



**Ústav jaderné fyziky**

**Akademie věd ČR, v. v. i.**

# **Výroční zpráva**

**o činnosti a hospodaření**

**za rok 2013**





V Ústavu jaderné fyziky AV ČR, v. v. i., jsme v roce 2013 pokračovali v naplňování našeho základního poslání – provádění výzkumu v jaderné fyzice a souvisejících vědních oborech a uplatňování jaderně fyzikálních metod v interdisciplinárních oblastech vědy a výzkumu. Výsledky předkládané v této výroční zprávě pak pochopitelně odrážejí široké spektrum činností výzkumných týmů ÚJF. Naši vědečtí pracovníci jsou ale též zapojeni do výukových programů řady vysokých škol a přispívají i k popularizaci vědy a našich badatelských aktivit. Dovolte mi v této posledně jmenované souvislosti vyzdvihnout výstavu „Výzkum hrobky a ostatků Tychona Brahe“, kterou uspořádali pracovníci Oddělení jaderné spektroskopie ve foyer budovy Akademie věd ČR v únoru 2013 a která byla odbornou i laickou veřejností velice příznivě přijata.

Financování našich aktivit v roce 2013 bylo opět poznamenáno dlouhodobým trendem poklesu institucionálních provozních prostředků od našeho zřizovatele, Akademie věd ČR. Kompenzace tohoto podfinancování ve formě získání účelových prostředků se nám jeví z dlouhodobého hlediska jako poměrně problematická. I když jsme byli v roce 2013 mimořádně úspěšní a získali jsme od mimoakademických poskytovatelů o 16 mil. Kč více než předchozím roce, je stále rostoucí podíl účelových prostředků v našem rozpočtu poměrně alarmující a může působit řadu komplikací. Úspěšnost získání grantových projektů zejména od Grantové agentury ČR je obecně velice nízká, v našem případě například činila 14% v roce 2013. Získání grantu tak připomíná sázku do loterie a psaní projektů představuje ve většině případů také zbytečnou ztrátu času tvůrčích pracovníků našeho ústavu. Při současném nedostatku institucionálních prostředků pak třeba i krátkodobý výpadek účelového financování našich některých velmi významných vědeckých aktivit může představovat obtížně řešitelný problém. Za příklad může sloužit několikaměsíční výpadek financování našich aktivit v projektu STAR (RHIC, Brookhaven National Laboratory) a SÚJV Dubna v roce 2013, který jsme museli překlenout pomocí institucionálních prostředků ústavu.

Hlavním zdrojem účelových prostředků byl v roce 2013 projekt CANAM, účelová podpora velké infrastruktury pro výzkum, vývoj a inovace v rámci aktivity Projekty velkých infrastruktur pro VaVal. V projektu CANAM (Centrum of Accelerators and Nuclear Analytical Methods) je zahrnuto naše základní domácí experimentální zařízení – cyklotron U-120M, Laboratoř neutronových generátorů, Laboratoř neutronové fyziky u reaktoru LVR-15 a Laboratoř urychlovače Tandetron. Projekt CANAM činí naše experimentální zařízení dostupnější široké domácí i zahraniční vědecké komunitě. V rámci uživatelského režimu “open access” bylo v roce 2013 provedeno 107 vědeckých experimentů, které byly vybrány mezinárodním panelem hodnotitelů (62 předních domácích a zahraničních specialistů v oboru). Infrastruktura CANAM má výrazný multidisciplinární charakter a využití, například publikace roku 2013 spadají do 18 vědeckých disciplin (podle CEP, CEZ a RIV).

V roce 2013 vstoupil náš záměr modernizace experimentální základny ÚJF do rozhodující fáze, ve věži bývalého VdG urychlovače proběhly náročné bourací práce a byly vybudovány podzemní prostory pro instalaci nového cyklotronu. Současně firma Advanced Cyclotron Systems, Inc. zásadním způsobem postoupila při stavbě cyklotronu TR24 určeného pro náš ústav. Průběh této investiční akce je velice náročný, zabudovat veškeré sofistikované technologie nového cyklotronu a souvisejících experimentálních pracovišť do budovy s danou dispozicí se často jeví jako velmi obtížný úkol. Na tomto místě musím vyjádřit velké uznání zejména pracovníkům OU, a dále pracovníkům ONF, OJR a ORF, kteří se iniciativně a nad rámec svých běžných pracovních aktivit do tohoto procesu zapojili. Mé speciální poděkování patří pracovníkům Laboratoře Tandetronu ONF, kteří i ve velmi nepříznivých podmínkách stavby přilehlé budovy dokázali úspěšně provozovat Tandetron a jeho experimentální zařízení.

V roce 2013 jsme vypsalí mezinárodní konkurs na obsazení sedmi postdoktorandských pozic s koncepčním záměrem posílení vybraných výzkumných týmů ústavu a zlepšení věkové struktury vědeckých pracovníků ÚJF. Tato místa se úspěšně podařilo obsadit, přičemž pět našich nových kolegů je ze zahraničí. V roce 2013 jsme také přikročili k valorizaci mzdových tarifů, průměrně o 11,8% u výzkumných pracovníků a o 14,6% u ostatních pracovníků.

Závěrem mi dovoluji, abych poděkoval všem zaměstnancům ústavu za to, že rok 2013 byl pro nás úspěšným rokem a přinesl řadu významných výsledků, které přispěly k udržení dobrého jména našeho ústavu. Tento úspěch je výsledkem společného úsilí našich vědeckých, odborných i technicko-hospodářských pracovníků, a jim za to patří můj dík a uznání.

