks, J.; Slepíčka, P.; Torrisi, L.
Micro ion beam used to optimize the quality of microstructures based on polydimethylsiloxane
 [2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 459(11), 137-142
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.08.033](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.08.033)
208. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Silipigni, L.; Fazio, M.; Torrisi, A.
Effects of the Laser Irradiation on Graphene Oxide Foils in Vacuum and Air
 [2019] PHYSICS OF THE SOLID STATE 61(7), 1327-1331
[doi: 10.1134/S106378341907028X](https://doi.org/10.1134/S106378341907028X)
209. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Rosinski, M.; Badziak, J.; Parys, P.; Wolowski, J.; Zaras-Szydłowska, A.; Torrisi, A.
Near-3-MeV protons from target-normal-sheath-acceleration femtosecond laser irradiating advanced targets
 [2019] CONTRIBUTIONS TO PLASMA PHYSICS 59(7), e201800127
[doi: 10.1002/ctpp.201800127](https://doi.org/10.1002/ctpp.201800127)
210. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Torrisi, A.; Silipigni, L.; Costa, G.; Rosinski, M.; Badziak, J.; Wolowski, J.; Zaras-Szydłowska, A.; Parys, P.
Protons accelerated in the target normal sheath acceleration regime by a femtosecond laser
 [2019] PHYSICAL REVIEW ACCELERATORS AND BEAMS 22(2), 021302
[doi: 10.1103/PhysRevAccelBeams.22.021302](https://doi.org/10.1103/PhysRevAccelBeams.22.021302)
211. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Havránek, V.; Silipigni, L.; Fazio, B.; Fazio, M.; Di Marco, G.; Stassi, A.; Torrisi, A.
Self-supporting graphene oxide films preparation and characterization methods
 [2019] VACUUM 160(2), 1-11
[doi: 10.1016/j.vacuum.2018.11.001](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2018.11.001)

212. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Torrisi, A.
Tantalum ion acceleration in laser-generated plasma and dependence on the pulse duration
 (2019) CONTRIBUTIONS TO PLASMA PHYSICS 59(9), e201900043
[doi: 10.1002/ctpp.201900043](https://doi.org/10.1002/ctpp.201900043)
213. Torrisi, L.; Cutroneo, M.; Torrisi, A.; Rosinski, M.; Zaras-Szydlowska, A.; Parys, P.
Investigation of the effect of plasma waves excitation on target normal sheath ion acceleration using fs laser-irradiating hydrogenated structures
 (2019) CONTRIBUTIONS TO PLASMA PHYSICS 59(8), 29
[doi: 10.1002/ctpp.201900029](https://doi.org/10.1002/ctpp.201900029)
214. Warchomicka, F.; Canelo-Yubero, D.; Zehetner, E.; Requena, G.; Stark, A.; Poletti, C.
In-Situ Synchrotron X-Ray Diffraction of Ti-6Al-4V During Thermomechanical Treatment in the Beta Field
 (2019) METALS 9(8), 862
[doi: 10.3390/met9080862](https://doi.org/10.3390/met9080862)
215. Drozdenko, D.; Bohlen, J.; Fekete-Horváth, K.; Yi, Sb.; Letzig, D.; Chmelík, F.; Dobroň, P.
Effect of Thermomechanical Treatment on Subsequent Deformation Behavior in a Binary Z1 Magnesium Alloy Studied by the Acoustic Emission Technique
 (2019) ADVANCED ENGINEERING MATERIALS 21(3), 1800915
[doi: 10.1002/adem.201800915](https://doi.org/10.1002/adem.201800915)
216. Tolnai, D.; Dupont, M. -A.; Gavras, S.; Fekete-Horváth, K.; Stark, A.; Schell, N.; Máthis, K.
In Situ Synchrotron Diffraction Analysis of Zn Additions on the Compression Properties of NK30
 (2019) MATERIALS 12(23), 3935
[doi: 10.3390/ma12233935](https://doi.org/10.3390/ma12233935)
217. Kiv, A.; Fink, D.; Munoz, G. H.; Vacík, J.; Hnatowicz, V.
Negative differential resistance of aged organometal/Si bilayer structures
 (2019) RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS 174(1-2), 92-110
[doi: 10.1080/10420150.2019.1577848](https://doi.org/10.1080/10420150.2019.1577848)
218. Banyasz, I.; Szilagyi, E.; Rajta, I.; Nagy, G. U. L.; Pelli, S.; Nunzi-Conti, G.; Berneschi, S.; Havránek, V.; Voseček, V.; Nagy, N.; Szabó, Z.; Veres, M.; Speghini, A.
Fabrication of low loss channel waveguide in tungsten-tellurite glass by 11 MeV carbon ion microbeam for telecom C band
 (2019) OPTICAL MATERIALS: X 4(12), 100035
[doi: 10.1016/j.omx.2019.100035](https://doi.org/10.1016/j.omx.2019.100035)

219. Torrissi, L.; Havránek, V.; Cutroneo, M.; Torrissi, A.
Gafchromic HD-V2 investigations using MeV ion beams in vacuum
 (2019) RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS 174(11-12), 1063-1075
[doi: 10.1080/10420150.2019.1683845](https://doi.org/10.1080/10420150.2019.1683845)

220. Torrissi, L.; Havránek, V.; Cutroneo, M.; Macková, A.; Silipigni, L.; Torrissi, A.
Characterization of reduced Graphene oxide films used as stripper foils in a 3.0-Mv Tandetron
 (2019) RADIATION PHYSICS AND CHEMISTRY 165(12), 108397
[doi: 10.1016/j.radphyschem.2019.108397](https://doi.org/10.1016/j.radphyschem.2019.108397)

221. Torrissi, L.; Silipigni, L.; Havránek, V.; Cutroneo, M.; Torrissi, A.; Salvato, G.
Reduced graphene oxide foils for ion stripping applications
 (2019) RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS 174(11-12), 973-984
[doi: 10.1080/10420150.2019.1683836](https://doi.org/10.1080/10420150.2019.1683836)

222. Matějček, J.; Veverka, J.; Nemanič, V.; Cvrček, L.; Lukáč, F.; Havránek, V.; Illková, K.
Characterization of less common nitrides as potential permeation barriers
 (2019) FUSION ENGINEERING AND DESIGN 139, 74-80. 139(2), 74-80
[doi: 10.1016/j.fusengdes.2018.12.056](https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2018.12.056)

223. Heller, L.; Šittner, P.; Sedlák, P.; Seiner, H.; Tyc, O.; Kadeřávek, L.; Sedmák, P.; Vronka, M.
Beyond the strain recoverability of martensitic transformation in NiTi
 (2019) INTERNATIONAL JOURNAL OF PLASTICITY 116(5), 232-264
[doi: 10.1016/j.ijplas.2019.01.007](https://doi.org/10.1016/j.ijplas.2019.01.007)

224. Chen, Y.; Tyc, O.; Molnárová, O.; Heller, L.; Šittner, P.
Tensile Deformation of Superelastic NiTi Wires in Wide Temperature and Microstructure Ranges
 (2019) SHAPE MEMORY AND SUPERELASTICITY 5(1), 42-62
[doi: 10.1007/s40830-018-00205-2](https://doi.org/10.1007/s40830-018-00205-2)

225. Olina, A.; Píška, M.; Petrenec, M.; Hervoches, C.; Beran, P.; Pechoušek, J.; Král, P.
Assessment of Retained Austenite in Fine Grained Inductive Heat Treated Spring Steel
 (2019) MATERIALS 12(24), 4063
[doi: 10.3390/ma12244063](https://doi.org/10.3390/ma12244063)

226. Kalachyova, Y.; Guselnikova, O.; Hnatowicz, V.; Postnikov, P.; Švorčík, V.; Lyutakov, O.
Flexible Conductive Polymer Film Grafted with Azo-Moieties and Patterned by Light Illumination with Anisotropic Conductivity
 (2019) POLYMERS 11(11), 1856
[doi: 10.3390/polym11111856](https://doi.org/10.3390/polym11111856)

227. Jagerová, A.; Malinský, P.; Mikšová, R.; Nekvindová, P.; Cajzl, J.; Akhmadaliev, S.; Holý, V.; Macková, A.
Distinct defect appearance in Gd implanted polar and nonpolar ZnO surfaces in connection to ion channeling effect
[2019] JOURNAL OF VACUUM SCIENCE & TECHNOLOGY A 37(6), 061406
[doi: 10.1116/1.5125320](https://doi.org/10.1116/1.5125320)
228. Chen, Y.; Molnárová, O.; Tyc, O.; Kadeřávek, L.; Heller, L.; Šittner, P.
Recoverability of large strains and deformation twinning in martensite during tensile deformation of NiTi shape memory alloy polycrystals
[2019] ACTA MATERIALIA 180(11), 259
[doi: 10.1016/j.actamat.2019.09.012](https://doi.org/10.1016/j.actamat.2019.09.012)
229. Chen, Y.; Tyc, O.; Kadeřávek, L.; Molnárová, O.; Heller, L.; Šittner, P.
Temperature and microstructure dependence of localized tensile deformation of superelastic NiTi wires
[2019] MATERIALS AND DESIGN 174(7), 107797
[doi: 10.1016/j.matdes.2019.107797](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2019.107797)
230. Kadar, C.; Chmelík, F.; Ugi, D.; Máthis, K.; Knappek, M.
Damage Characterization during Compression in a Perlite-Aluminum Syntactic Foam
[2019] MATERIALS 12(20), 3342
[doi: 10.3390/ma12203342](https://doi.org/10.3390/ma12203342)
231. Knappek, M.; Kušnír, J.; Húlan, T.; Minárik, P.; Csáki, Š.; Lukáč, F.; Dobroň, P.; Chmelík, F.
Mechanical properties of illite-based ceramics with controlled porosity studied by modern in situ techniques
[2019] JOURNAL OF THE AMERICAN CERAMIC SOCIETY 103(4), 2780-2790
[doi: 10.1111/jace.16940](https://doi.org/10.1111/jace.16940)
232. Lavrentiev, V.; Chvostová, D.; Motylenko, M.; Vacík, J.; Rafaja, D.; Dejneka, A.
Quantum plasmon excitations in gold-fullerene mixture films
[2019] NANOTECHNOLOGY 30(36), 365001
[doi: 10.1088/1361-6528/ab2613](https://doi.org/10.1088/1361-6528/ab2613)
233. Torrise, L.; Guglielmino, S.; Silipigni, L.; De Plano, L. M.; Kováčik, L.; Lavrentiev, V.; Torrise, A.; Fazio, M.; Fazio, B.; Di Marco, G.
Study of gold nanoparticle transport by M13 phages towards disease tissues as targeting procedure for radiotherapy applications
[2019] GOLD BULLETIN 52(3-4), 135-144
[doi: 10.1007/s13404-019-00266-w](https://doi.org/10.1007/s13404-019-00266-w)

234. Luxa, J.; Mazánek, V.; Macková, A.; Malinský, P.; Akhmadaliev, S.; Sofer, Z.
Tuning of electrocatalytic properties of MoS₂ by chalcogenide ion implantation
 (2019) APPLIED MATERIALS TODAY 14(3), 216-223
[doi: 10.1016/j.apmt.2018.12.009](https://doi.org/10.1016/j.apmt.2018.12.009)
235. Macková, A.; Malinský, P.; Jagerová, A.; Mikšová, R.; Nekvindová, P.; Cajzl, J.; Bottger, R.; Akhmadaliev, S.
Au incorporation into various ZnO crystallographic cuts realised by ion implantation; ZnO damage characterization
 (2019) VACUUM 169(11), 108892
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.108892](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.108892)
236. Macková, A.; Malinský, P.; Jagerová, A.; Mikšová, R.; Sofer, Z.; Klímová, K.; Mikulics, M.; Bottger, R.; Akhmadaliev, S.; Oswald, J.
Damage accumulation and implanted Gd and Au position in a- and c-plane GaN
 (2019) THIN SOLID FILMS 680(6), 102-113
[doi: 10.1016/j.tsf.2019.04.035](https://doi.org/10.1016/j.tsf.2019.04.035)
237. Macková, A.; Malinský, P.; Jagerová, A.; Mikšová, R.; Nekvindová, P.; Cajzl, J.; Rinkeviciute, E.; Akhmadaliev, S.
Damage formation and Er structural incorporation in m-plane and a-plane ZnO
 (2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 460(12), 38-46
[doi: 10.1016/j.nimb.2018.10.003](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2018.10.003)
238. Macková, A.; Malinský, P.; Jagerová, A.; Luxa, J.; Szokolova, K.; Sofer, Z.
Modification of MoS₂ structure by means of high energy ions in connection to electrical properties and light element surface adsorption
 (2019) SURFACES AND INTERFACES 17(12), 100357
[doi: 10.1016/j.surfin.2019.100357](https://doi.org/10.1016/j.surfin.2019.100357)
239. Macková, A.; Kučera, J.; Kameník, J.; Havránek, V.; Šmit, Ž.; Giuntini, L.; Kasztovszky, Zs.
Nuclear physics for cultural heritage
 (2019) NUOVO CIMETO C 42(2-3), 53
[doi: 10.1393/ncc/i2019-19053-6](https://doi.org/10.1393/ncc/i2019-19053-6)
240. Malinský, P.; Cutroneo, M.; Sofer, Z.; Szokolova, K.; Bottger, R.; Akhmadaliev, S.; Macková, A.
Structural and compositional modification of graphene oxide by means of medium and heavy ion implantation
 (2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 460(12), 201-208
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.03.022](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.03.022)

241. Malinský, P.; Cutroneo, M.; Hnatowicz, V.; Stammers, J. H.; Luxa, J.; Szokolova, K.; Sofer, Z.; Macková, A.
Study of supported CVD graphene irradiated by He and Au ions
 (2019) VACUUM 170(12), 108952
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.108952](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.108952)
242. Malinský, P.; Macková, A.; Floriánová, M.; Cutroneo, M.; Hnatowicz, V.; Boháčová, M.; Szokolova, K.; Bottger, R.; Sofer, Z.
The Structural and Compositional Changes of Graphene Oxide Induced by Irradiation With 500keV Helium and Gallium Ions
 (2019) PHYSICA STATUS SOLIDI B 256(5), 180409
[doi: 10.1002/pssb.201800409](https://doi.org/10.1002/pssb.201800409)
243. Mathis, K.; Drozdenko, D.; Neméth, G.; Harjo, S.; Gong, W.; Aizawa, K.; Yamasaki, M.; Kawamura, Y.
In-situ Investigation of the Microstructure Evolution in Long-Period-Stacking-Ordered (LPSO) Magnesium Alloys as a Function of the Temperature
 (2019) FRONTIERS IN MATERIALS 6(11), 270
[doi: 10.3389/fmats.2019.00270](https://doi.org/10.3389/fmats.2019.00270)
244. Drozdenko, D.; Yamasaki, M.; Mathis, K.; Dobroň, P.; Lukáč, P.; Kizu, N.; Inoue, S.; Kawamura, Y.
Optimization of mechanical properties of dilute Mg-Zn-Y alloys prepared by rapid solidification
 (2019) MATERIALS AND DESIGN 181(11), 107984
[doi: 10.1016/j.matdes.2019.107984](https://doi.org/10.1016/j.matdes.2019.107984)
245. Mikšová, R.; Horák, P.; Holý, V.; Macková, A.
Study of thermal recrystallisation in Si implanted by 0.4-MeV heavy ions
 (2019) SURFACE AND INTERFACE ANALYSIS 51(11), 1113-1120
[doi: 10.1002/sia.6698](https://doi.org/10.1002/sia.6698)
246. Zábranský, L.; Souček, P.; Vašina, P.; Dugáček, J.; Sťahel, P.; Buršík, J.; Svoboda, M.; Mikšová, R.; Peřina, V.; Balázs, K.; Czigány, Z.; Buršíková, V.
Microstructural changes of amorphous Mo-B-C coatings upon thermal annealing
 (2019) SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY 379(12), 125052
[doi: 10.1016/j.surfcoat.2019.125052](https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2019.125052)
247. Mikula, P.; Vrána, M.; Šaroun, J.; Stammers, J. H.; Em, V.
Dispersive double bent crystal monochromators Si(111)+ Si(311) and Si(111)+ Si(400) with a strongly asymmetric diffraction geometry of the analyzer for powder diffractometry
 (2019) POWDER DIFFRACTION 34(9), 18-22
[doi: 10.1017/S0885715619000137](https://doi.org/10.1017/S0885715619000137)