Petr Lukáš

V Řeži, 30. 5. 2014

**Obsah**

<b>I. Informace o pracovišti</b>	<b>5</b>
<b>II. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách</b>	<b>7</b>
<b>III. Informace o změnách zřizovací listiny</b>	<b>10</b>
<b>IV. Hodnocení hlavní činnosti</b>	<b>11</b>
Oddělení teoretické fyziky	15
Oddělení jaderné spektroskopie	19
Oddělení jaderných reakcí	24
Oddělení radiofarmak	28
Oddělení dozimetrie záření	30
Oddělení urychlovačů	33
Oddělení neutronové fyziky	40
Spolupráce s dalšími ústav AV ČR	47
Vědecká spolupráce s vysokými školami	47
Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi	48
Mezinárodní spolupráce	48
Výchova studentů a mladých vědeckých pracovníků, pedagogická spolupráce s vysokými školami	49
Popularizace	49
Vědecká ocenění	52
<b>V. Hodnocení další a jiné činnosti</b>	<b>53</b>
<b>VI. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce</b>	<b>53</b>
<b>VII. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj</b>	<b>54</b>
<b>VIII. Základní personální údaje</b>	<b>57</b>
<b>IX. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště</b>	<b>60</b>
<b>X. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí</b>	<b>60</b>
<b>XI. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů</b>	<b>61</b>
<b>XII. Poskytování informací podle zákona 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím</b>	<b>61</b>

**Přílohy**

Seznam výsledků pracovníků ÚJF AV ČR, v. v. i. v roce 2013

Účetní závěrka k 31. 12. 2013

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

IČO: 6138905

tel.: 220 941 147

fax: 220 941 130

e-mail [ujf@ujf.cas.cz](mailto:ujf@ujf.cas.cz)

[www.ujf.cas.cz](http://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, PSČ 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.

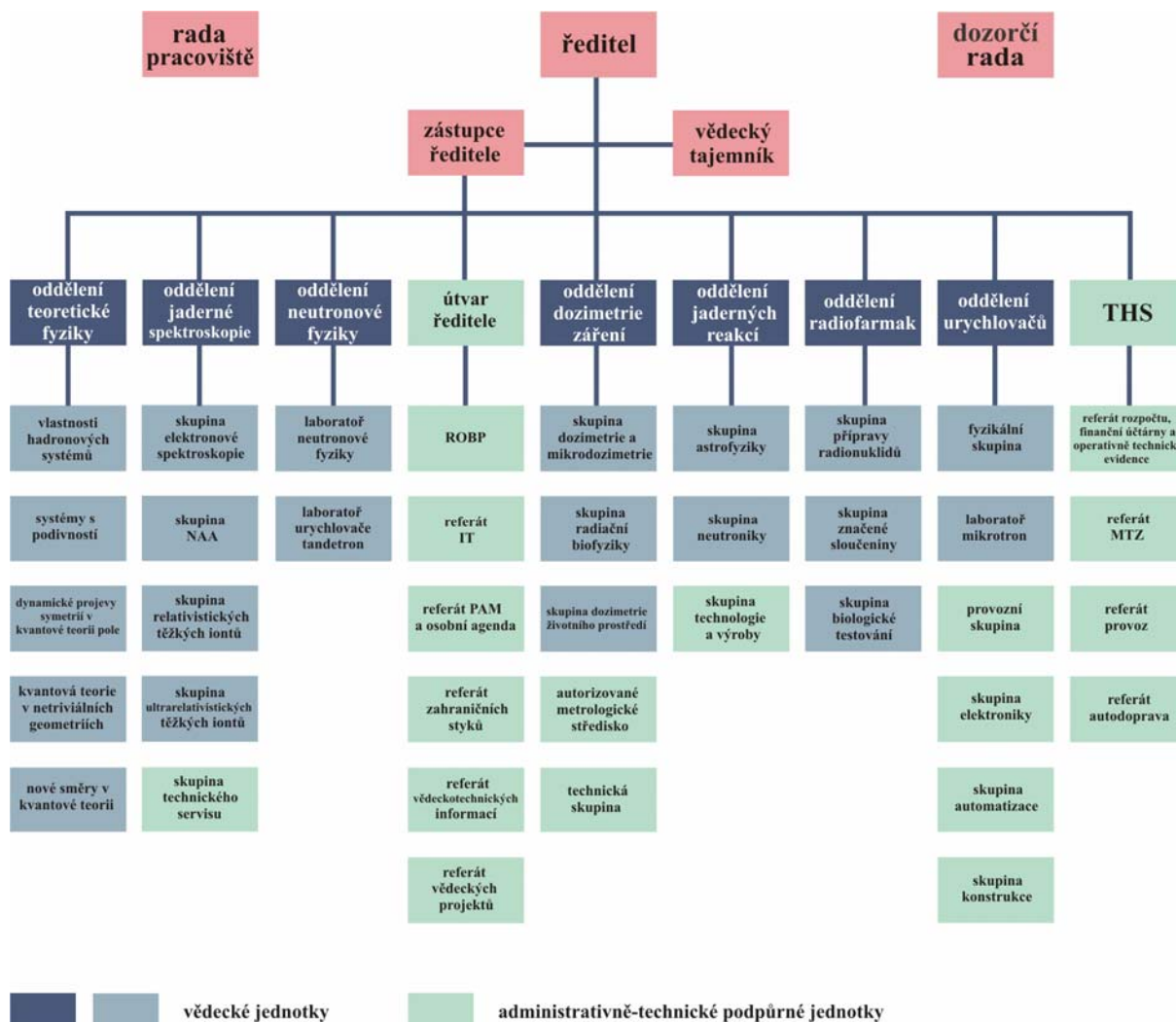
Výzkumnou činnost ÚJF uskutečňují vědecké útvary

- 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



Ke dni 31. 12. 2013 měl ÚJF 279 zaměstnanců (fyzické osoby), z toho 194 vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů, z toho dále 91 vědeckých pracovníků (tj. pracovníků s vědeckou hodností CSc., akademickým titulem Ph.D. nebo případně vyšším) a 28 doktorandů. V celkovém počtu 279 zaměstnanců je započteno 12 pracovníků na dlouhodobých zahraničních pobytech a 6 pracovníků na mateřské dovolené. V ústavu pracovali 3 profesori a 4 docenti, 14 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. Jaroslav Dittrich, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

členové:

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

Ing. Jan Dobeš, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

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

prof. RNDr. Jan Kvasil, DrSc., Matematicko-fyzikální fakulta UK v Praze

prof. Ing. Jan Kučera, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

doc. ing. Ondřej Lebeda, Ph.D., ÚJF AV ČR, v. v. i.

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

RNDr. Jiří Mareš, CSc., ÚJF AV ČR, v. v. i.

Ing. Stanislav Pospíšil, DrSc., Ústav technické a experimentální fyziky ČVUT

prof. ing. Ivan Wilhelm, CSc., Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy

Dozorčí rada:

předseda: ing. Vladimír Nekvasil, DrSc., Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

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

členové:

doc. ing. Miroslav Čech, CSc., Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT

RNDr. Jiří Rákosník, CSc., Matematický ústav AV ČR, v. v. i.

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

V roce 2013 nedošlo ke změnám ve složení orgánů ÚJF.

## Informace o činnosti orgánů

### Ředitel

Velká pozornost byla věnována projektu modernizace experimentální základny ÚJF, a to jak stavební části, tak i pořízení nákladné přístrojové investice (cyklotron TR24). V roce 2013 proběhly tři stavební etapy, (i) betonová stínící kobka cyklotronu, (ii) kompletní stínící hermetická uzávěra stínící kobky cyklotronu a (iii) přístavba a nástavba budovy 231. V roce 2013 jsme ve stavební části celkem proinvestovali 18,7 mil. Kč, ve stejném roce jsme firmě Advanced Cyclotron Systems, Inc. v souladu se splátkovým kalendářem uhradili 60% ceny pořizovaného cyklotronu TR24. Celá akce je poměrně náročná, a to z organizačního hlediska (výběrová řízení jednotlivých etap a jejich návaznost), zajištění financování a v neposlední řadě i z technického hlediska (zabudování nových technologií do budovy s danou dispozicí). Předpokládáme dokončení tohoto projektu na konci roku 2014.

Zaměřili jsme se také na průběh řešení našich dvou velkých infrastrukturních projektů – CANAM a ESS, podporovaných MŠMT. Projekt CANAM (Center of Accelerators and Nuclear Analytical Methods) poskytuje významnou podporu naší hlavní domácí experimentální základně a zpřístupňuje ji domácím i zahraničním uživatelům. Rok 2013 byl prvním rokem ostrého provozu “open access” uživatelského režimu, při kterém jsou návrhy vědeckých experimentů vybírány na základě posouzení mezinárodním panelem hodnotitelů. Podle počtu a kvality provedených experimentů soudím, že tento zavedený režim významně přispěje k efektivnějšímu využití naší domácí infrastruktury. Projekt ESS naopak představuje naše zapojení do budování velké výzkumné infrastruktury pan-evropského významu – Evropského spalačního zdroje neutronů (European Spallation Source). Naším příspěvkem bude výstavba neutronového difraktometru pro materiálový výzkum u budoucího zdroje neutronů jako *in kind* vklad ČR do budování ESS. V souvislosti s tím jsme ve spolupráci s Helmholtz Zentrum Geesthacht (HZG) v roce 2013 připravili ambiciózní projekt difraktometru “*Beamline for European materials Engineering Research (BEER)*” s plánovaným rozpočtem 22 mil. EUR a předpokládanou realizací v roce 2022.

V oblasti vědní politiky jsme provedli hodnocení programu výzkumné činnosti ÚJF v letech 2012-2013 a věnovali se přípravě nového programu na období 2014-2015. Dále jsme se podíleli na přípravě Strategie rozvoje AV ČR a zapojení našeho ústavu do tohoto programu.

V oblasti personální politiky jsme s koncepčním záměrem posílení vybraných výzkumných týmů ústavu a zlepšení věkové struktury vědeckých pracovníků ÚJF vypsalí mezinárodní konkurs na obsazení sedmi postdoktorandských míst. Na základě úspěšných výsledků této soutěže organizované Radou ÚJF budeme s tímto záměrem pokračovat i v dalších letech. V roce 2013 jsme dále provedli valorizaci mzdových tarifů, o 11,8% u výzkumných pracovníků a průměrně o 14,6% u ostatních zaměstnanců.

V neposlední řadě jsme věnovali pozornost také činnosti a výsledkům hospodaření naší dceřiné společnosti RadioMedic, s.r.o.

### Rada pracoviště

Rada ÚJF AV ČR, v. v. i., se sešla během roku 2013 pětkrát, a to ve dnech 10. 1., 21. 3., 11. 4., 13. 6. a 7. 11. V mezidobích projednávala některé záležitosti *per rollam*.

Rada schválila rozpočet ÚJF AV ČR, v. v. i., na rok 2013, projednala rozdělení institucionálních a investičních prostředků na rok 2013. Schválila výroční zprávu ÚJF a převedení zisku za rok 2012 do rezervního fondu.