248. Mirzaei, S.; Alishahi, M.; Souček, P.; Zábranský, L.; Buršíková, V.; Stupavská, M.; Peřina, V.; Balázs, K.; Czigany, Z.; Vašina, P.
Effect of bonding structure on hardness and fracture resistance of W-B-C coatings with varying B/W ratio
 (2019) SURFACE AND COATINGS TECHNOLOGY 358(1), 843-849
[doi: 10.1016/j.surfcoat.2018.12.007](https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2018.12.007)
249. Romanenko, O. V.; Havránek, V.; Malinský, P.; Slepíčka, P.; Stammers, J. H.; Švorčík, V.; Macková, A.; Fajstavr, D.
Effect of irradiation conditions by swift heavy ions on the microstructure and composition of PMMA
 (2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 461(12), 175-180
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.09.043](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.09.043)
250. Romanenko, O. V.; Ponomarev, A. G.; Macková, A.; Havránek, V.; Ponomarev, A.
Ion microprobe improvements in Tandetron Laboratory NPI CAS: Numerical calculation
 (2019) NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 458(11), 77-81
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.08.007](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.08.007)
251. Romanenko, O. V.; Havránek, V.; Macková, A.; Davídková, M.; Cutroneo, M.; Ponomarev, A. G.; Nagy, G.; Stammers, H. H.; Rajta, I.
Performance and application of heavy ion nuclear microbeam facility at the Nuclear Physics Institute in Rez, Czech Republic
 (2019) REVIEW OF SCIENTIFIC INSTRUMENTS 90(1), 013701
[doi: 10.1063/1.5070121](https://doi.org/10.1063/1.5070121)
252. Yildiz, A. B.; Weidow, J.; Ryukhtin, V.; Norgren, S.; Wahnstrom, G.; Hedstrom, P.
Very-small angle neutron scattering study on grain coarsening inhibition by V-doping of WC-Co composites
 (2019) SCRIPTA MATERIALIA 173(12), 106-109
[doi: 10.1016/j.scriptamat.2019.08.005](https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2019.08.005)
253. Balázs, C.; Ben Zine, H. R.; Furko, M.; Czigany, Z.; Almásy, L.; Ryukhtin, V.; Murakami, H.; Goller, G.; Yucel, O.; Sahin, F. C.; Balázs, K.; Kobayashi, S.; Horvath, A.
Microstructural and magnetic characteristics of ceramic dispersion strengthened sintered stainless steels after thermal ageing
 (2019) FUSION ENGINEERING AND DESIGN 145(8), 46-53
[doi: 10.1016/j.fusengdes.2019.05.035](https://doi.org/10.1016/j.fusengdes.2019.05.035)

254. Kunčická, L.; Kocich, R.; Ryukhtin, V.; Cullen, J. C. T.; Lavery, N. P.
Study of structure of naturally aged aluminium after twist channel angular pressing
 [2019] MATERIALS CHARACTERIZATION 152(6), 94-100
[doi: 10.1016/j.matchar.2019.03.045](https://doi.org/10.1016/j.matchar.2019.03.045)
255. Tomchuk, O. V.; Avdeev, M. V.; Aleksenskii, A. E.; Vul, A. Y.; Ivankov, O. I.; Ryukhtin, V.; Fuzi, J.; Garamus, V. M.; Bulayin, L. A.
Sol-Gel Transition in Nanodiamond Aqueous Dispersions by Small-Angle Scattering
 [2019] JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY C 123(29), 18028-18036
[doi: 10.1021/acs.jpcc.9b03175](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.9b03175)
256. Raventos, M.; Tovar, M.; Medarde, M.; Shang, T.; Strobl, M.; Samothrakitis, S.; Pomjakushina, E.; Grünzweig, C.; Schmidt, S.
Laue three dimensional neutron diffraction
 [2019] SCIENTIFIC REPORTS 9(3), 4798
[doi: 10.1038/s41598-019-41071-x](https://doi.org/10.1038/s41598-019-41071-x)
257. Hodek, J.; Prantl, A.; Dzugan, J.; Strunz, P.
Determination of Directional Residual Stresses by the Contour Method
 [2019] METALS 9(10), 1104
[doi: 10.3390/met9101104](https://doi.org/10.3390/met9101104)
258. Kornmeier, J. R.; Hofmann, M.; Luzin, V.; Gibmeier, J.; Šaroun, J.
Fast neutron surface strain scanning with high spatial resolution
 [2019] MATERIALS CHARACTERIZATION 154(8), 53-60
[doi: 10.1016/j.matchar.2019.05.031](https://doi.org/10.1016/j.matchar.2019.05.031)
259. Kornmeier, J. R.; Hofmann, M.; Gan, W. M.; Gibmeier, J.; Šaroun, J.
Non-destructive Neutron Surface Residual Stress Analysis
 [2019] JOURNAL OF NONDESTRUCTIVE EVALUATION 38(3), 79
[doi: 10.1007/s10921-019-0617-2](https://doi.org/10.1007/s10921-019-0617-2)
260. Šittner, P.; Heller, L.; Sedlák, P.; Chen, Y.; Tyc, O.; Molnárová, O.; Kadeřávek, L.; Seiner, H.
B2 → B19' → B2(T) Martensitic Transformation as a Mechanism of Plastic Deformation of NiTi
 [2019] SHAPE MEMORY AND SUPERELASTICITY 5(4), 383-396
[doi: 10.1007/s40830-019-00250-5](https://doi.org/10.1007/s40830-019-00250-5)
261. Tomandl, I.; Vacík, J.; Koster, U.; Viererbl, L.; Maugeri, E. A.; Heinitz, S.; Schumann, D.; Ayrarov, M.; Ballof, J.; Catherall, R.; Chrysalidis, K.; Goodacre, T. D.; Fedorov, D.; Fedosseev, V.; Johnston, K.; Marsh, B.; Rothe, S.; Schell, J.; Seiffert, Ch.
Measurement of the Be-7(n, p) cross section at thermal energy
 [2019] PHYSICAL REVIEW C 99(1), 014612
[doi: 10.1103/PhysRevC.99.014612](https://doi.org/10.1103/PhysRevC.99.014612)

262. Silipigni, L.; Salvato, G.; Di Marco, G.; Fazio, B.; Torrise, A.; Cutroneo, M.; Torrise, L.
Band-like transport in high vacuum thermal reduced graphene oxide films
[2019] VACUUM 165(7), 254-261
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.04.025](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.04.025)
263. Torrise, A.; Wachulak, P. W.; Fiedorowicz, H.; Torrise, L.
Monitoring of the plasma generated by a gas-puff target source
[2019] PHYSICAL REVIEW ACCELERATORS AND BEAMS 22(5), 052901
[doi: 10.1103/PhysRevAccelBeams.22.052901](https://doi.org/10.1103/PhysRevAccelBeams.22.052901)
264. Torrise, A.; Wachulak, P. W.; Fiedorowicz, H.; Torrise, L.
SiC detectors for evaluation of laser-plasma dynamics employing gas-puff targets
[2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A 922(4), 250-256
[doi: 10.1016/j.nima.2018.12.086](https://doi.org/10.1016/j.nima.2018.12.086)
265. Torrise, L.; Torrise, A.
Laser ablation of boron nitride in vacuum and in water
[2019] RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS 174(1-2), 76-91
[doi: 10.1080/10420150.2019.1577850](https://doi.org/10.1080/10420150.2019.1577850)
266. Torrise, L.; Restuccia, N.; Torrise, A.
Study of gold nanoparticles for mammography diagnostic and radiotherapy improvements
[2019] REPORTS OF PRACTICAL ONCOLOGY AND RADIOTHERAPY 24(5), 450-457
[doi: 10.1016/j.rpor.2019.07.005](https://doi.org/10.1016/j.rpor.2019.07.005)
267. Wachulak, P. W.; Torrise, A.; Krauze, W.; Bartnik, A.; Kostecki, J.; Maisano, M.; Sciortiono, A. M.; Fiedorowicz, H.
A 'water window' tomography based on a laser-plasma double-stream gas-puff target soft X-ray source
[2019] APPLIED PHYSICS B – LASERS AND OPTICS 125(5), 70
[doi: 10.1007/s00340-019-7183-2](https://doi.org/10.1007/s00340-019-7183-2)
268. Kavetskyy, T.; Liedke, M. O.; Butterling, M.; Wagner, A.; Krause-Rehberg, R.; Sausa, O.; Meshi, L.; Dahan, I.; Vacík, J.; Horák, P.; Fuks, D.; Mykytenko, N.; Kiv, A.
Formation of heavy clusters in ion-irradiated compounds
[2019] VACUUM 164(6), 149-152
[doi: 10.1016/j.vacuum.2019.02.020](https://doi.org/10.1016/j.vacuum.2019.02.020)
269. Vacík, J.; Hnatowicz, V.; Havránek, V.; Fink, D.; Apel, P. Yu.; Horák, P.; Ceccio, G.; Cannavó, A.; Torrise, A.
Ion track etching in polyethylene-terephthalate studied by charge particle transmission technique
[2019] RADIATION EFFECTS AND DEFECTS IN SOLIDS 174(1-2), 148-157
[doi: 10.1080/10420150.2019.1579214](https://doi.org/10.1080/10420150.2019.1579214)

270. Maimaitiyili, T.; Woracek, R.; Neikter, M.; Boin, M.; Wimpory, R. C.; Pederson, R.; Strobl, M.; Drakopoulos, M.; Schafer, N.; Bjerken, C.
Residual Lattice Strain and Phase Distribution in Ti-6Al-4V Produced by Electron Beam Melting
[2019] MATERIALS 12(4), 667
[doi: 10.3390/ma12040667](https://doi.org/10.3390/ma12040667)

Oddělení radiofarmak

271. Čepa, A.; Ráliš, J.; Marešová, L.; Kleinová, M.; Seifert, D.; Siegllová, I.; Král, V.; Polášek, M.; Paurová, M.; Lázníček, M.; Lebeda, O.
Radiolabeling of the antibody IgG M75 for epitope of human carbonic anhydrase IX by Cu-61 and Cu-64 and its biological testing
[2019] APPLIED RADIATION AND ISOTOPES 143(1), 87-97
[doi: 10.1016/j.apradiso.2018.10.021](https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2018.10.021)
272. Červenák, J.; Lebeda, O.
Measurement of cross-sections of proton-induced nuclear reactions on Au-197 focused on the production of the theranostic pair Hg-197m,Hg-g
[2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 458(11), 118-125
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.08.006](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.08.006)
273. Lebeda, O.; Červenák, J.
Measurement of deuteron-induced nuclear reactions cross-sections on Au-197 and on Cu-nat focused on the theranostic Hg-197m,Hg-g
[2019] NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION B 461(12), 105-113
[doi: 10.1016/j.nimb.2019.09.034](https://doi.org/10.1016/j.nimb.2019.09.034)
274. Engle, J. W.; Ignatyuk, A. V.; Capote, R.; Carlson, B. V.; Hermanne, A.; Kellett, M. A.; Kibédi, T.; Kim, G.; Kondev, F. G.; Hussain, M.; Lebeda, O.; Luca, A.; Nagai, Y.; Naik, H.; Nichols, A. L.; Nortier, F. M.; Suryanarayana, S. V.; Takacs, S.; Tarkanyi, F. T.; Verpelli, M.
Recommended Nuclear Data for the Production of Selected Therapeutic Radionuclides
[2019] NUCLEAR DATA SHEETS 155(SI), 56-74
[doi: 10.1016/j.nds.2019.01.003](https://doi.org/10.1016/j.nds.2019.01.003)

275. Tarkanyi, F. T.; Ignatyuk, A. V.; Hermanne, A.; Capote, R.; Carlson, B. V.; Engle, J. W.; Kellett, M. A.; Kibédi, T.; Kim, G. N.; Kondev, F. G.; Hussain, M.; Lebeda, O.; Luca, A.; Nagai, Y.; Naik, H.; Nichols, A. L.; Nortier, F. M.; Suryanarayana, S. V.; Takacs, S.; VerPELLi, M.
Recommended nuclear data for medical radioisotope production: diagnostic positron emitters
 [2019] JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 319(2), 533-666
[doi: 10.1007/s10967-018-6380-5](https://doi.org/10.1007/s10967-018-6380-5)
276. Tarkanyi, F. T.; Ignatyuk, A. V.; Hermanne, A.; Capote, R.; Carlson, B. V.; Engle, J. W.; Kellett, M. A.; Kibédi, T.; Kim, G. N.; Kondev, F. G.; Hussain, M.; Lebeda, O.; Luca, A.; Nagai, Y.; Naik, H.; Nichols, A. L.; Nortier, F. M.; Suryanarayana, S. V.; Takacs, S.; VerPELLi, M.
Recommended nuclear data for medical radioisotope production: diagnostic gamma emitters
 [2019] JOURNAL OF RADIOANALYTICAL AND NUCLEAR CHEMISTRY 319(2), 487-531
[doi: 10.1007/s10967-018-6142-4](https://doi.org/10.1007/s10967-018-6142-4)

Oddělení dozimetrie záření

277. Ilgrande, C.; Mastroleo, F.; Christiaens, M. E. R.; Lindeboom, R. E. F.; Prat, D.; Van Hoey, O.; Ambrožová, I.; Coninx, I.; Heylen, W.; Pommerening-Roser, A.; Spieck, E.; Boon, N.; Vlaeminck, S.; Leys, N.; Clauwaert, P.
Reactivation of Microbial Strains and Synthetic Communities After a Spaceflight to the International Space Station: Corroborating the Feasibility of Essential Conversions in the MELiSSA Loop
 [2019] ASTROBIOLOGY. 19(9), 1167-1176
[doi: 10.1089/ast.2018.1973](https://doi.org/10.1089/ast.2018.1973)
278. Ambrožová, I.; Pachnerová Brabcová, K.; Shurshakov, V. A.; Tolochev, R. V.; Kodaira, S.
Angular dependence of track-etch detector Harzlas TD-1
 [2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 219-223
[doi: 10.1093/rpd/ncz206](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz206)