Rada se podílela na organizování ústavního výběrového řízení o dvouletá postdoktorandská místa. Nejen vzhledem k získání projektu CANAM a plánovaného posílení infrastruktury novým urychlovačem je



potřeba myslet na doplnění ústavu mladými pracovníky. To bylo důvodem uskutečnění výběrového řízení o postdoktorandská místa k posílení vybraných týmů. Bylo vybráno sedm témat: 1. Matematická fyzika, 2. Teoretické studium hadronů a baryonových systémů, 3. Elektronová spektroskopie – projekt KATRIN, 4. Astrofyzikální reakce, 5. Rozvoj neutronových zdrojů, 6. Výzkum nanostrukturovaných materiálů a využití iontové sondy na Tandetronu 7. Výzkum sloučenin značených nekonvečními radionuklidy se zaměřením na přípravu a značení konjugátů kovovými radionuklidy pro diagnostiku metodou PET. V otevřených výběrových řízeních se podařilo vybrat a získat tyto nové pracovníky: Petra Siegla, Axela Pérez-Obiol Castanedu (Španělsko), Petra Veselého, Janu Sentkerestiovou (Slovensko), Yi Xu (Čína), Zafara Yasina (Pákistán) a Mariapompeu Cutroneo (Itálie).

Rada se na svých zasedáních zabývala přípravou Strategie rozvoje AV ČR a projednala plnění Programu výzkumné činnosti ÚJF v letech 2012-2013 a jeho aktualizaci na léta 2014-2015.

Rada doporučila navržení Daniela Gazdy na Hlávkovu cenu, tuto cenu pak opravdu získal. Neúspěšné byly ve velmi silné konkurenci návrhy Jana Kučery na cenu Františka Běhounka a skupiny ultrarelativistických těžkých iontů na Cenu Siemens.

Rada projednala grantové přihlášky podávané v roce 2013 ke GAČR a do operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost. Dále projednala řadu projektů mezinárodní spolupráce, včetně návrhů na reciproční cesty AVČR.

Zápisy ze zasedání Rady jsou přístupné na:

[http://www.ujf.cas.cz/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=119&lang=cs](http://www.ujf.cas.cz/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=119&lang=cs).

## Dozorčí rada

V roce 2013 byla svolána dvě zasedání Dozorčí rady ÚJF AV ČR, v. v. i., čtyřikrát proběhlo hlasování *per rollam*. Na zasedání dozorčí rady byli pravidelně zváni ředitel a předseda Rady ÚJF AV ČR, v. v. i.

V následujícím přehledu zasedání a hlasování *per rollam* jsou shrnuty významné záležitosti projednávané Dozorčí radou.

### Hlasování *per rollam* ze dne 13. března 2013

Dozorčí rada projednala

- návrh rozpočtu ÚJF AV ČR, v. v. i., na rok 2013 a neměla k němu připomínek.

### 13. zasedání konané dne 6. června 2013

Dozorčí rada odsouhlasila

- změnu na pozici tajemníka Dozorčí rady ÚJF, přijala
  - návrh Výroční zprávy ÚJF s drobnou připomínkou, provedla
- zhodnocení manažerských schopností ředitele ÚJF, vzala na vědomí
- informaci o činnosti dceřiné společnosti RadioMedic s.r.o.,
  - informaci o probíhajících povodních v areálu výzkumných ústavů v Řeži.

### Hlasování *per rollam* ze dne 13. června 2013

Dozorčí rada provedla

- zhodnocení manažerských schopností bývalého ředitele ÚJF.

### Hlasování *per rollam* ze dne 10. července 2013

Dozorčí rada udělila

- předchozí souhlas s uzavřením dodatku k Nájemní smlouvě o pronájmu pozemku v okolí stavby objektu 231 v areálu ÚJV Řež.

**Hlasování *per rollam* ze dne 7. října 2013**

Dozorčí rada udělila

- předchozí souhlas k pronájmu nebytových prostor a k pronájmu přístrojů a zařízení ÚJF společnosti RadioMedic.

**14. zasedání konané dne 25. listopadu 2013**

Dozorčí rada vzala na vědomí

- informaci o činnosti a hospodaření společnosti RadioMedic, s.r.o.,
- informaci o vývoji vztahů jednotlivých subjektů v rámci areálu výzkumných ústavů v Řeži.

***III. Informace o změnách zřizovací listiny***

V roce 2013 nedošlo ke změnám ve zřizovací listině.

#### 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	AV ČR	1
	GAČR	20
	TAČR	4
	MŠMT	12
projekty podporované z mezinárodních zdrojů	EC (Evropská komise)	8
	IAEA (Mezinárodní agentura pro atomovou energii)	5

Vědecký výzkum v ústavu v roce 2013 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:

Cílem projektu **ERINDA** (EU FP7) bylo zpřístupnění velkých evropských zařízení věnovaných studiu jaderných dat. V našem případě jde o zdroje rychlých neutronů instalované u cyklotronu U-120M. Rok 2013 byl posledním rokem projektu. Na našich neutronových zdrojích fyzikové z Belgie testovali nové typy detektorů neutronů. Projektu se účastní 13 institucí. I úspěšný průběh projektu přispěl k tomu, že se v roce 2013 rozběhl navazující projekt **CHANDA**, který má ještě větší počet zapojených evropských neutronových zdrojů.

Projekt **ENSAR** (EU FP7) je zaměřen na integraci, výzkum a vývoj experimentálních zařízení, detektorů a metodik s perspektivou použití v budoucích urychlovačích a centrech výzkumu. Náš ústav využívá své znalosti v oblasti neutronových zdrojů a v tomto projektu se zaměřuje právě na tuto oblast, projektu se účastní 31 institucí.

Projekt **NMI3** (EU FP7) si klade za cíl efektivní využití evropských neutronových zdrojů pro studie rozptylu a difrakce neutronů a jejich zpřístupnění evropským uživatelům. V tomto případě jsou do projektu zapojena naše experimentální zařízení na neutronových kanálech reaktoru LVR-15, který provozuje Centrum výzkumu Řež, s.r.o. Projektu se účastní 18 institucí.