279. Schuemann, J.; McNamara, A. L.; Warmenhoven, J. W.; Henthorn, N. T.; Kirkby, K. J.; Merchant, M. J.; Ingram, S.; Paganetti, H.; Held, K. D.; Ramos-Mendez, J.; Faddegon, B.; Perl, J.; Goodhead, D. T.; Plante, I.; Rabus, H.; Nettelbeck, H.; Friedland, W.; Kundrát, P.; Ottolenghi, A.; Baiocco, G.; Barbieri, S.; Dingfelder, M.; Incerti, S.; Villagrasa, C.; Bueno, M.; Bernal, M. A.; Guatelli, S.; Sakata, D.; Brown, J. M. C.; Francis, Z.; Kyriakou, I.; Lampe, N.; Ballarini, F.; Carante, M. P.; Davídková, M.; Štěpán, V.; Jia, X.; Cucinotta, F. A.; Schulte, R.; Steward, R.; Carlson, D. J.; Galer, S.; Kuncic, Z.; Lacombe, S.; Milligan, J.; Cho, S. H.; Sawakuchi, G.; Inaniwa, T.; Sato, T.; Li, W.; Solov'ev, A. V.; Surdutovich, E.; Durante, M.; Prise, K. M.; McMahon, S. J.
A New Standard DNA Damage (SDD) Data Format
 (2019) RADIATION RESEARCH 191(1), 76-92
[doi: 10.1667/RR15209.1](https://doi.org/10.1667/RR15209.1)
280. Kákona, M.; Kyselová, D.; Ambrožová, I.; Kubančák, J.; Štěpán, V.; Langer, R.; Kudela, K.; Ploc, O.
CR10 – a public database of cosmic radiation measurement at aviation altitudes of about 10 km
 (2019) RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186, 2-3 (2019), s. 224-228
[doi: 10.1093/rpd/ncz207](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz207)
281. Konířová, J.; Cupal, L.; Jarošová, Š.; Michaelidesová, A.; Vachelová, J.; Davídková, M.; Bartůňek, P.; Ziková, M.
Differentiation Induction as a Response to Irradiation in Neural Stem Cells In Vitro
 (2019) CANCERS. 11(7), 913
[doi: 10.3390/cancers11070913](https://doi.org/10.3390/cancers11070913)
282. Kubančák, J.; Kyselová, D.; Kovář, I.; Hlaváčová, M.; Langer, R.; Strhářský, I.; Kudela, K.; Davídková, M.; Ploc, O.
Overview of aircrew exposure to cosmic radiation in the Czech Republic
 (2019) RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3), 211-214
[doi: 10.1093/rpd/ncz204](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz204)
283. Armano, M.; Audley, H.; Baird, J.; Benella, S.; Binetruy, P.; Grimani, C.; Kudela, K.
Forbush Decreases and < 2 Day GCR Flux Non-recurrent Variations Studied with LISA Pathfinder
 (2019) ASTROPHYSICAL JOURNAL 874(2), 167
[doi: 10.3847/1538-4357/ab0c99](https://doi.org/10.3847/1538-4357/ab0c99)
284. Badruddin, B.; Aslam, O. P. M.; Derouic, M.; Asiri, H.; Kudela, K.
Forbush Decreases and Geomagnetic Storms During a Highly Disturbed Solar and Interplanetary Period, 4-10 September 2017
 (2019) SPACE WEATHER 17(3), 487-496
[doi: 10.1029/2018SW001941](https://doi.org/10.1029/2018SW001941)

285. Kurt, V. G.; Belov, A.; Kudela, K.; Mavromaki, H.; Kashapova, L. K.; Yushkov, B. Y.; Sgouropoulos, C.
Onset Time of the GLE 72 Observed at Neutron Monitors and its Relation to Electromagnetic Emissions
[2019] SOLAR PHYSICS 294(2), 22
[doi: 10.1007/s11207-019-1407-9](https://doi.org/10.1007/s11207-019-1407-9)
286. Friedland, W.; Kundrát, P.; Becker, J.; Eidemuller, M.
Biophysical simulation tool PARTRAC: Modelling proton beams at therapy-relevant energies
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 172-175
[doi: 10.1093/rpd/ncz197](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz197)
287. Kundrát, P.; Simonetto, C.; Eidemuller, M.; Remmele, J.; Hannes, R.; Sebb, S.; Wolf, U.; Hildebrandt, G.
What anatomic features govern personal long-term health risks from breast cancer radiotherapy?
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 381-385
[doi: 10.1093/rpd/ncz236](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz236)
288. Lužová, M.; Zaitsev, A. A.; Bradnová, V.; Ambrožová, I.; Kákona, M.; Štěpán, V.; Košťál, M.; Kolros, A.; Ploc, O.; Zarubin, P. I.
Investigation of nuclear emulsions in terms of neutron dosimetry
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 229-234
[doi: 10.1093/rpd/ncz208](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz208)
289. Michaelidesová, A.; Konířová, J.; Bartůněk, P.; Zíková, M.
Effects of Radiation Therapy on Neural Stem Cells
[2019] GENES. 10(9), 640
[doi: 10.3390/genes10090640](https://doi.org/10.3390/genes10090640)
290. Michaelidesová, A.; Vachelová, J.; Cupal, L.; Konířová, J.; Pachnerová Brabcová, K.; Bačáková, L.; Vandrovcová, M.; Davídková, M.
Comparison of the radiation sensitivity of the breast cancer cell line MCF7 and human adipose-derived stem cells
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 155-158
[doi: 10.1093/rpd/ncz193](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz193)
291. Pachnerová Brabcová, K.; Sihver, L.; Ukraintsev, E.; Štěpán, V.; Davídková, M.
How detection of plasmid DNA fragmentation affects radiation strand break yields
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 183(1-2), 89-92
[doi: 10.1093/rpd/ncy222](https://doi.org/10.1093/rpd/ncy222)
292. Pachnerová Brabcová, K.; Jamborová, Z.; Michaelidesová, A.; Davídková, M.; Kodaira, S.; Šefl, M.; Štěpán, V.
Radiation-induced plasmid DNA damage: effect of concentration and length
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 168-171
[doi: 10.1093/rpd/ncz196](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz196)

293. Schuerger, A. C.; Moores, J. E.; Smith, D. J.; Reitz, G.
A Lunar Microbial Survival Model for Predicting the Forward Contamination of the Moon
[2019] ASTROBIOLOGY 19(6), 730-756
[doi: 10.1089/ast.2018.1952](https://doi.org/10.1089/ast.2018.1952)
294. Walsh, L.; Schneider, U.; Fotman, A.; Kausch, C.; McKenna-Lawlor, S.; Narici, L.; Ngo-Anh, J.; Reitz, G.; Sabatier, L.; Santin, G.; Sihver, L.; Straube, U.; Weber, U.; Durante, M.
Research plans in Europe for radiation health hazard assessment in exploratory space missions
[2019] LIFE SCIENCES IN SPACE RESEARCH. 21(5), 73-82
[doi: 10.1016/j.lssr.2019.04.002](https://doi.org/10.1016/j.lssr.2019.04.002)
295. Suchý, V.; Filip, J.; Sýkorová, I.; Pešek, J.; Kořínková, D.
Palaeo-thermal and coalification history of Permo-Carboniferous sedimentary basins of Central and Western Bohemia, Czech Republic: first insights from apatite fission track analysis and vitrinite reflectance modelling
[2019] BULLETIN OF GEOSCIENCES 94(2), 201-219
[doi: 10.3140/bull.geosci.1696](https://doi.org/10.3140/bull.geosci.1696)
296. Suchý, V.; Zachariáš, J.; Tsai, H. C.; Tu, T. L.; Shen, C. C.; Světlík, I.; Havelcová, M.; Borecká, L.; Machovič, V.
Relict Pleistocene calcareous tufa of the Chlupacova sluj Cave, the Bohemian Karst, Czech Republic: A petrographic and geochemical record of hydrologically-driven cave evolution
[2019] SEDIMENTARY GEOLOGY 385(5), 110-125
[doi: 10.1016/j.sedgeo.2019.03.014](https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2019.03.014)
297. Chytráček, M.; Chvojka, O.; Egg, M.; John, J.; Michálek, J.; Cícha, J.; Hladil, J.; Koník, P.; Kozáková, R.; Křivánek, R.; Kyselý, R.; Majer, A.; Novák, J.; Pavelka, J.; Rašková Želinková, M.; Stránská, P.; Světlík, I.; Šálková, T.
Interdisciplinární výzkum knížecí mohyly doby halštatské v Rovné u Strakonice. Reprezentace sociální identity a symbolika uměleckého projevu elit starší doby železné
[2019] PAMÁTKY ARCHEOLOGICKÉ 110(12), 59-172
298. Světlík, I.; Jull, A. J. T.; Molnár, M.; Povinec, P. P.; Kolář, T.; Demján, P.; Pachnerová Brabcová, K.; Brychová, V.; Dreslerová, D.; Rybníček, M.; Šimek, P.
The Best possible Time resolution: How precise could a Radiocarbon dating method be?
[2019] RADIOCARBON 61(6), 1729-1740
[doi: 10.1017/RDC.2019.134](https://doi.org/10.1017/RDC.2019.134)

299. Šimek, P.; Megisová, N.; Bemš, J.
Preparation of wood, charcoal and bone collagen micro sample using
automat for AMS radiocarbon dating
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 433-436
[doi: 10.1093/rpd/ncz246](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz246)
300. Šlegl, J.; Minářová, J.; Kuča, P.; Kolmašová, I.; Santolík, O.; Sokol, Zbyněk; Reitz, G.; Ambrožová, I.; Ploc, O.
Response of the Czech RMN network to thunderstorm activity
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3) 215-218
[doi: 10.1093/rpd/ncz205](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz205)
301. Klír, D.; Shishlov, A. V.; Kokshenev, V. A.; Kubeš, P.; Řezáč, K.; Buryšková, S.; Cherdizov, R. K.; Cikhardt, J.; Cikhardtová, B.; Dudkin, G. N.; Engelbrecht, J. T.; Fursov, F. I.; Jackson, S. L.; Krása, J.; Kravařík, J.; Kurmaev, N. E.; Munzar, V.; Padalko, V. N.; Ratakhin, N. A.; Sila, O.; Turek, K.; Varlachev, V. A.; Wagner, R.
Acceleration of protons and deuterons up to 35 MeV and generation of 10^{13} neutrons in a megaampere deuterium gas-puff z-pinch
[2019] PLASMA PHYSICS AND CONTROLLED FUSION 61(1), 1-12
[doi: 10.1088/1361-6587/aadc99](https://doi.org/10.1088/1361-6587/aadc99)
302. Ondrák, L.; Vachelová, J.; Davidková, M.; Neužilová, B.; Čuba, V.; Múčka, V.
Radioprotective effect of Hydroxyl radical scavengers on prokaryotic and eukaryotic cells under various Gamma irradiation conditions
[2019] RADIATION PROTECTION DOSIMETRY 186(2-3), 186-190
[doi: 10.1093/rpd/ncz201](https://doi.org/10.1093/rpd/ncz201)

Oddělení urychlovačů

303. Raabová, H.; Chvátil, D.; Cígler, P.
Diamond nano-optode for fluorescent measurements of pH and temperature
NANOSCALE 11(40), 18537-18542
[doi: 10.1039/c9nr03710a](https://doi.org/10.1039/c9nr03710a)
304. Smirnov, V.; Vorozhtsov, S.; Taft, F.; Matlocha, T.
Superconducting 70 AMeV cyclotron-injector for a hadron therapy complex
NUCLEAR INSTRUMENTS AND METHODS IN PHYSICS RESEARCH SECTION A 934(8), 1-9
[doi: 10.1016/j.nima.2019.03.099](https://doi.org/10.1016/j.nima.2019.03.099)

305. Reineck, P.; Trindade, L. F.; Havlík, J.; Štursa, J.; Heffernan, A.; Elbourne, A.; Orth, A.; Capelli, M.; Cígler, P.; Simpson, D. A.; Gibson, B. C.
Not All Fluorescent Nanodiamonds Are Created Equal: A Comparative Study
PARTICLE AND PARTICLE SYSTEMS CHARACTERIZATION 36(3), 1900009
[doi: 10.1002/ppsc.201900009](https://doi.org/10.1002/ppsc.201900009)

IV. KONFERENČNÍ PŘÍSPĚVEK

Oddělení teoretické fyziky

1. Bibrzycki, L.; Bydžovský, P.; Kaminski, R.; Szczepaniak, A. P.
Resonances in forward $\pi^+ \pi^-$ photoproduction on hydrogen
 (2019) EPJ WEB OF CONFERENCES 199, 02009. Les Ulis: E D P Sciences.
 15th International Workshop on Meson Physics (MESON 2018)
 Krakow (PL), 7. - 12. 6. 2018
2. Bydžovský, P.; Millener, D. J.; Garibaldi, F.; Urciuoli, G. M.
Electroproduction of p-shell hypernuclei in DWIA
 (2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2130, 020014. Melville: American Institute of
 Physics Inc.
 13th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics.
 Portsmouth (US), 24. - 29. 6. 2018
3. Feijoo, A. E. A.; Magas, V. K.; Ramos, A.
**The constraining effect of isospin filtering processes in low energy meson-baryon
 interactions**
 (2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2130, 040013. Melville: American Institute of
 Physics Inc.
 13th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics
 Portsmouth (US), 24. - 29. 6. 2018
4. Feijoo, A. E. A.; Magas, V. K.; Ramos, A.
The role of isospin filtering reactions in the $S = -1$ sector
 (2019) EPJ WEB OF CONFERENCES 199, 03008. Les Ulis: E D P Sciences
 15th International Workshop on Meson Physics (MESON 2018)
 Krakow (PL), 7. - 12. 6. 2018
5. Friedman, E.; Gal, A.; Hrtánková, J.; Mareš, J.
Studies of kaonic atoms and nuclei
 (2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2130, 020013. Melville: American Institute of
 Physics Inc.
 13th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics
 Portsmouth (US), 24. - 29. 6. 2018

6. Garibaldi, F.; Benhar, O.; Bydžovský, P.; Covrig, S.; Gogami, T.; Markowitz, P.; Millener, D. J.; Nakamura, S. N.; Reinhold, J.; Tang, L.; Urciuoli, G. M.; Vidana, I.
Studying Lambda interactions in nuclear matter with the 208Pb(e,e'K+)208 Lambda-tl reaction
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2130, 040003. Melville: American Institute of Physics Inc.
13th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics
Portsmouth (US), 24. - 29. 6. 2018
7. Gazda, D.; Forssen, C.; Catena, R.
Quantifying uncertainties in nuclear matrix elements for dark matter searches
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2165, 020008. Melville: American Institute of Physics Inc.
2nd Workshop on Calculation of Double-Beta-Decay Matrix Elements (MEDEX 2019)
Praha (CZ), 27. - 31. 5. 2019
8. Hrtánková, J.; Barnea, N.; Friedman, E.; Gal, A.; Mareš, J.; Schäfer, M.
On the stability of $\Lambda(1405)$ matter
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2130, 040016. Melville: American Institute of Physics Inc. 13th International Conference on Hypernuclear and Strange Particle Physics
Portsmouth (US), 24. - 29. 6. 2018
9. Macek, M.; Cejnar, P.; Stránský, P.; Dobeš, J.; Leviatan, A.
Order, chaos and (quasi-) dynamical symmetries across 1st-order quantum phase transitions in nuclei
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2150, 05001. Melville: American Institute of Physics Inc. Symmetries and Order: Algebraic Methods in Many Body Systems
Connecticut (US), 5. - 6. 10. 2018
10. Montana, G.; Ramos, A.; Feijoo, A. E. A.
Exotic $\Omega(0)[c]$ baryons from meson-baryon scattering
[2019] JOURNAL OF PHYSICS CONFERENCE SERIES 1137, 012040. Bristol: IOP Publishing. 13th International Conference on Beauty, Charm and Hyperon Hadrons (BEACH 2018)
Peniche (PT), 17. - 23. 6. 2018
11. Pokorný, J.; De Gregorio, G.; Knapp, F.; Lo Iudice, N.; Veselý, P.
Effect of a realistic three-body force on the energy spectra of C-13(Λ), O-17(Λ), K-40(Λ) and K-48(Λ)
[2019] ACTA PHYSICA POLONICA B PROCEEDINGS SUPPLEMENT 12, 657-664.
Krakow: Jagellonian University
25th Nuclear Physics Workshop on Structure and Dynamics of Atomic Nuclei
Kazimierz Dolny (PL), 25. - 30. 9. 2018

12. Schäfer, M.; Barnea, N.; Friedman, E.; Gal, A.; Mareš, J.
Calculations of eta-nuclear quasi-bound states in few-body systems
 (2019) EPJ WEB OF CONFERENCES 199, 02022. Les Ulis: E D P Sciences
 15th International Workshop on Meson Physics (MESON 2018)
 Krakow (PL), 7. - 12. 6. 2018

13. Znojil, M.; Růžička, F.
Nonlinearity of perturbations in PT-symmetric quantum mechanics
 (2019) JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES 1194, 012120. Bristol: IOP
 Publishing
 32nd International Colloquium on Group Theoretical Methods in Physics (Group32)
 Prague (CZ), 8. - 13. 7. 2018

Oddělení jaderné spektroskopie

14. Mikhaylov, V.; Kugler, A.; Kushpil, V.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Golubeva, M.; Guber, F.;
 Ivashkin, A.; Morozov, S.; Klochkov, V.; Selyuzhenkov, I.; Senger, A.
The very forward hadron calorimeter PSD for the future CBM@FAIR experiment
 (2019) EPJ WEB OF CONFERENCES 204, 11004. Les Ulis: EDP Sciences
 XXIV International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems "Relativistic
 Nuclear Physics and Quantum Chromodynamics" (Baldin ISHEPP XXIV)
 Dubna (RU), 17. - 22. 9. 2018

15. Ramstein, B.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Chlad, L.; Chudoba, P.; Kugler, A.;
Kushpil, V.; Mikhaylov, V.; Rodriguez Ramos, P.; Svoboda, O.; Tlustý, P.; Wagner, V.
Time-Like Baryon Transitions studies with HADES
 (2019) EPJ WEB OF CONFERENCES 199, 01008. Les Ulis: E D P Sciences
 15th International Workshop on Meson Physics (MESON 2018)
 Krakow (PL), 7. - 12. 6. 2018

16. Araujo-Escalona, V.; Alfauert, P.; Ascher, P.; Atanasov, D.; Blank, B.; Daudin, L.;
 Flechard, X.; Gerbaux, M.; Giovinazzo, J.; Grévy, S.; Kurtukain Nieto, T.; Lienard, E.;
 Nies, L.; Quemener, G.; Roche, M.; Severijns, N.; Vanlangendonck, S.; Wagenknecht,
 P.; Zákoucký, D.
Scalar current limit from the beta-neutrino correlation: The WISArD experiment
 (2019) JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES 1308, 012003. Bristol: Institute
 of Physics Publishing
 42nd Symposium on Nuclear Physics 2019 (SNP 2019)
 Morelos (MX), 7. - 10. 1. 2019

Oddělení jaderných reakcí

17. Palmerini, S.; D'Agata, G.; La Cognata, M.; Indelicato, I.; Pizzone, R. G.; Trippella, O.; Vescovi, D.
F-19(p, α)O-16 and F-19(α ,p)Ne-22 Reaction Rate Measured via THM and Fluorine Nucleosynthesis in AGB stars
[2019] JOURNAL OF PHYSICS: CONFERENCE SERIES 1308, 012016. Bristol: Institute of Physics Publishing
42nd Symposium on Nuclear Physics 2019 (SNP 2019)
Morelos (MX), 7. - 10. 1. 2019

Oddělení neutronové fyziky

18. Bejšovec, V.; Cannavó, A.; Ceccio, G.; Hnatowicz, V.; Horák, P.; Lavrentiev, V.; Macková, A.; Tomandl, I.; Torrise, A.; Vacík, J.
Instrumentation for study of nanomaterials in NPI REZ (New laboratory for material study in Nuclear Physics Institute in REZ)
[2019] NANOCON 2018 730-735. Brno: TANGER
10th Anniversary International Conference on Nanomaterials; Research and Application (NANOCON 2018)
Brno (CZ), 17. - 19. 10. 2018
19. Cannavó, A.; Havránek, V.; Lavrentiev, V.; Torrise, L.; Cutroneo, M.; Ceccio, G.; Torrise, A.; Horák, P.; Vacík, J.
Production and characterization of micro-size pores for ion track etching applications
[2019] NANOCON 2018 652-658. Brno: TANGER
10th Anniversary International Conference on Nanomaterials; Research and Application (NANOCON 2018)
Brno (CZ), 17. - 19. 10. 2018
20. Ceccio, G.; Cannavó, Antonino; Horák, P.; Torrise, Alfio; Tomandl, I.; Hnatowicz, V.; Vacík, J.
Study of lithium encapsulation in porous membrane using ion and neutron beams
[2019] NANOCON 2018 701-706. Brno: TANGER, 2019
10th Anniversary International Conference on Nanomaterials; Research and Application (NANOCON 2018)
Brno (CZ), 17. - 19. 10. 2018

21. Dobroň, P.; Hegedüs, M.; Olejňák, J.; Drozdenko, D.; Fekete-Horváth, K.; Bohlen, J.
Influence of Thermomechanical Treatment on Tension-Compression Yield Asymmetry of Extruded Mg-Zn-Ca Alloy
[2019] MAGNESIUM TECHNOLOGY 77-81. Cham: Springer
Magnesium Technology Symposium 2019
San Antonio (US), 10. - 14. 3. 2019
22. Drozdenko, D.; Mathis, K.; Harjo, S.; Gong, W.; Aizawa, K.; Yamasaki, M.
Investigation of the Evolution of the Microstructure in the Directionally Solidified Long-Period Stacking-Ordered (LPSO) Magnesium Alloy as a Function of the Temperature
[2019] MAGNESIUM TECHNOLOGY 33-36. Cham: Springer
Magnesium Technology Symposium 2019
San Antonio (US), 10. - 14. 3. 2019
23. Frost, M.; Sedlák, P.; Heller, L.; Šittner, P.; Ben Zineb, T.
Macroscopic localization patterns in NiTi: Numerical reconstruction of experimental observations
[2019] CONFERENCE PROCEEDINGS FROM INTERNATIONAL CONFERENCE ON SHAPE MEMORY AND SUPERELASTIC TECHNOLOGIES SMST 2019, 222-223. Ohio: ASM International
International Conference on Shape Memory and Superelastic Technologies 2019, SMST 2019
Konstanz (DE), 13. - 17. 5. 2019
24. Banyasz, I.; Nagy, G. U. L.; Rajta, I.; Havránek, V.; Voseček, V.; Fried, M.; Petrik, P.; Agocs, E.; Kalas, B.; Veres, M.; Holomb, R.
Swift heavy ion irradiated planar waveguides in a rare earth doped tungsten Tellurite glass and a tungstate crystal
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2186, 040002. Melville: American Institute of Physics Inc.
15th International Conference of Computational Methods in Sciences and Engineering (ICCMSE-2019)
Rhodes (GR), 1. - 5. 5. 2019
25. Pokorná, P.; Schwarz, J.; Krejčí, R.; Swietlicki, E.; Havránek, V.; Ždímal, V.
Porovnání chemického složení a zdrojů na venkovské požadové stanici mezi lety 1993/1994/1995 a 2009/2010: Vliv legislativních opatření a ekonomické transformace na kvalitu ovzduší
[2019] PROGRAM A SBORNÍK KONFERENCE 27-30. Brno: Masarykova univerzita
Ovzduší 2019
Brno (CZ), 16. - 17. 4. 2019

26. Hervoches, C.; Vrána, M.; Mikula, P.; Mráz, Ľ.; Baksa, P.; Balaz, M.
Residual Stress Distribution Analysis in Advanced Materials by Neutron Diffraction: The Case of Spherical Storage Tank Butt Weld
[2019] MATEC WEB OF CONFERENCES 253, 01005. Les Ulis: E D P Sciences
International Conference on Materials Science and Manufacturing Engineering (MSME 2018)
Paris (FR), 8. - 10. 11. 2018
27. Horák, P.; Bakardjieva, S.; Vacík, J.; Klie, R.; Lavrentiev, V.; Němeček, J.; Plocek, J.; Kupčík, J.; Cannavó, A.; Ceccio, G.
Synthesis and modification of Ti2SnC nanolaminates with high-fluence 35 keV Ar+ ions
[2019] AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2160, 060004. Melville: American Institute of Physics Inc.
25th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2018)
Grapevine (US), 12. - 17. 8. 2018
28. Mikula, P.; Stammers, J. H.; Rogante, M.; Michalcová, A.
On the one of the practical scientific utilisations of low power research reactor LVR-15 in Řež
[2019] EUROPEAN RESEARCH REACTOR CONFERENCE (RRFM 2019) A0015. Brussel: European Nuclear Society. European Research Reactor Conference 2019 (RRFM 2019)
Jordan Valley (JO), 24. - 28. 3. 2019
29. Mikula, P.; Ryukhtin, V.; Rogante, M.
On a possible use of neutron three axis diffractometer for studies of elastic and plastic deformation of polycrystalline materials
[2019] EAN 2019 286-290. Praha: Czech Society for Mechanics.
57th International Scientific Conference on Experimental Stress Analysis (EAN 2019)
Luhačovice (CZ), 3. - 6. 6. 2019
30. Šittner, P.; Heller, L.; Sedlák, P.; Kadeřávek, L.; Chen, Y.; Tyc, O.; Molnárová, O.; Seiner, H.
B2 $\rightarrow$ B19' $\rightarrow$ B2(T) Martensitic Transformation as a Mechanism of Plastic Deformation of NiTi
[2019] CONFERENCE PROCEEDINGS FROM INTERNATIONAL CONFERENCE ON SHAPE MEMORY AND SUPERELASTIC TECHNOLOGIES SMST 2019. 167-168. Ohio: ASM International.
International Conference on Shape Memory and Superelastic Technologies 2019, SMST 2019
Konstanz (DE), 13. - 17. 5. 2019

31. Tolnai, D.; Dupont, M. -A.; Gavras, S.; Máthis, K.; Fekete-Horváth, K.; Stark, A.; Schell, N.
Thermo-mechanical Processing of EZK Alloys in a Synchrotron Radiation Beam
 (2019) MAGNESIUM TECHNOLOGY 297-303. Cham: Springer
 Magnesium Technology Symposium 2019
 San Antonio (US), 10. - 14. 3. 2019

32. Torrise, A.; Cutroneo, M.; Ceccio, G.; Cannavó, A.; Horák, P.; Torrise, L.; Vacík, J.
Laser-generated nanoparticles to change physical properties of solids, liquids and gases
 (2019) NANOCON 2018 637-646. Brno: TANGER
 10th Anniversary International Conference on Nanomaterials; Research and Application (NANOCON 2018)
 Brno (CZ), 17. - 19. 10. 2018

33. Torrise, A.; Wachulak, P. W.; Fiedorowicz, H.; Torrise, L.
Silicon carbide detectors for diagnostics of laser-produced plasmas
 (2019) PROCEEDINGS OF SPIE 11032, 110320W. Bellingham: SPIE
 EUV and X-Ray Optics: Synergy Between Laboratory and Space VI 2019
 Praha (CZ), 3. - 4. 4. 2019

34. Trojan, K.; Vlk, A.; Čapek, J.; Hervoches, C.; Ganey, N.
Residual stresses of laser-welded pressure vessel steel determined by X-ray and neutron diffraction
 (2019) EAN 2019; CONFERENCE PROCEEDINGS 535-539. Praha: Czech Society for Mechanics
 57th International Scientific Conference on Experimental Stress Analysis (EAN 2019).
 Luhačovice (CZ), 3. - 6. 6. 2019

35. Vacík, J.; Tomandl, I.; Hnatowicz, V.; Horák, P.; Cannavó, A.; Ceccio, G.; Fink, D.; Kobayashi, T.; Rongbin, Y.; Baba, M.
Study of Li diffusion in thin Li-ion batteries by thermal neutron depth profiling (TNDP)
 (2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2160, 030005. Melville: American Institute of Physics Inc.
 25th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI 2018)
 Grapevine (US), 12. - 17. 8. 2018

36. Wachulak, P. W.; Torrise, A.; Krauze, W.; Bartnik, A.; Kostecki, J.; Maisano, M.; Fiedorowicz, H.
Tomographic imaging using a compact soft X-ray microscope based on a laser plasma light source
 (2019) PROCEEDINGS OF SPIE 11032, 11032N. Bellingham: SPIE
 EUV and X-Ray Optics: Synergy Between Laboratory and Space VI 2019
 Praha (CZ), 3. - 4. 4. 2019

Oddělení dozimetrie záření

37. Kákona, M.; Štěpán, V.; Ambrožová, I.; Arsov, T.; Chroust, J.; Kákona, J.; Kalapov, I.; Krist, P.; Lužová, M.; Nikolova, N.; Kyselová, D.; Ploc, O.; Sommer, M.; Šlegl, J.; Angelov, C.

Comparative measurements of mixed radiation fields using liulin and AIRDOS dosimeters

(2019) AIP CONFERENCE PROCEEDINGS 2075, 130003. Maryland: American Institute of Physics Inc.