Projekt **F4P**, který je součástí programu EUROATOM, se zaměřuje na získávání dat důležitých pro budoucí systémy využívající termojadernou fúzi. V této oblasti se efektivně uplatňují zejména naše zdroje rychlých neutronů pro určování pravděpodobností různých reakcí neutronů.

Projekt **ESS** zajišťuje českou účast při budování evropského spalačního zdroje neutronů ve švédském Lundu. Tento velký infrastrukturní projekt je podporován MŠMT. V roce 2013 jsme v Praze uspořádali akci „Evropský spalační zdroj – příležitost pro české organizace a firmy“, jejíž hlavním účelem bylo podpořit zapojení českých firem do budování ESS. Naši hlavní aktivitou v projektu je návrh, konstrukce a výroba neutronového difraktometru pro materiálový výzkum, který má být instalován u budoucího zdroje neutronů. Zúčastněno je 17 států.

Projekt **HP3** (EU FP7) je zaměřen na fyziku hadronů. Ústav je zapojen do tří částí. První z nich je SPHERE, která koordinuje výzkum hyperjader v Evropě, druhou je pak LEANNIS, která se věnuje koordinaci výzkumu antikvaonů s nukleony a jádry. Třetí částí je DielecPro, která si klade za cíl rozvoj experimentálního spektrometru HADES pro studium párů elektronu a pozitronu. V rámci projektu HADES jsme v roce 2013 organizovali v Praze „XXVI Pracovní setkání spolupráce HADES“, kterého se zúčastnilo přes 60 vědců, většinou ze zahraničí. Projektu se účastní 11 institucí.

Pod hlavičkou **Mezinárodní agentury pro atomovou energii** (IAEA) řešíme několik projektů. Týkají se například vývoje nových radiodiagnostických preparátů. Další oblastí je zlepšování metodiky neutronové aktivační analýzy a jejího využití při studiu životního prostředí a kulturního dědictví.

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 dalších stránkách.

#### **Jako příklad významných výsledků dosažených v ÚJF je možné uvést následující výběr:**

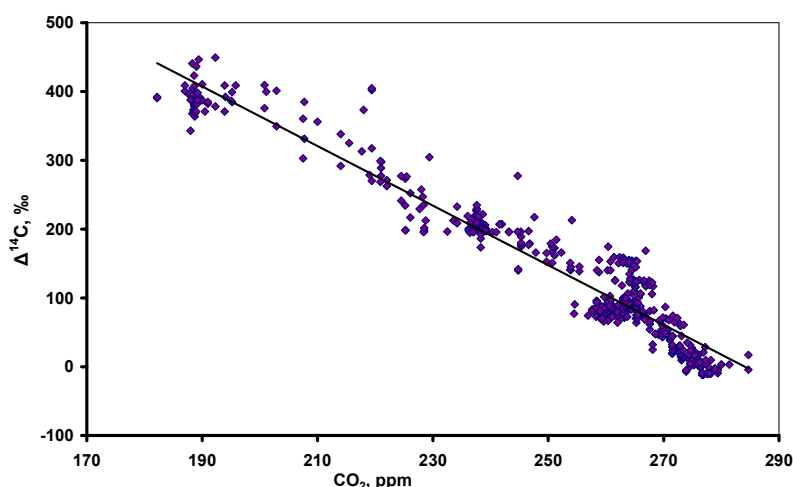
Prvním výsledkem je **určení pravděpodobností reakcí neutronů a deuteronů s materiály významnými pro pokročilou jadernou energetiku**. Pokud bude chtít lidstvo využívat jadernou energetiku i v budoucnu, musí začít využívat rychlé reaktory, urychlovačem řízené transmutory či dokonce termojaderný reaktor. V těchto pokročilých jaderných systémech se vyskytují neutrony s vyššími energiemi než v klasických reaktorech, v termojaderných reaktorech pak i deuterony. S využitím cyklotronu ÚJF a neutronového zdroje u něj se podařilo získat pravděpodobnosti reakcí neutronů a deuteronů s materiály důležitými pro pokročilé jaderné systémy.



*Práce studentů v laboratoři zabývající se spektrometrií gama.*

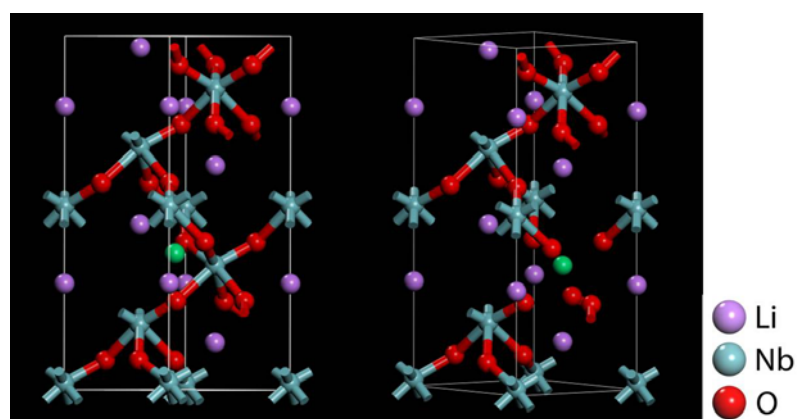
Druhý výsledek se týká **zkoumání obsahu  $^{14}\text{CO}_2$  v atmosféře až do minulosti vzdálené 50 tisíc let**. Pro posouzení vlivu spalování fosilních paliv na koncentraci  $\text{CO}_2$  v ovzduší jsou zapotřebí modely. Pro jejich

fungování je zapotřebí znát údaje o tocích, dobách zdržení a rezervoárech oxidu uhličitého a dalších forem uhlíku v přírodě. Mnohé parametry jsou dodnes zatíženy značnými nejistotami. Radioizotop uhlíku  $^{14}\text{C}$  nám umožňuje některé z nich upřesnit. Porovnáním historických dat o obsahu  $\text{CO}_2$  a aktivitách  $^{14}\text{C}$  se podařilo získat nové poznatky o transportu atmosférického  $^{14}\text{C}$  až do minulosti 50 000 let.