10th Jubilee Conference of the Balkan Physical Union

Sofia (BG), 26. - 30. 8. 2018

[doi: 10.1063/1.5091288](https://doi.org/10.1063/1.5091288)

V. ABSTRAKT Z PERIODIKA

1. Bakardjieva, S.; Vacík, J.; Klie, R.; Rui, X.
Ti₂SnC and Ti₂InC Nanolaminates by Low Energy Ion Facility (LEIF) and Their Resistance Towards Ar⁺ Ion Bombardment
[2019] MICROSCOPY AND MICROANALYSIS 25(S2), s. 1630-1631
Microscopy & Microanalysis 2019 Meeting
Portland /US/, 4. - 8. 8. 2019
[doi: 10.1017/S1431927619008882](https://doi.org/10.1017/S1431927619008882)
2. Bakardjieva, S.; Vacík, J.; Klie, R.; Rui, X.
Radiation Resistant Layered Ti₃AlC₂ Ceramics Prepared by LEIF
[2019] MICROSCOPY AND MICROANALYSIS 25(S2), s. 1632-1633
Microscopy & Microanalysis 2019 Meeting
Portland /US/, 4. - 8. 8. 2019
[doi: 10.1017/S1431927619008894](https://doi.org/10.1017/S1431927619008894)
3. Bakardjieva, S.; Vacík, J.; Cannavó, A.; Macková, A.; Klie, R.; Rui, X.
Radiation Stability of Ti₂InC (M₂AX) Nanolaminates Under He Ions Irradiation – Evaluation Through STEM microscopy
[2019] MICROSCOPY AND MICROANALYSIS 25(S2), s. 1624-1625
Microscopy & Microanalysis 2019 Meeting
Portland /US/, 4. - 8. 8. 2019
[doi: 10.1017/S1431927619008857](https://doi.org/10.1017/S1431927619008857)
4. Horák, P.; Bakardjieva, S.; Vacík, J.; Plocek, J.; Klie, R.
Ti-based MXenes: Preparation by Ion Beam Sputtering and Microstructural Evolution by Ion Irradiation
[2019] MICROSCOPY AND MICROANALYSIS 25(S2), s. 1628-1629
Microscopy & Microanalysis 2019 Meeting
Portland /US/, 4. - 8. 8. 2019
[doi: 10.1017/S1431927619008870](https://doi.org/10.1017/S1431927619008870)
5. Horák, P.; Vacík, J.; Bakardjieva, S.; Cannavó, A.; Ceccio, G.; Kupčík, J.; Klie, R.
Ion Beam Sputtering for Controlled Synthesis of Thin MAX (MXene) Phases
[2019] MICROSCOPY AND MICROANALYSIS 25(S2), s. 1626-1627
Microscopy & Microanalysis 2019 Meeting
Portland /US/, 4. - 8. 8. 2019
[doi: 10.1017/S1431927619008869](https://doi.org/10.1017/S1431927619008869)

VI. ABSTRAKT ZE SBORNÍKU

1. Chytil, P.; Pola, R.; Čepa, A.; Ráliš, J.; Ehn, M.; Parnica, J.; Etrych, T.; Hermann, P.; Lebeda, O.
Polymer conjugates with selective chelators of copper radionuclides
ABSTRACT BOOK HERAKLION: EUROPEAN POLYMER FEDERATION, 2019. s. 717
European Polymer Congress 2019; EPF 2019
Heraklion /GR/, 9. - 14. 6. 2019
2. Minářová, J.; Šlegl, J.; Sokol, Z.
Cloud Electrification Model: Dependence of Simulations on Charging Scheme and Ion Generation Rate by Cosmic Rays
IUGG 2019 ABSTRACT BOOK Potsdam: International Union of Geodesy and Geophysics, 2019. s. 204
27th IUGG General Assembly
Montréal /CA/, 8. - 18. 7. 2019
3. Šlegl, J.; Minářová, J.; Sokol, Z.; Ploc, O.
Influence of Actual Atmospheric Variables on Modelling of Ion Generation Rate by Cosmic Rays
IUGG 2019 ABSTRACT BOOK Potsdam: International Union of Geodesy and Geophysics, 2019. s. 205
27th IUGG General Assembly
Montréal /CA/, 8. - 18. 7. 2019

VII. DIZERTAČNÍ PRÁCE

1. Pospíšil J.
Reliable FPGA Architecture
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií
28. 5. 2019
114 s.
2. Šefl, M.
Calculation of doses in cell compartments using Geant4
České vysoké učení technické v Praze, Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
7. 2. 2019
108 s.
3. Čepa, A.
Modifikace fragmentů protilátek, jejich značení nekonvenčními pozitronovými zářiči a biologické testování pro diagnostiku PET
Univerzita Karlova v Praze, Farmaceutická fakulta v Hradci Králové.
1. 2. 2019
95 s.

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31. 12. 2019

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i

Sídlo:

Husinec-Řež 130, 250 68 Řež,

IČ:

61389005

		Název	SÚ	čís. řad.	Stav	
					Stav k 1.1.2019	Stav k 31.12.2019
A		Dlouhodobý majetek celkem			1 025 998	1 197 162
I.		Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	01	1	9 018	10 032
	1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2.	Software	013	3	3 612	4 502
	3.	Ocenitelná práva	014	4		
	4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	4 714	4 876
	5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	169	169
	6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	520	482
	7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8		
II.		Dlouhodobý hmotný majetek celkem	02+03	9	1 499 049	1 709 383
	1.	Pozemky	031	10	1 226	1 226
	2.	Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11		
	3.	Stavby	021	12	324 224	322 560
	4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	610 354	636 023
	5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14		
	6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	026	15		
	7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	21 650	20 865
	8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17		
	9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	464 247	661 811
	10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	77 348	66 898
III.		Dlouhodobý finanční majetek celkem	06	20	3 378	0
	1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	061	21	3 378	
	2.	Podíly - podstatný vliv	062	22		
	3.	Dluhové cenné papíry	063	23		
	4.	Zápůjčky organizačním složkám	066	24		
	5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky	067	25		
	6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26		
IV		Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	07 - 08	28	-485 447	-522 253
	1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2.	Oprávky k softwaru	073	30	-3 362	-3 584
	3.	Oprávky k ocenitelným právům	074	31		
	4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-4 714	-4 876
	5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	-113	-169
	6.	Oprávky ke stavbám	081	34	-61 039	-66 234
	7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům	082	35	-394 566	-426 521
	8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36		
	9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37		
	10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-21 650	-20 865
	11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39		

B.		Krátkodobý majetek celkem		40	557 015	980 940
I.		Zásoby celkem	11-13	41	880	855
	1.	Materiál na skladě	112	42	880	855
	2.	Materiál na cestě	111,119	43		
	3.	Nedokončená výroba	121	44		
	4.	Polotovary vlastní výroby	122	45		
	5.	Výrobky	123	46		
	6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	124	47		
	7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48		
	8.	Zboží na cestě	131,139	49		
	9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50		
II.		Pohledávky celkem	31-39	51	432 017	668 980
	1.	Odběratelé	311	52	18 444	36 066
	2.	Směnky k inkasu	312	53		
	3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54		
	4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	1 776	230
	5.	Ostatní pohledávky	316	56	36	36
	6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	60	106
	7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58		
	8.	Daň z příjmů	341	59		-195
	9.	Ostatní přímé daně	342	60		
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	61		
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	62	1	1
	12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	388 794	514 240
	13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úx		64		
	14.	Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	358	65		
	15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66		
	16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67		
	17.	Jiné pohledávky	378	68	197	54
	18.	Dohadné účty aktivní	388	69	34 660	134 650
	19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70	-11 951	-16 210
III.		Krátkodobý finanční majetek celkem	21 - 26	71	122 522	309 829
	1.	Peněžní prostředky v pokladně	211	72	304	412
	2.	Ceniny	212	73	408	548
	3.	Peněžní prostředky na účtech	221	74	121 819	308 879
	4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75		
	5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76		
	6.	Ostatní cenné papíry	254	78		
	7.	Peníze na cestě	262	79	-9	-10
IV.		Jiná aktiva celkem	38	81	1 596	1 276
	1.	Náklady příštích období	381	82	1 596	1 276
	2.	Příjmy příštích období	385	83		
A+B		Aktiva celkem		85	1 583 013	2 178 102

A		Vlastní zdroje celkem		86	1 015 883	1 177 492
I.		Jmění celkem	90-92	87	1 015 150	1 177 439
	1.	Vlastní jmění	901	88	983 568	1 168 559
	2.	Fondy	91	89	66 500	47 175
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	921	90	-34 918	-38 295
II.		Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	733	54
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92		54
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	733	
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94		
B.		Cizí zdroje celkem		95	567 130	1 000 610
I.		Rezervy celkem	94	96	906	1 208
	1.	Rezervy	941	97	906	1 208
II.		Dlouhodobé závazky celkem	38, 95	98		
	1.	Dlouhodobé úvěry	951	99		
	2.	Vydané dluhopisy	953	100		
	3.	Závazky z pronájmu	954	101		
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102		
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103		
	6.	Dohadné účty pasivní	389	104		
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105		
III.		Krátkodobé závazky celkem	28-38	106	564 554	999 094
	1.	Dodavatelé	321	107	46 686	45 568
	2.	Směnky k úhradě	322	108		
	3.	Přijaté zálohy	324	109		
	4.	Ostatní závazky	325	110		
	5.	Zaměstnanci	331	111	7 559	8 463
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	19	5
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	4 452	4 971
	8.	Daň z příjmů	341	114	195	-116
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	1 347	1 573
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	1 663	2 610
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	421	364
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	499 993	935 268
	13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119		
	14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120		
	15.	Závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti	368	121		
	16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122		
	17.	Jiné závazky	379	123	2 082	217
	18.	Krátkodobé úvěry	231	124		
	19.	Eskontní úvěry	282	125		
	20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126		
	21.	Vlastní dluhopisy	284	127		
	22.	Dohadné účty pasivní	389	128	137	172
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129		
IV.		Jiná pasiva celkem	38	130	1 670	308
	1.	Výdaje příštích období	383	131	1 489	127
	2.	Výnosy příštích období	384	132	181	181
A+B		Pasiva celkem		134	1 583 013	2 178 102

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Datum sestavení: 30.4.2020

Rozvahový den: 31. 12. 2019

Jitka Honzíková

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

.....
podpis a jméno
sestavil

.....
podpis a jméno
odpovědné osoby

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
k 31. 12. 2019

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i

Sídlo:

Husinec-Rež 130, 250 68 Rež,

IČ:

61389005

		Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
					hlavní	jiná	Celkem
					1	2	3
A.		Náklady		1	311 135	7 586	318 721
I.		Spotřebované nákupy celkem	50+51	2	73 208	2 303	75 511
	1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501-503	3	31 954	1 948	33 902
	2.	Prodané zboží	504	4			0
	3.	Opravy a udržování	511	5	3 025	49	3 074
	4.	Náklady na cestovné	512	6	13 011	5	13 016
	5.	Náklady na reprezentaci	513	7	48	1	49
	6.	Ostatní služby	518, 514	8	25 169	300	25 469
II.		Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	56+57	9	0		0
	7.	Změna stavu zásob vůstní činnosti	56	10			0
	8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb	571, 572	11			0
	9.	Aktivace dlouhodobého majetku	573, 574	12			0
III.		Osobní náklady	52	13	178 352	5 039	183 391
	10.	Mzdové náklady	521,3	14	128 484	3 680	132 164
	11.	Zákonné sociální pojištění	524	15	42 723	1 242	43 965
	12.	Ostatní sociální pojištění	525	16			0
	13.	Zákonné sociální náklady	527	17	7 145	117	7 262
	14.	Ostatní sociální náklady	528	18			0
IV.		Daně a poplatky	53	19	75	1	76
	15.	Daně a poplatky	53	20	75	1	76
V.		Ostatní náklady	54	21	3 314	51	3 366
	16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	541, 542	22	940		940
	17.	Odpis nedobytné pohledávky	543	23			0
	18.	Nákladové úroky	544	24			0
	19.	Kurzové ztráty	545	25	634		634
	20.	Dary	546	26			0
	21.	Manka a škody	548	27			0
	22.	Jiné ostatní náklady	547, 549	28	1 740	51	1 791
VI.		Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek	55	29	48 636	138	48 774
	23.	Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	44 076	138	44 214
	24.	Prodaný dlouhodobý majetek	552	31			0
	25.	Prodané cenné papíry a podíly	553	32			0
	26.	Prodaný materiál	554	33			0
	27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek	556, 559	34	4 560		4 560
VII.		Poskytnuté příspěvky	58	38	5 559	6	5 565
	28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizační	581	39	5 559	6	5 565
VIII.		Daň z příjmů	59	40	1 991	48	2 039
	29.	Daň z příjmů	59	41	1 991	48	2 039

		Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
					hlavní	další	jiná
					1	2	3
B.		Výnosy		1	311 135	7 639	318 774
I.		Provozní dotace	69	2	245 709		245 709
	1.	Provozní dotace	691	3	245 709		245 709
II.		Přijaté příspěvky	68	6	0	0	0
	2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami		7			0
	3.	Přijaté příspěvky (dary)	681	8			0
	4.	Přijaté členské příspěvky	682	9			0
III.		Tržby za vlastní výkony a za zboží	60	11	7 988	7 639	15 627
IV.		Ostatní výnosy	64	16	57 437	0	57 437
	5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	641, 642	17	644		644
	6.	Platby za odepsané pohledávky	643	18			0
	7.	Výnosové úroky	644	19	319		319
	8.	Kurzové zisky	645	20	1		1
	9.	Zúčtování fondů	648	21	8 505		8 505
	10.	Jiné ostatní výnosy	649	22	47 968		47 968
V.		Tržby z prodeje majetku	65	24	1	0	1
	11.	Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25			0
	12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26			0
	13.	Tržby z prodeje materiálu	654	27	1		1
	14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28			0
	15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	29			0
C.		Výsledek hospodaření před zdaněním		38	1 279	102	1 381
D.		Výsledek hospodaření po zdanění		40	0	54	54

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Datum sestavení: 30.4.2020

Rozvahový den: 31. 12. 2019

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

Jitka Honzíková

.....
podpis a jméno
sestavil

.....
podpis a jméno
odpovědné osoby

Příloha roční účetní závěrky k 31. 12. 2019

1. Obecné údaje

Název: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. (dále jen ÚJF)
Sídlo: Husinec - Rež, č. p. 130, PSČ 250 68
IČ: 61389005
DIČ: CZ61389005
Právní forma: Veřejná výzkumná instituce

Datum vzniku: ÚJF byl zřízen 1. 1. 1972 jako Ústav jaderné fyziky ČSAV. Na základě Zákona č. 341/2005 Sb. se právní forma ÚJF dnem 1. ledna 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci. ÚJF je zapsán v Rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Zřizovatel: Akademie věd České republiky – organizační složka státu, IČ: 60165171, která má sídlo v Praze 1, Národní 1009/3, PSČ 117 20.

Hlavní činnost: Předmětem hlavní činnosti ÚJF je vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech a využívání jaderně fyzikálních metod a postupů v interdisciplinárních oblastech vědy a výzkumu, a to zejména v biologii, ekologii, lékařství, radiofarmacii a materiálovém výzkumu. Svou činností ÚJF přispívá ke zvyšování úrovně poznání a vzdělanosti a k využití výsledků vědeckého výzkumu v praxi. Získává, zpracovává a rozšiřuje vědecké informace, vydává vědecké publikace (monografie, časopisy, sborníky apod.), poskytuje vědecké posudky, stanoviska a doporučení a provádí konzultační, poradenskou a expertní činnost. Ve spolupráci s vysokými školami uskutečňuje doktorské studijní programy a vychovává vědecké pracovníky. V rámci předmětu své činnosti rozvíjí mezinárodní spolupráci, včetně organizování společného výzkumu se zahraničními partnery, přijímání a vysílání stážistů, výměny vědeckých poznatků a přípravy společných publikací. Pořádá domácí i mezinárodní vědecká setkání, konference a semináře a zajišťuje infrastrukturu pro výzkum, včetně poskytování ubytování svým zaměstnancům a hostům, a pro mezinárodní spolupráci České republiky v oblasti jaderných výzkumů. Úkoly realizuje samostatně i ve spolupráci s vysokými školami a dalšími vědeckými a odbornými institucemi.

Jiná činnost: Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic.

Další činnost: ÚJF nemá.

Organizační struktura organizace:

Ústav je organizačně rozčleněn na útvar ředitele, výzkumná oddělení, technicko-hospodářskou správu. Podrobné organizační uspořádání ÚJF upravuje jeho organizační řád, který vydává ředitel po schválení Radou pracoviště.

Orgány instituce:

Ředitel, Rada pracoviště, Dozorčí rada. Ředitel je statutárním orgánem ÚJF a je oprávněný jednat jménem ÚJF.

Majetkové účasti:

V roce 2008 ÚJF založil společnost RadioMedic, s. r. o, se sídlem Husinec- Řež 289, IČ: 28389638, zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 138104 se základním vkladem 200 tis. Kč.

V roce 2010 ÚJF provedl vklad do této společnosti v celkové hodnotě 38 095 tis. Kč. Organizace provedla k 31. 12. 2019 přecenění podílu metodou ekvivalence na vrub účtu oceňovacího rozdílu. Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtu 061 k rozvahovému dni je 0 tis. Kč.

2. Účetní závěrka a informace o účetních metodách

Při vedení účetnictví a sestavování účetní závěrky postupoval ÚJF v souladu se zákonem 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů, vyhláškou 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, pokud účtují v soustavě podvojného účetnictví a českých účetních standardů č. 401 – 414, pro účetní jednotky, které účtují podle vyhlášky 504/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Účetním obdobím je kalendářní rok.

Způsoby oceňování:

- Hmotný a nehmotný majetek, s výjimkou majetku vytvořeného vlastní činností, se oceňuje pořizovacími cenami.
- Hmotný majetek, vytvořený vlastní činností, se oceňuje vlastními náklady ve složení:
přímý materiál, přímé mzdy, služby, režijní náklady.
- Majetkové účasti se oceňují ekvivalencí.
- Peněžní prostředky a ceniny se oceňují jejich nominálními hodnotami.
- Reprodukční pořizovací cenou by byl oceněn majetek nabytý bezúplatně.
ÚJF ani v roce 2019 nenabyl majetek bezúplatně (darováním).
- ÚJF používá k ocenění majetku, závazků, pohledávek v zahraniční měně denní kurz ČNB. Aktiva a pasiva v zahraniční měně jsou k rozvahovému dni přepočítávána podle oficiálního kurzu ČNB. Kurzové rozdíly z ocenění finančních účtů, pohledávek, závazků, úvěrů a finančních výpomocí se účtují k datu účetní závěrky výsledkově na účet kurzových rozdílů.

- V souladu s účetními metodami platnými pro veřejné výzkumné organizace nevytváří ÚJF opravné položky. Opravné položky může Organizace tvořit podle Vyhl.504/2002 Sb., §37, odst. 2, a ČÚS č. 407 ke zdaňované činnosti, což tyto výnosy z jiné činnosti jsou, ale jejich tvorba je podle zákona upravující rezervy pro zjištění základu daně z příjmu. Organizace využila možnosti a vytvořila opravné položky k pohledávkám z důvodu věrného zobrazení, dle §7, odst1, zákona 563/1991 Sb., který ukládá účetním jednotkám povinnost vést účetnictví tak, aby účetní závěrka byly sestavena srozumitelně a podávala věrný a poctivý obraz předmětu účetnictví a finanční situace účetní jednotky.

Způsob sestavení odpisového plánu pro dlouhodobý majetek a použité odpisové metody pro stanovení účetních odpisů vychází z doby použitelnosti majetku. Účetní odpisy se počítají poprvé za následující měsíc po měsíci, v němž byl majetek zařazen do užívání. Účetní odpisový plán stanoví ÚJF odlišně od daňového. Odlišnost je dána tím, že majetek je využíván podstatně delší dobu, než je doba odepisování daná zákonem 586/1992 Sb. o daních z příjmu.

Majetek, který nebyl pořízen z dotace, se odepisuje i daňově. Pro stanovení daňových odpisů je používán rovnoměrný způsob odepisování pro všechny druhy majetku.

3. Doplňující informace k rozvaze

Pohledávky

Pohledávky v celkové výši: 668 980 tis. Kč

Z toho obchodního styku: 36 066 tis. Kč

-z toho pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů: 22.129 tis. Kč

Pohledávky za RadioMedic jsou ve výši	32 316 tis. Kč
-z toho po splatnosti 180 dnů k 31. 12. 2019	21.989 tis. Kč

K těmto pohledávkám byla vytvořena opravná položka ve výši 16 210 tis. Kč z důvodu věrného zobrazení, dle §7, odst1, zákona 563/1991 Sb. popsaného v odstavci 2. této přílohy.

Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF, škody)	106 tis. Kč
zálohy (el. energie, voda, teplo, pronájem)	230 tis. Kč
Ostatní pohledávky	36 tis. Kč
pohledávky za Finančním úřadem	
- přeplatek na zálohách silniční daň	1 tis. Kč
Dohadné účty: nároky na neinvestiční dotace	134 650 tis. Kč
přefakturace RadioMedicu	518 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé pohledávky.

Závazky**Celkové závazky k rozvahovému dni činí: 999 094 tis. Kč**

Z toho obchodního styku: 45 568 tis. Kč
-z toho závazky po splatnosti 180 dnů 42 tis. Kč

Další závazky (splatné v lednu 2020):

Nevyplacené mzdy za 12/2019	8 463 tis. Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2019	4 971 tis. Kč
Daň z příjmů ze závislé činnosti	1 537 tis. Kč
Daň z přidané hodnoty	2 610 tis. Kč
Daň z příjmu právnických osob	78 tis. Kč

Závazky ve vztahu ke státnímu rozpočtu**935 268 tis. Kč**

Jedná se o zálohy poskytnuté MŠMT na operační programy. Tyto zálohy budou vypořádány po ukončení projektů.

ÚJF neeviduje žádné dlouhodobé závazky či jiné dlužné částky, které vznikly v daném účetním období, a zbytková doba splatnosti k rozvahovému dni přesahuje 5 let.
ÚJF nemá žádné finanční nebo jiné závazky neobsažené v rozvaze.
ÚJF nemá dluhy kryté plnohodnotnou zárukou.

REZERVY

Organizace vytvořila rezervy na vyřazení urychlovačů z provozu v roce 2025 a jednoho v roce 2040. Rezervy byly vytvořeny dle zák.185/2003 Sb. (atomový zákon) ve výši odborného posudku Státního radiačního ústavu v. v. i. Praha ve výši 3 583 tis. Kč. K datu 31. 12. 2019 je vytvořena rezerva ve výši 1 208 tis. Kč a je plně kryta finančními prostředky na bankovním účtu.

JMĚNÍ CELKEM

Účet 901 Vlastní jmění nesouhlasí na třídu 0 – Dlouhodobý majetek celkem ve výši 1. 177 439 tis. Kč. Tento rozdíl tvoří zaplacené zálohy na dlouhodobý hmotný majetek ve výši 66 978 tis. Kč.

Na účtu 921 je zaúčtován rozdíl z přecenění ekvivalencí podílu ve společnosti RadioMedic s.r.o. ve výši 38 295 tis. Kč.

4. Doplnující informace k výkazu zisku a ztrát

Výsledek hospodaření před zdaněním vznikl zejména z pronájmů movitého i nemovitého majetku, zakázek hlavní činnosti, zakázek jiné činnosti.

Rozdělení zisku předcházejícího účetního období:

Výsledek hospodaření může být v souladu se zákonem 341/2005 Sb. vypořádán pouze přidělem do fondů.

Hospodářský výsledek za r. 2018 – zisk ve výši 733 tis. Kč byl přidělen do rezervního fondu ve výši 733 tis. Kč.

ÚJF hospodaří s dotacemi ze státního rozpočtu a s tržbami z hlavní i jiné činnosti.

Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na neinvestiční výdaje,

- AV ČR dotace institucionální	118 493 tis. Kč
- GA ČR	15 341 tis. Kč
- MŠMT	49 418 tis. Kč
- OP VVV (MŠMT)	61 319 tis. Kč
- ostatní	1 138 tis. Kč
Celkem	245 709 tis. Kč

- tržby z hlavní činnosti (ubyt)ování, konference, služby	
tržby ze zakázek hl. činnosti	7 988 tis. Kč
- tržby z jiné činnosti	7 639 tis. Kč
Celkem tržby:	15 627 tis. Kč

Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na investiční výdaje:

- dotace institucionální	28 445 tis. Kč
- OP VVV (MŠMT)	149 156 tis. Kč
- MŠMT	26 018 tis. Kč
- ostatní zdroje	2 937 tis. Kč
Celkem zdroje:	206 556 tis. Kč

5. Doplňující informace k některým položkám aktiv a pasiv

Hmotný a nehmotný majetek kromě pohledávek

Rozpis dlouhodobého nehmotného a hmotného a na hlavní skupiny (třídy) samostatných movitých věcí s ohledem na charakter a předmět činnosti je uveden v Příloze číslo 1 této přílohy. Přehled o přírůstcích a úbytcích dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku podle jeho hlavních skupin (tříd) je rovněž uveden v příloze č. 1 této přílohy.

Na účtu 042 Pořízení Dlouhodobého hmotného majetku eviduje organizace majetek pořízený z dotace MŠMT ve výši 484 643 tis. Kč. Majetek je financován z projektů na základě rozhodnutí o poskytnutí dotace č. 16_013/0001794-01 (ESS) z 2016), 16_013/0001677-01 (FAIR) z 2016 a č. 16_13_0001679-01 (SPIRAL) z 2016. Dle pravidel pro žadatele a příjemce specifická část Výzvy výzkumné infrastruktury, verze 4, kapitola 2, jsou definovány in-kind příspěvky jako:

„Dodávky částí výzkumných infrastruktur či výzkumných zařízení do výzkumných infrastruktur lokalizovaných v zahraničí. In-kind příspěvek nevstupuje z pohledu způsobilosti výdajů do majetku žadatele/příjemce. Nejedná se o věcné příspěvky definované v čl. 69 Obecného nařízení 1303/2013.“

Mezi oběma citovanými dokumenty je evidentní rozdíl, zda DHM zařadit do majetku či ponechat jej na účtu 042 – Pořízení DHM. V současné době je majetek účtován na účet 04

Nedokončený DHNM, není účtován na účet ve prospěch účtu 901 Vlastní jmění a na vrub 916 - Fond reprodukce majetku (FRM). Z tohoto důvodu nesouhlasí okruh majetku (účet 901 - Vlastní jmění krytí majetkem, tj. skupinou 0 Dlouhodobý majetek celkem).

Na účtu 347 jsou evidovány zálohy za nevyúčtované projekty:

34710 – přijetí neinvestiční zálohy – ÚJF,
 34715 – přijetí zálohy – spolupříjemce (spoluřešitel) projektu,
 34720 – přijetí investiční zálohy,
 347999 – přehledové (fiktivní) vyúčtování dotace.

Oproti zálohám jsou na účtu 388 vytvářeny náklady:

3889 – dohadné účty za rok 2016
 38897 – dohadné účty za rok 2017
 38898 – dohadné účty za rok 2018
 38899 – dohadné účty za rok 2019
 388999 – přehledové (fiktivní) dohadné účty.

6. Personální údaje

K 31. 12. 2019 byl průměrný počet (přepočtený) zaměstnanců 253 z toho řídících: 9,4.
 Osobní náklady (tis. Kč)

2019	Počet zaměstnanců	Mzdové náklady	Sociální a zdrav. pojištění	Sociální náklady tvorba soc. fondu	
Zaměstnanci	243,6	124 065	41 214	2 438	
Vedoucí pracovníci	9,4	8 098	2 751	161	Ost.soc. náklady
Celkem	253	132 163	43 965	2 599	4 664

Osobní náklady celkem: 183 391 tis. Kč.

Výše záloh, závdavků a úvěrů poskytnutých členům řídících, kontrolních nebo jiných orgánů určených zřizovací listinou.

Za rok 2019 byly poskytnuty odměny za funkci v Radě ÚJF ve výši 256 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2019 poskytnuty žádné zálohy, nebo úvěry.

7. Ostatní informace

ÚJF v účetním období neobdržel žádné dary.

8. Události, které nastaly po datu účetní závěrky

V březnu 2020 propukla celosvětová pandemie viru COVID19. Očekává se, že to bude mít značný vliv na ekonomickou situaci nejen Společnosti. Nicméně tato skutečnost nemá k datu sestavení účetní závěrky známý dopad na účetní závěrku účetního období 2019. Nepřetržité fungování účetní jednotky po dobu následujících 12 měsíců k datu sestavení účetní závěrky není ohroženo.

Jiné informace, které by byly významné pro posouzení finanční a majetkové situace a bylo by nutné uvést v příloze k účetní závěrce, nám nejsou známy.

9. Odměna auditora za povinný audit účetní závěrky a jiné ověřovací služby i neauditorské za rok 2019 je ve výši 97 tis. Kč.

10. Výsledek hospodaření v členění na hlavní a hospodářskou činnost a pro účely daně z příjmu

Celkový výsledek hospodaření je ve výši 54 tis. Kč. V souladu se zřizovací listinou je hospodářský výsledek ve výkazu zisků a ztrát členěn na:

- činnost hlavní 0 tis. Kč
- činnost jiná 54 tis. Kč

Návrh způsobu vypořádání výsledku hospodaření za rok 2019

- Příděl do rezervního fondu 54 tis. Kč

9. Daňová povinnost

Daňová povinnost za rok 2019 vznikla ve výši 1 327 tis. Kč.

Základ daně byl za r. 2019 snížen v souladu s §20 odst. 7 zákona 586/1992 Sb. o částku 3.000 tis. Kč. Celá tato daňová úleva bude použita na krytí nákladů hlavní činnosti nezajištěné dotacemi.

V Řeži dne 30. 4. 2020



RNDr. Petr Lukáš, CSc.
ředitel ÚJF AV ČR, v. v. i.

Vývoj dlouhodobého majetku 2019

v tis. Kč.

Příloha č. 1

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

	DNM	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	3 611	4 884	520	9 018
Přeučtování		520		-520	0
Přirůstky		370	187	482	1 039
Úbytky			-25		-25
Konečný stav	3	4 501	5 046	482	10 032

Oprávký

	DNM	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	3 362	4 827		8 192
Odpisy		223	243		466
Oprávký vztažující se k úbytkům			-25		-25
Konečný stav	3	3 585	5 045	0	8 633
Počáteční stav netto	0		57	520	826
Konečný stav netto	0		1	482	1 399

Pořizovací hodnota

	Pozemky	Budovy	Dopravní prostředky	Stroje a zařízení	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	1 226	324 223	5 211	605 144	21 650	464 247	77 347	1 499 048
Přeučtování				38 997		-28 377	-10 620	0
Přirůstky			53	27 375		225 941	171	253 540
Úbytky		-1 664		-35 493	-785			-37 942
Konečný stav	1 226	322 559	5 264	636 023	20 865	661 811	66 898	1 714 646

Oprávký

	Pozemky	Budovy	SMV	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav		61 039	394 556	21 651			477 246
Odpisy		6 859	67 448				74 307
Oprávký vztažující se k úbytkům		-1 664	-35 483	-785			-37 932
Konečný stav	0	66 234	426 521	20 866	0	0	513 621
Počáteční stav netto	1 226	263 184	-389 345	605 144	-1	464 247	1 021 802
Konečný stav netto	1 226	256 325	-421 257	209 502	-1	661 811	1 201 025
Konečný stav netto	0	0	0	0	0	0	0

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA

o ověření účetní závěrky za období
od 1. ledna 2019 do 31. prosince 2019
organizace

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

Zpráva nezávislého auditora pro vedení organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

Název organizace: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.
Sídlo organizace: 258 68 Husinec – Řež, Hlavní 130,
Identifikační číslo: 61389005
Právní forma: veřejná výzkumná instituce

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i. (dále také „Organizace“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. prosinci 2019, výkazu zisku a ztráty, za rok končící 31. prosince 2019 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Organizaci jsou uvedeny v příloze této účetní závěrky.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv Organizace k 31. prosinci 2019 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. prosince 2019 v souladu s českými účetními předpisy.

Základ pro výrok

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

Zdůraznění skutečnosti

Upozorňujeme na bod č. 1 přílohy k účetní závěrce. Organizace vlastní podíl ve společnosti RadioMedic s.r.o. Zřizovatel AVČR schválil prodej podílu ve společnosti. Forma prodeje podílu, prodeje části podniku, joint venture, bude ve spolupráci s advokátní společností JAROŠ - FOJTÍKOVÁ. K datu auditu nedošlo k prodeji podílu ve společnosti ani ke vstupu strategického partnera. Vzhledem k tomu, že společnost vykázala (předběžně) za rok 2019 ztrátu ve výši 4.160 tis. Kč a vlastní kapitál společnosti je záporný ve výši 2.474 tis. Kč, došlo k přecenění podílu ve společnosti ekvivalencí na účet 902 ve výši 38 295 tis. Kč.