*Byla nalezena překvapivě silná antikorelační relace mezi aktivitou atmosférického  $^{14}\text{C}$  a koncentrací  $\text{CO}_2$  v období před 2-20 tisíci lety.*

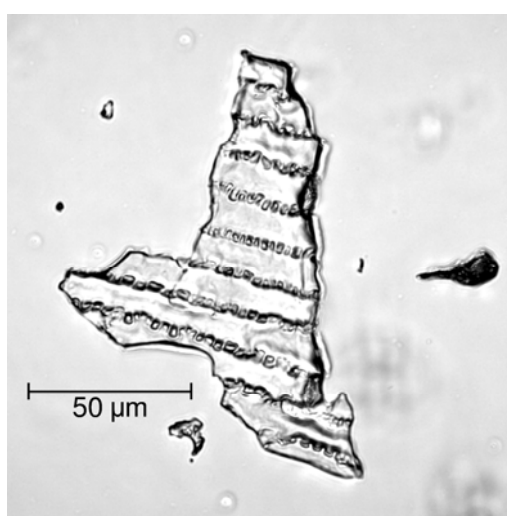
Třetí výsledek zabíhá do materiálového výzkumu, jedná se o **přípravu nano-struktur vzácných zemin s progresivními nelineárními optickými vlastnostmi pro aplikaci v nových laserových optických součástkách**. V krystalickém materiálu s výlučnými vlastnostmi je možné světlo současně generovat, modulovat optický signál určité vlnové délky nebo docílit specifických magnetických vlastností. Pomocí prvků vzácných zemin vložených pomocí iontové implantace do krystalů  $\text{LiNbO}_3$  a  $\text{GaN}$  byl vytvořen unikátní soubor nano-strukturálních materiálů. Další úpravy byly prováděny žíháním. Dosáhlo se výrazných změn optických a magnetických vlastností důležitých pro využití materiálů v laserových optických aplikacích.



*Strukturální modely krystalu  $\text{LiNbO}_3$  dopovaného erbiem zobrazující pravděpodobné polohy dopovaného prvku erbia v krystalické mřížce – vlevo erbium (označeno zeleně) v substituční pozici lithia; vpravo erbium v oktaedrické vakantní pozici.*

Další příklad souvisí s **teoretickým studiem hyperjader**, tedy exotických jader obsahujících podivnou částici – hyperon. Existuje mnoho modelů pro popis elektroprodukce hyperonů, např. isobarické modely založené na představě výměn částic, které je třeba prověřit z pohledu nových experimentálních dat. Ukázali jsme, že data z fotoprodukce neutrálních kaonů na deuteronu poskytují přísný test modelů. Studovali jsme také předpovědi modelů pro elektroprodukci kladných kaonů, které jsou velmi důležité pro spolehlivé určení pravděpodobnosti produkce hyperjader.

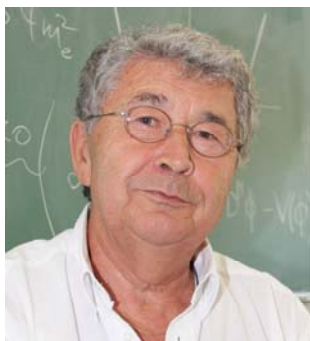
Poslední příklad se týká **studia křemenných fytolitů**, které by mohly pomoci při určení podílu biologické složky v materiálu vltavínů a dalších tektitů vzniklých při dopadu meteoritů. Křemenné fytolity vzniklé v tělech některých druhů rostlin zůstávají zachovány i po odumření mateřské rostliny. Pomocí neutronové aktivační analýzy byly stanoveny obsahy přibližně 30 prvků ve fytolitech izolovaných z ječmene. Oproti zdrojovému materiálu jsou ve fytolitech obohaceny prvky pocházející ze zvětrávání hornin. Fytolity z různých částí rostliny se odlišují obsahem stopových prvků. Detailní studium prvkového složení fytolitů by mohlo pomoci k porozumění mechanismu jejich tvorby.



*Příklad toho, jak křemenné fytolity vypadají.*

Úkoly hlavní činnosti v ÚJF byly v roce 2013 řešeny na velmi vysoké úrovni a byla dosažena řada kvalitních výsledků. V roce 2013 pracovníci ústavu publikovali 156 článků v odborných, převážně předních mezinárodních časopisech. V následující části jsou podrobněji uvedeny nejvýznamnější výsledky. Seznam všech publikovaných výsledků je v Příloze.

## Oddělení teoretické fyziky



Jiří Hošek

Pýchou oddělení teoretické fyziky je jeho mladá krev: (i) Daniel Gazda byl za svou doktorskou práci v problematice hyperjader odměněn Cenou Josefa Hlávky, Cenou Wernera von Siemense a Cenou rektora ČVUT, (ii) Tomáš Brauner získal díky svým vynikajícím výsledkům v problematice Nambu-Goldstoneových bosonů v kvantových mnočásticových systémech pro svůj další postdoktorandský pobyt na TU Vídeň prestižní grant Lisy Meitnerové a (iii) na oddělení byla obhájena jedna doktorská a jedna diplomová práce. V roce 2013 působili na OTF dva postdoktorandi, čtyři doktorandi a dva diplomanti. David Krejčířík byl hlavním organizátorem významné konference v Edinburghu, zasvěcené matematickým aspektům fyziky s nesamosdruženými operátory.