Dále upozorňujeme na bod č. 3 přílohy k účetní závěrce. Společnost RaidoMedic přestala platit pohledávky vůči UJF a k 31. 12. 2019 jsou pohledávky ve výši 32 316 tis. Kč. Organizaci bylo doporučeno vytvořit opravnou položku ve výši 100% nominální hodnoty pohledávek nad 360 dnů po splatnosti a 50% na do 180 dnů posplatnosti. Byla vytvořena opravná položka k pohledávkám po splatnosti ve výši 16 210 tis. Kč. K datu auditu nebyly pohledávky placeny.

Opravné položky může Organizace tvořit podle Vyhl.504/2002 Sb., §37, odst. 2, a ČÚS č. 407 ke zdaňované činnosti, což tyto výnosy jsou, ale jejich tvorba je podle zákona upravující rezervy pro zjištění základu daně z příjmu.

§7, odst1, zákona 563/1991 Sb. Ukládá účetním jednotkám povinnost vést účetnictví tak, aby účetní závěrka byly sestavena srozumitelně a podávala věrný a poctivý obraz předmětu účetnictví a finanční situace účetní jednotky. Auditor využil možnosti zákona §7 odst. 2, zákona 563/1991 Sb., vzhledem k výjimečnému případu, a doporučil Organizaci zvolit jinou metodu zobrazení v účetnictví, která odpovídá skutečnému stavu za účelem věrného zobrazení obsahu položek účetní závěrky a vytvořit opravné položky.

Náš výrok není v souvislosti s touto záležitostí modifikován.

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě

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

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

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

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

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

Odpovědnost statutárního orgánu Organizace za účetní závěrku

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

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

Za dohled nad procesem účetního výkaznictví v Organizaci odpovídá statutární orgán.

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

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

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

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na

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

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

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

V Liberci, dne 5. června 2020

Auditorská společnost:

Auditor, který byl auditorskou společností určen jako odpovědný za provedení auditu jménem auditorské společnosti:

VGJ - Audit s.r.o.

VGJ - AUDIT, s.r.o.
evidenční č. 271
Bělehradská 18, 140 00 Praha 4

Radka Fišerová

Ing. Radka Fišerová
evidenční č. 2000



Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31. 12. 2019

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i

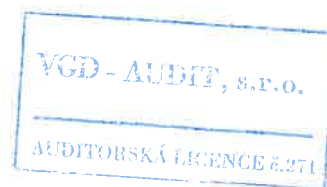
Sídlo:

Husinec-Řež 130, 250 68 Řež,

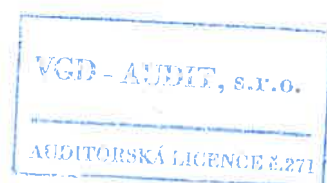
IČ:

61389005

		Název	SU	čís. řád.	Stav	
					Stav k 1.1.2019	Stav k 31.12.2019
A		Dlouhodobý majetek celkem			1 025 998	1 197 162
I.		Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	01	1	9 018	10 032
	1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2.	Software	013	3	3 612	4 502
	3.	Ocenitelná práva	014	4		
	4.	Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	4 714	4 876
	5.	Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	169	169
	6.	Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	520	482
	7.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8		
II.		Dlouhodobý hmotný majetek celkem	02+03	9	1 499 049	1 709 383
	1.	Pozemky	031	10	1 226	1 226
	2.	Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11		
	3.	Stavby	021	12	324 224	322 560
	4.	Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	610 354	636 023
	5.	Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14		
	6.	Dospělá zvířata a jejich skupiny	026	15		
	7.	Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	21 650	20 865
	8.	Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17		
	9.	Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	464 247	661 811
	10.	Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	77 348	66 898
III.		Dlouhodobý finanční majetek celkem	06	20	3 378	0
	1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	061	21	3 378	
	2.	Podíly - podstatný vliv	062	22		
	3.	Dluhové cenné papíry	063	23		
	4.	Zápůjčky organizačním složkám	066	24		
	5.	Ostatní dlouhodobé zápůjčky	067	25		
	6.	Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26		
IV		Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	07 - 08	28	-485 447	-522 253
	1.	Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2.	Oprávky k softwaru	073	30	-3 362	-3 584
	3.	Oprávky k ocenitelným právům	074	31		
	4.	Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-4 714	-4 876
	5.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	-113	-169
	6.	Oprávky ke stavbám	081	34	-61 039	-66 234
	7.	Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům	082	35	-394 566	-426 521
	8.	Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36		
	9.	Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37		
	10.	Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-21 650	-20 865
	11.	Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39		



B.		Krátkodobý majetek celkem		40	557 015	980 940
I.		Zásoby celkem	11-13	41	880	855
	1.	Materiál na skladě	112	42	880	855
	2.	Materiál na cestě	111,119	43		
	3.	Nedokončená výroba	121	44		
	4.	Polotovary vlastní výroby	122	45		
	5.	Výrobky	123	46		
	6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	124	47		
	7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48		
	8.	Zboží na cestě	131,139	49		
	9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50		
II.		Pohledávky celkem	31-39	51	432 017	668 980
	1.	Odběratelé	311	52	18 444	36 066
	2.	Směnky k inkasu	312	53		
	3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54		
	4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	1 776	230
	5.	Ostatní pohledávky	316	56	36	36
	6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	60	106
	7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58		
	8.	Daň z příjmů	341	59		-195
	9.	Ostatní přímé daně	342	60		
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	61		
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	62	1	1
	12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	388 794	514 240
	13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úx		64		
	14.	Pohledávky za společníky sdruženími ve společnosti	358	65		
	15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66		
	16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67		
	17.	Jiné pohledávky	378	68	197	54
	18.	Dohadné účty aktivní	388	69	34 660	134 650
	19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70	-11 951	-16 210
III.		Krátkodobý finanční majetek celkem	21 - 26	71	122 522	309 829
	1.	Peněžní prostředky v pokladně	211	72	304	412
	2.	Ceniny	212	73	408	548
	3.	Peněžní prostředky na účtech	221	74	121 819	308 879
	4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75		
	5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76		
	6.	Ostatní cenné papíry	254	78		
	7.	Peníze na cestě	262	79	-9	-10
IV.		Jiná aktiva celkem	38	81	1 596	1 276
	1.	Náklady příštích období	381	82	1 596	1 276
	2.	Příjmy příštích období	385	83		
A+B		Aktiva celkem		85	1 583 013	2 178 102



A		Vlastní zdroje celkem		86	1 015 883	1 177 492
I.		Jmění celkem	90-92	87	1 015 150	1 177 439
	1.	Vlastní jmění	901	88	983 568	1 168 559
	2.	Fondy	91	89	66 500	47 175
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	921	90	-34 918	-38 295
II.		Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	733	54
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92		54
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	733	
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94		
B.		Cizí zdroje celkem		95	567 130	1 000 610
I.		Rezervy celkem	94	96	906	1 208
	1.	Rezervy	941	97	906	1 208
II.		Dlouhodobé závazky celkem	38, 95	98		
	1.	Dlouhodobé úvěry	951	99		
	2.	Vydané dluhopisy	953	100		
	3.	Závazky z pronájmu	954	101		
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102		
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103		
	6.	Dohadné účty pasivní	389	104		
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105		
III.		Krátkodobé závazky celkem	28-38	106	564 554	999 094
	1.	Dodavatelé	321	107	46 686	45 568
	2.	Směnky k úhradě	322	108		
	3.	Přijaté zálohy	324	109		
	4.	Ostatní závazky	325	110		
	5.	Zaměstnanci	331	111	7 559	8 463
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	19	5
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	4 452	4 971
	8.	Daň z příjmů	341	114	195	-116
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	1 347	1 573
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	1 663	2 610
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	421	364
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	499 993	935 268
	13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119		
	14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120		
	15.	Závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti	368	121		
	16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122		
	17.	Jiné závazky	379	123	2 082	217
	18.	Krátkodobé úvěry	231	124		
	19.	Eskontní úvěry	282	125		
	20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126		
	21.	Vlastní dluhopisy	284	127		
	22.	Dohadné účty pasivní	389	128	137	172
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129		
IV.		Jiná pasiva celkem	38	130	1 670	308
	1.	Výdaje příštích období	383	131	1 489	127
	2.	Výnosy příštích období	384	132	181	181
A+B		Pasiva celkem		134	1 583 013	2 178 102

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Datum sestavení: 30.4.2020

Rozvahový den: 31. 12. 2019

Jitka Honzíková

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

podpis a jméno
sestavil

podpis a jméno
odpovědné osoby

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č. 271

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
k 31. 12. 2019

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i

Sídlo:

Husinec-Rež 130, 250 68 Rež,

IČ:

61389005

		Název ukazatele	SÚ	Čís. řád.	Činnost		
					hlavní	jiná	Celkem
					1	2	3
A.		Náklady		1	311 135	7 586	318 721
I.		Spotřebované nákupy celkem	50+51	2	73 208	2 303	75 511
	1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501-503	3	31 954	1 948	33 902
	2.	Prodané zboží	504	4			0
	3.	Opravy a udržování	511	5	3 025	49	3 074
	4.	Náklady na cestovné	512	6	13 011	5	13 016
	5.	Náklady na reprezentaci	513	7	48	1	49
	6.	Ostatní služby	518, 514	8	25 169	300	25 469
II.		Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	56+57	9	0		0
	7.	Změna stavu zásob vúčastní činnosti	56	10			0
	8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb	571, 572	11			0
	9.	Aktivace dlouhodobého majetku	573, 574	12			0
III.		Osobní náklady	52	13	178 352	5 039	183 391
	10.	Mzdové náklady	521,3	14	128 484	3 680	132 164
	11.	Zákonné sociální pojištění	524	15	42 723	1 242	43 965
	12.	Ostatní sociální pojištění	525	16			0
	13.	Zákonné sociální náklady	527	17	7 145	117	7 262
	14.	Ostatní sociální náklady	528	18			0
IV.		Daně a poplatky	53	19	75	1	76
	15.	Daně a poplatky	53	20	75	1	76
V.		Ostatní náklady	54	21	3 314	51	3 366
	16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	541, 542	22	940		940
	17.	Odpis nedobytné pohledávky	543	23			0
	18.	Nákladové úroky	544	24			0
	19.	Kurzové ztráty	545	25	634		634
	20.	Dary	546	26			0
	21.	Manka a škody	548	27			0
	22.	Jiné ostatní náklady	547, 549	28	1 740	51	1 791
VI.		Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek	55	29	48 636	138	48 774
	23.	Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	44 076	138	44 214
	24.	Prodaný dlouhodobý majetek	552	31			0
	25.	Prodané cenné papíry a podíly	553	32			0
	26.	Prodaný materiál	554	33			0
	27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek	556, 559	34	4 560		4 560
VII.		Poskytnuté příspěvky	58	38	5 559	6	5 565
	28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizační	581	39	5 559	6	5 565
VIII.		Daň z příjmů	59	40	1 991	48	2 039
	29.	Daň z příjmů	59	41	1 991	48	2 039

VCD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

		Název ukazatele	SÚ	čís. řad.	Činnost		
					hlavní 1	další 2	jiná 3
B.		Výnosy		1	311 135	7 639	318 774
I.		Provozní dotace	69	2	245 709		245 709
	1.	Provozní dotace	691	3	245 709		245 709
II.		Přijaté příspěvky	68	6	0	0	0
	2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami		7			0
	3.	Přijaté příspěvky (dary)	681	8			0
	4.	Přijaté členské příspěvky	682	9			0
III.		Tržby za vlastní výkony a za zboží	60	11	7 988	7 639	15 627
IV.		Ostatní výnosy	64	16	57 437	0	57 437
	5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	641, 642	17	644		644
	6.	Platby za odepsané pohledávky	643	18			0
	7.	Výnosové úroky	644	19	319		319
	8.	Kurzové zisky	645	20	1		1
	9.	Zúčtování fondů	648	21	8 505		8 505
	10.	Jiné ostatní výnosy	649	22	47 968		47 968
V.		Tržby z prodeje majetku	65	24	1	0	1
	11.	Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25			0
	12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26			0
	13.	Třžby z prodeje materiálu	654	27	1		1
	14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28			0
	15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	29			0
C.		Výsledek hospodaření před zdaněním		38	1 279	102	1 381
D.		Výsledek hospodaření po zdanění		40	0	54	54

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Datum sestavení: 30.4.2020

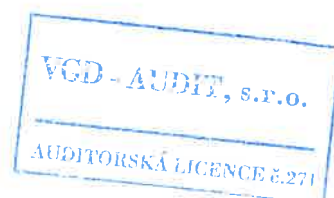
Rozvahový den: 31. 12. 2019

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

Jitka Honzíková

podpis a jméno
sestavil

podpis a jméno
odpovědné osoby



Příloha roční účetní závěrky k 31. 12. 2019

1. Obecné údaje

Název: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. (dále jen ÚJF)
Sídlo: Husinec - Rež, č. p. 130, PSČ 250 68
IČ: 61389005
DIČ: CZ61389005
Právní forma: Veřejná výzkumná instituce

Datum vzniku: ÚJF byl zřízen 1. 1. 1972 jako Ústav jaderné fyziky ČSAV. Na základě Zákona č. 341/2005 Sb. se právní forma ÚJF dnem 1. ledna 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci. ÚJF je zapsán v Rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Zřizovatel: Akademie věd České republiky – organizační složka státu, IČ: 60165171, která má sídlo v Praze 1, Národní 1009/3, PSČ 117 20.

Hlavní činnost: Předmětem hlavní činnosti ÚJF je vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech a využívání jaderně fyzikálních metod a postupů v interdisciplinárních oblastech vědy a výzkumu, a to zejména v biologii, ekologii, lékařství, radiofarmacii a materiálovém výzkumu. Svou činností ÚJF přispívá ke zvyšování úrovně poznání a vzdělanosti a k využití výsledků vědeckého výzkumu v praxi. Získává, zpracovává a rozšiřuje vědecké informace, vydává vědecké publikace (monografie, časopisy, sborníky apod.), poskytuje vědecké posudky, stanoviska a doporučení a provádí konzultační, poradenskou a expertní činnost. Ve spolupráci s vysokými školami uskutečňuje doktorské studijní programy a vychovává vědecké pracovníky. V rámci předmětu své činnosti rozvíjí mezinárodní spolupráci, včetně organizování společného výzkumu se zahraničními partnery, přijímání a vysílání stážistů, výměny vědeckých poznatků a přípravy společných publikací. Pořádá domácí i mezinárodní vědecká setkání, konference a semináře a zajišťuje infrastrukturu pro výzkum, včetně poskytování ubytování svým zaměstnancům a hostům, a pro mezinárodní spolupráci České republiky v oblasti jaderných výzkumů. Úkoly realizuje samostatně i ve spolupráci s vysokými školami a dalšími vědeckými a odbornými institucemi.

Jiná činnost: Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic.

Další činnost: ÚJF nemá.

Organizační struktura organizace:

Ústav je organizačně rozčleněn na útvar ředitele, výzkumná oddělení, technicko-hospodářskou správu. Podrobné organizační uspořádání ÚJF upravuje jeho organizační řád, který vydává ředitel po schválení Radou pracoviště.

Orgány instituce:

Ředitel, Rada pracoviště, Dozorčí rada. Ředitel je statutárním orgánem ÚJF a je oprávněný jednat jménem ÚJF.

Majetkové účasti:

V roce 2008 ÚJF založil společnost RadioMedic, s. r. o, se sídlem Husinec- Řež 289, IČ: 28389638, zapsaná v obchodním rejstříku vedeném u Městského soudu v Praze, oddíl C, vložka 138104 se základním vkladem 200 tis. Kč.

V roce 2010 ÚJF provedl vklad do této společnosti v celkové hodnotě 38 095 tis. Kč. Organizace provedla k 31. 12. 2019 přecenění podílu metodou ekvivalence na vrub účtu oceňovacího rozdílu. Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtu 061 k rozvahovému dni je 0 tis. Kč.

2. Účetní závěrka a informace o účetních metodách

Při vedení účetnictví a sestavování účetní závěrky postupoval ÚJF v souladu se zákonem 563/1991 Sb., o účetnictví ve znění pozdějších předpisů, vyhláškou 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů, pro účetní jednotky, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání, pokud účtují v soustavě podvojného účetnictví a českých účetních standardů č. 401 – 414, pro účetní jednotky, které účtují podle vyhlášky 504/2002 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Účetním obdobím je kalendářní rok.

Způsoby oceňování:

- Hmotný a nehmotný majetek, s výjimkou majetku vytvořeného vlastní činností, se oceňuje pořizovacími cenami.
- Hmotný majetek, vytvořený vlastní činností, se oceňuje vlastními náklady ve složení:
přímý materiál, přímé mzdy, služby, režijní náklady.
- Majetkové účasti se oceňují ekvivalencí.
- Peněžní prostředky a ceniny se oceňují jejich nominálními hodnotami.
- Reprodukční pořizovací cenou by byl oceněn majetek nabytý bezúplatně.
ÚJF ani v roce 2019 nenabyl majetek bezúplatně (darováním).
- ÚJF používá k ocenění majetku, závazků, pohledávek v zahraniční měně denní kurz ČNB. Aktiva a pasiva v zahraniční měně jsou k rozvahovému dni přepočítávána podle oficiálního kurzu ČNB. Kurzové rozdíly z ocenění finančních účtů, pohledávek, závazků, úvěrů a finančních výpomocí se účtují k datu účetní závěrky výsledkově na účet kurzových rozdílů.

- V souladu s účetními metodami platnými pro veřejné výzkumné organizace nevytváří ÚJF opravné položky. Opravné položky může Organizace tvořit podle Vyhl.504/2002 Sb., §37, odst. 2, a ČÚS č. 407 ke zdaňované činnosti, což tyto výnosy z jiné činnosti jsou, ale jejich tvorba je podle zákona upravující rezervy pro zjištění základu daně z příjmu. Organizace využila možnosti a vytvořila opravné položky k pohledávkám z důvodu věrného zobrazení, dle §7, odst1, zákona 563/1991 Sb., který ukládá účetním jednotkám povinnost vést účetnictví tak, aby účetní závěrka byly sestavena srozumitelně a podávala věrný a poctivý obraz předmětu účetnictví a finanční situace účetní jednotky.

Způsob sestavení odpisového plánu pro dlouhodobý majetek a použité odpisové metody pro stanovení účetních odpisů vychází z doby použitelnosti majetku. Účetní odpisy se počítají poprvé za následující měsíc po měsíci, v němž byl majetek zařazen do užívání. Účetní odpisový plán stanoví ÚJF odlišně od daňového. Odlišnost je dána tím, že majetek je využíván podstatně delší dobu, než je doba odepisování daná zákonem 586/1992 Sb. o daních z příjmu.

Majetek, který nebyl pořízen z dotace, se odepisuje i daňově. Pro stanovení daňových odpisů je používán rovnoměrný způsob odepisování pro všechny druhy majetku.

3. Doplňující informace k rozvaze

Pohledávky

Pohledávky v celkové výši: 668 980 tis. Kč

Z toho obchodního styku: 36 066 tis. Kč

-z toho pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů: 22.129 tis. Kč

Pohledávky za RadioMedic jsou ve výši	32 316 tis. Kč
-z toho po splatnosti 180 dnů k 31. 12. 2019	21.989 tis. Kč

K těmto pohledávkám byla vytvořena opravná položka ve výši 16 210 tis. Kč z důvodu věrného zobrazení, dle §7, odst1, zákona 563/1991 Sb. popsaného v odstavci 2. této přílohy.

Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF, škody)	106 tis. Kč
zálohy (el. energie, voda, teplo, pronájem)	230 tis. Kč
Ostatní pohledávky	36 tis. Kč
pohledávky za Finančním úřadem	
- přeplatek na zálohách silniční daň	1 tis. Kč
Dohadné účty: nároky na neinvestiční dotace	134 650 tis. Kč
přefakturace RadioMedicu	518 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé pohledávky.

Závazky

Celkové závazky k rozvahovému dni činí: 999 094 tis. Kč

Z toho obchodního styku: 45 568 tis. Kč
-z toho závazky po splatnosti 180 dnů 42 tis. Kč

Další závazky (splatné v lednu 2020):

Nevyplacené mzdy za 12/2019	8 463 tis. Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2019	4 971 tis. Kč
Daň z příjmů ze závislé činnosti	1 537 tis. Kč
Daň z přidané hodnoty	2 610 tis. Kč
Daň z příjmu právnických osob	78 tis. Kč

Závazky ve vztahu ke státnímu rozpočtu

935 268 tis. Kč

Jedná se o zálohy poskytnuté MŠMT na operační programy. Tyto zálohy budou vypořádány po ukončení projektů.

ÚJF neeviduje žádné dlouhodobé závazky či jiné dlužné částky, které vznikly v daném účetním období, a zbytková doba splatnosti k rozvahovému dni přesahuje 5 let.

ÚJF nemá žádné finanční nebo jiné závazky neobsažené v rozvaze.

ÚJF nemá dluhy kryté plnohodnotnou zárukou.

REZERVY

Organizace vytvořila rezervy na vyřazení urychlovačů z provozu v roce 2025 a jednoho v roce 2040. Rezervy byly vytvořeny dle zák.185/2003 Sb. (atomový zákon) ve výši odborného posudku Státního radiačního ústavu v. v. i. Praha ve výši 3 583 tis. Kč. K datu 31. 12. 2019 je vytvořena rezerva ve výši 1 208 tis. Kč a je plně kryta finančními prostředky na bankovním účtu.

JMĚNÍ CELKEM

Účet 901 Vlastní jmění nesouhlasí na třídu 0 – Dlouhodobý majetek celkem ve výši 1. 177 439 tis. Kč. Tento rozdíl tvoří zaplacené zálohy na dlouhodobý hmotný majetek ve výši 66 978 tis. Kč.

Na účtu 921 je zaúčtován rozdíl z přecenění ekvivalencí podílu ve společnosti RadioMedic s.r.o. ve výši 38 295 tis. Kč.

4. Doplňující informace k výkazu zisku a ztrát

Výsledek hospodaření před zdaněním vznikl zejména z pronájmů movitého i nemovitého majetku, zakázek hlavní činnosti, zakázek jiné činnosti.

Rozdělení zisku předcházejícího účetního období:

Výsledek hospodaření může být v souladu se zákonem 341/2005 Sb. vypořádán pouze přidělem do fondů.

Hospodářský výsledek za r. 2018 – zisk ve výši 733 tis. Kč byl přidělen do rezervního fondu ve výši 733 tis. Kč.

ÚJF hospodaří s dotacemi ze státního rozpočtu a s tržbami z hlavní i jiné činnosti.

Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na neinvestiční výdaje,

- AV ČR dotace institucionální	118 493 tis. Kč
- GA ČR	15 341 tis. Kč
- MŠMT	49 418 tis. Kč
- OP VVV (MŠMT)	61 319 tis. Kč
- ostatní	1 138 tis. Kč
Celkem	245 709 tis. Kč

- tržby z hlavní činnosti (ubytování, konference, služby)	
tržby ze zakázek hl. činnosti	7 988 tis. Kč
- tržby z jiné činnosti	7 639 tis. Kč
Celkem tržby:	15 627 tis. Kč

Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na investiční výdaje:

- dotace institucionální	28 445 tis. Kč
- OP VVV (MŠMT)	149 156 tis. Kč
- MŠMT	26 018 tis. Kč
- ostatní zdroje	2 937 tis. Kč
Celkem zdroje:	206 556 tis. Kč

5. Doplňující informace k některým položkám aktiv a pasiv

Hmotný a nehmotný majetek kromě pohledávek

Rozpis dlouhodobého nehmotného a hmotného a na hlavní skupiny (třídy) samostatných movitých věcí s ohledem na charakter a předmět činnosti je uveden v Příloze číslo 1 této přílohy. Přehled o přírůstcích a úbytcích dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku podle jeho hlavních skupin (tříd) je rovněž uveden v příloze č. 1 této přílohy.

Na účtu 042 Pořízení Dlouhodobého hmotného majetku eviduje organizace majetek pořízený z dotace MŠMT ve výši 484 643 tis. Kč. Majetek je financován z projektů na základě rozhodnutí o poskytnutí dotace č. 16_013/0001794-01 (ESS) z 2016), 16_013/0001677-01 (FAIR) z 2016 a č. 16_13_0001679-01 (SPIRAL) z 2016. Dle pravidel pro žadatele a příjemce specifická část Výzvy výzkumné infrastruktury, verze 4, kapitola 2, jsou definovány in-kind příspěvky jako:

„Dodávky částí výzkumných infrastruktur či výzkumných zařízení do výzkumných infrastruktur lokalizovaných v zahraničí. In-kind příspěvek nevstupuje z pohledu způsobilosti výdajů do majetku žadatele/příjemce. Nejedná se o věcné příspěvky definované v čl. 69 Obecného nařízení 1303/2013.“

Mezi oběma citovanými dokumenty je evidentní rozdíl, zda DHM zařadit do majetku či ponechat jej na účtu 042 – Pořízení DHM. V současné době je majetek účtován na účet 04

Nedokončený DHNM, není účtován na účet ve prospěch účtu 901 Vlastní jmění a na vrub 916 - Fond reprodukce majetku (FRM). Z tohoto důvodu nesouhlasí okruh majetku (účet 901 - Vlastní jmění krytí majetkem, tj. skupinou 0 Dlouhodobý majetek celkem).

Na účtu 347 jsou evidovány zálohy za nevyúčtované projekty:

34710 – přijetí neinvestiční zálohy – ÚJF,
 34715 – přijetí zálohy – spolupříjemce (spoluřešitel) projektu,
 34720 – přijetí investiční zálohy,
 347999 – přehledové (fiktivní) vyúčtování dotace.

Oproti zálohám jsou na účtu 388 vytvářeny náklady:

3889 – dohadné účty za rok 2016
 38897 – dohadné účty za rok 2017
 38898 – dohadné účty za rok 2018
 38899 – dohadné účty za rok 2019
 388999 – přehledové (fiktivní) dohadné účty.

6. Personální údaje

K 31. 12. 2019 byl průměrný počet (přepočtený) zaměstnanců 253 z toho řídících: 9,4.

Osobní náklady (tis. Kč)

2019	Počet zaměstnanců	Mzdové náklady	Sociální a zdrav. pojištění	Sociální náklady tvorba soc. fondu	
Zaměstnanci	243,6	124 065	41 214	2 438	
Vedoucí pracovníci	9,4	8 098	2 751	161	Ost.soc. náklady
Celkem	253	132 163	43 965	2 599	4 664

Osobní náklady celkem: 183 391 tis. Kč.

Výše záloh, závdavků a úvěrů poskytnutých členům řídících, kontrolních nebo jiných orgánů určených zřizovací listinou.

Za rok 2019 byly poskytnuty odměny za funkci v Radě ÚJF ve výši 256 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2019 poskytnuty žádné zálohy, nebo úvěry.

7. Ostatní informace

ÚJF v účetním období neobdržel žádné dary.

8. Události, které nastaly po datu účetní závěrky

V březnu 2020 propukla celosvětová pandemie viru COVID19. Očekává se, že to bude mít značný vliv na ekonomickou situaci nejen Společnosti. Nicméně tato skutečnost nemá k datu sestavení účetní závěrky známý dopad na účetní závěrku účetního období 2019. Nepřetržitě fungování účetní jednotky po dobu následujících 12 měsíců k datu sestavení účetní závěrky není ohroženo.

Jiné informace, které by byly významné pro posouzení finanční a majetkové situace a bylo by nutné uvést v příloze k účetní závěrce, nám nejsou známy.

9. Odměna auditora za povinný audit účetní závěrky a jiné ověřovací služby i neauditorské za rok 2019 je ve výši 97 tis. Kč.

10. Výsledek hospodaření v členění na hlavní a hospodářskou činnost a pro účely daně z příjmu

Celkový výsledek hospodaření je ve výši 54 tis. Kč. V souladu se zřizovací listinou je hospodářský výsledek ve výkazu zisků a ztrát členěn na:

- činnost hlavní 0 tis. Kč
- činnost jiná 54 tis. Kč

Návrh způsobu vypořádání výsledku hospodaření za rok 2019

- Příděl do rezervního fondu 54 tis. Kč

9. Daňová povinnost

Daňová povinnost za rok 2019 vznikla ve výši 1 327 tis. Kč.

Základ daně byl za r. 2019 snížen v souladu s §20 odst. 7 zákona 586/1992 Sb. o částku 3.000 tis. Kč. Celá tato daňová úleva bude použita na krytí nákladů hlavní činnosti nezajištěné dotacemi.

V Řeži dne 30. 4. 2020



RNDr. Petr Lukáš, CSc.
ředitel ÚJF AV ČR, v. v. i.

Vývoj dlouhodobého majetku 2019

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

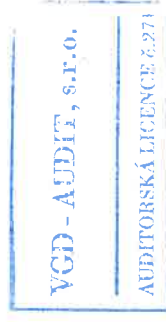
v tis. Kč.

Příloha č. 1

	DNM	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	3 611	4 884	520	9 018
Přeučtování		520		-520	0
Přirůstky		370	187	482	1 039
Úbytky			-25		-25
Konečný stav	3	4 501	5 046	482	10 032

Oprávký

	DNM	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	3 362	4 827		8 192
Odpisy		223	243		466
Oprávký vztahující se k úbytkům			-25		-25
Konečný stav	3	3 585	5 045	0	8 633
Počáteční stav netto	0		57	520	826
Konečný stav netto	0		1	482	1 399



Pořizovací hodnota

	Pozemky	Budovy	Dopravní prostředky	Stroje a zařízení	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	1 226	324 223	5 211	605 144	21 650	464 247	77 347	1 499 048
Přeučtování				38 997		-28 377	-10 620	0
Přirůstky			53	27 375		225 941	171	253 540
Úbytky		-1 664		-35 493	-785			-37 942
Konečný stav	1 226	322 559	5 264	636 023	20 865	661 811	66 898	1 714 646

Oprávký

	Pozemky	Budovy	SMV	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav		61 039	394 556	21 651			477 246
Odpisy		6 859	67 448				74 307
Oprávký vztahující se k úbytkům		-1 664	-35 483	-785			-37 932
Konečný stav	0	66 234	426 521	20 866	0	0	513 621
Počáteční stav netto	1 226	263 184	-389 345	-1	464 247	77 347	1 021 802
Konečný stav netto	1 226	256 325	-421 257	-1	661 811	66 898	1 201 025
Konečný stav netto	0	0	0	0	0	0	0