Pracovní skupina fyziky hadronů a baryonových systémů vedená Jiřím Marešem je na mezinárodní úrovni prostě nepřehlédnutelná, její členové se pravidelně účastní plánování nových experimentů a analýzy experimentálních dat. Petr Bydžovský byl lektorem na 2. mezinárodní škole fyziky "Strangeness Physics School", pořádané v Japonsku. Jiří Mareš byl spoluorganizátorem pracovního setkání "Strangeness in the Universe" konaného v říjnu v ECT\* Trento. V prosinci pořádala skupina mezinárodní pracovní setkání, 10th JSPS Core-to-Core Symposium. Některé mezinárodní akce v problematice hyperjader vypadají jako výjezdní zasedání naší pracovní skupiny.

Mezinárodní reputace pracovní skupiny matematických fyziků OTF, vedené Pavlem Exnerem, je dlouhodobě uznávána. Skupina zůstává duší pražského Dopplerova institutu i jeho seminářů. Obdiv i ocenění zasluhuje rovněž velké množství „mikroseminářů“, které Miloslav Znojil, další významný člen skupiny, na půdě OTF pravidelně pořádá.

Jen málo oddělení se může pochlubit tak dlouhou tradicí v organizování mezinárodních škol, jako OTF. V roce 2013 jsme pořádali v Praze již 26. ročník, věnovaný "Hot and Dense QCD Matter". Mírou kvality oddělení jsou rovněž zvané přednášky jeho pracovníků na mezinárodních konferencích, přednášení na vysokých školách a vedení diplomantů a doktorandů.

V roce 2013 se také výrazně zlepšily pracovní podmínky na oddělení: Zvelebili jsme „ $\Psi$  klub OTF“, který se tak stal vítaným místem pro odborné diskuse v příjemném neformálním prostředí. Před dokončením je rovněž nová seminární místnost OTF s moderní příruční knihovnou.

## Teoretická fyzika

### ***Hmotné Nambu-Goldstoneovy bosony***

Ukázali jsme, že spektrum kvantových mnohočásticových systémů může za určitých podmínek obsahovat excitace, jež s výjimkou nenulové energetické mezery mají všechny vlastnosti Nambu-Goldstoneových bosonů: (i) jejich existence je důsledkem spontánního narušení symetrie; (ii) jejich hmota je chráněna symetrií před kvantovými korekcemi; (iii) jejich interakce jsou dané symetrií. Vysvětlili jsme tak existenci již dříve pozorovaných módů tohoto typu v řadě systémů od (anti)feromagnetů v magnetickém poli až po supratekuté fáze kvantové chromodynamiky.

*H. Watanabe, T. Brauner and H. Murayama, Massive Nambu-Goldstone bosons, Phys. Rev. Lett. 111, 021601 (2013).*

### **Teorie elektromagnetické produkce hyperonů**

V práci jsou diskutovány některé základní vlastnosti isobarického a hybridního Regge-plus-resonance modelů. Předpovědi jednotlivých modelů se liší zejména pro kaonové úhly menší než  $40^\circ$ . Pro elektroprodukcí je diskutováno zavedení dodatečné longitudinální vazby virtuálního fotonu na baryon se zřetelem k novým datům z MAMI. Bylo ukázáno, že data pro fotoprodukcí neutrálních kaonů na deuteronu mohou sehrát důležitou úlohu při výběru modelů.

*P. Bydžovský a D. Skoupil, Theory of the electromagnetic production of hyperons, Nucl. Phys. A 914 (2013) 14-22.*

### **Chirálně motivovaný model separabilních potenciálů pro $\eta N$ amplitudy**

V práci je analyzována  $\eta N$  interakce s využitím modelu se separabilním potenciálem, který zavádí chirální symetrii. Na základě analýzy založené na tomto modelu jsme přišli s ideou společného původu baryonových rezonancí  $N^*(1535)$  and  $N^*(1650)$  jako dynamicky generovaných mezon-baryonových stavů.

*A. Cieplý, J. Smejkal, Chirally motivated separable potential model for  $\eta N$  amplitudes, Nucl. Phys. A 919 (2013) 46-66.*

### **Fadějevovské výpočty vlastností kvazivázaných a rozptylových stavů systému antiK NN – $\pi\Sigma N$**

Byl zkonstruován chirálně motivovaný antiKN –  $\pi\Sigma$  potenciál, který byl následně použit ve fadějevovských výpočtech různých vlastností antiKNN –  $\pi\Sigma N$  systému. Byly získány vazbová energie a šířka kvazivázaného stavu K pp. Byly spočítány nízkoenergetické amplitudy Kd rozptylu, včetně rozptylové délky. Byla předpovězena velikost energetického posunutí 1s hladiny kaonového deuteria a její šířka. Srovnání s výsledky získanými s fenomenologickými antiKN –  $\pi\Sigma$  potenciály ukazuje, že chirálně motivovaný potenciál dává výrazně méně vázaný K pp stav, zatímco vlastnosti K d systému jsou méně citlivé na tvar antiK interakce.

*N. V. Shevchenko, Fadeev Treatment of the quasi-bound and scattering states in the antiK NN –  $\pi\Sigma N$  system, Few Body Syst, 54, 1187-1189 (2013).*

*N. V. Shevchenko, Accurate treatment of the scattering and atomic states in the Kd system, Nucl. Phys. A 914, 321-325 (2013).*



## Matematická fyzika

### ***Obecná aproximace vrcholové vazby kvantových grafů pomocí škálovaných Schrödingerových operátorů na tenkých větvících se varietách***

Završení cyklu prací, jež vedly k úplnému řešení problému otevřeného po zhruba čtvrt století. Otázka zní, zda je možno dynamikou na „tlustém grafu“, tj. soustavě tenkých trubíc, jejichž kostrou je daný graf, aproximovat všechny vrcholové vazby dovolené požadavkem zachování toku pravděpodobnosti. V práci poskytujeme kladnou odpověď pro tlusté grafy s Neumannovou hranicí a konstruueme příslušnou aproximaci explicitně.

*P. Exner, O. Post, A general approximation of quantum graph vertex couplings by scaled Schrödinger operators on thin branched manifolds, Commun. Math. Phys. 322 (2013) 207-227.*

### ***Řešitelný model kvantového fázového přechodu a studium rozpojování jeho výjimečných bodů mnohonásobné degenerace pomocí technik symbolických manipulací***

Nedávno všeobecně přijatá formulace kvantové teorie založená na použití konceptu nedicacovské metriky v Hilbertově prostoru je použita pro studium neobyčejně zajímavé a slibné možnosti realizace nejrůznějších procesů fázového přechodu v tzv. výjimečných bodech prostoru parametrů. Konkrétní schematický model těchto „kvantových katastrof“ je formulován a konstruktivně analyzován prostřednictvím počítačově zprostředkovaných symbolických algebraických manipulací. Načrtnuta je pak i cesta k systematictější klasifikaci alternativních, poruchami způsobených a topologicky neekvivalentních možných dynamických mechanismů ztráty kvantové stability.

*M. Znojil, Solvable model of quantum phase transitions and the symbolic-manipulation-based study of its multiply degenerate exceptional points and of their unfolding, Annals of Physics (NY) 336 (2013) 98-111.*

### ***O příčně zkroucených uhlíkových nanotrubicích s konečným počtem zakázaných zón ve spektru a skryté supersymetrii***

V práci jsme se zabývali studiem uhlíkových nanotrubic s axiální torzí v nízkoenergetickém režimu, kde je dynamika kolektivních excitací volných elektronů popsána jednodimenzionální Diracovou rovnicí. Zaměřili jsme se na širokou třídu modelů reprezentovaných hamiltoniány s konečným počtem zakázaných zón ve spektru. U těchto systémů jsme diskutovali spektrální vlastnosti a výpočet lokální hustoty stavů. Rovněž jsme ukázali, že pro hamiltoniány invariantní vzhledem k časové inverzi lze najít množinu pozorovatelných tvořící nelineární superalgebru.

*F. Correa, V. Jakubský, Finite-gap twists of carbon nanotubes and an emergent hidden supersymmetry, Phys. Rev. D 87 (2013) 085019.*

### ***Zlepšení úbytku semigrupy rovnice vedení tepla s lokálním magnetickým polem v rovině***

Uvažujeme rovnici vedení tepla za přítomnosti magnetického pole s kompaktním nosičem v rovině. Užitím metod samopodobnostní transformace, Sobolevových prostorů s váhou a funkcionálních Hardyho nerovností ukazujeme, že magnetické pole asymptoticky degeneruje pro velké časy na singulární pole Aharonov-Bohmova typu o stejném totálním magnetickém toku. Následkem toho řešení rovnice vedení

tepla mají pro velké časy lepší úbytek daný polynomiálním faktorem s mocninou úměrnou vzdálenosti magnetického toku k diskrétní množině kvantovaného toku. Zhruba řečeno, magneticky sensitivní medium (či Brownova částice) se ochlazuje (či vymizí v nekonečnu) rychleji za přítomnosti magnetického pole. Výsledky mají aplikace rovněž pro kvantové systémy s magnetickým polem.

*D. Krejčířík, The improved decay rate for the heat semigroup with local magnetic field in the plane, Calc. Var. Partial Differ. Equ. 47 (2013) 207-226.*

## Oddělení jaderné spektroskopie



**Andrej Kugler**

V minulém roce na oddělení úspěšně pokračoval výzkum jak studia vlastností hadronů uvnitř jaderné hmoty a přechodů mezi různými fázemi jaderné hmoty pomocí srážek těžkých iontů (experimenty HADES v GSI, STAR v BNL a ALICE v CERN), tak i využití jaderných analytických metod v různých jiných oborech. Ve výpočetním mini-centru jsme pro zpracování dat a simulace v rámci mezinárodní počítačové sítě ALICE GRID zvýšili diskový prostor ze 120TB na 264TB. Naše Tier3 centrum je připojeno optickým kabelem s propustností 10Gb/s k Tier2 centru Goliáš v FZÚ v Praze. V rámci našeho příspěvku do mezinárodních experimentů jsme například otestovali unikátní diamantový detektor vyvinutý německými kolegy. Tento detektor bude na základě detekce relativistických částic s intenzitou cca  $10^9$  za vteřinu z urychlovače SIS18 v GSI poskytovat spouštěcí signál pro experiment HADES. Speciální stanoviště pro testy prvků detekčních systémů ALICE a HADESu v rámci projektu CANAM je vybaveno příslušnou elektronikou, systémem pro dálkové ovládání pozice vzorku a systémem pro monitorování dávky, a je umístěno na svazku protonů s nízkou intenzitou cyklotronu U-120M (obrázek 1). Taktéž další naše aktivity zaměřené na aktivační analýzu různých vzorků využívající infrastrukturu CANAM se slibně rozvíjely v roce 2013. Na oddělení probíhala příprava a testování zdrojů radioaktivního kryptonu produkovaných na našem cyklotronu U-120M pro projekt KATRIN s pomocí unikátní UHV komory. Tato komora (obrázek 2) umožňuje zkoumat kvalitu elektronových zdrojů ve vysokém vakuu až  $5 \times 10^{-10}$  mbar. Aplikovaný vzorek lze ohřívat (max. 250 °C) nebo chladit tekutým dusíkem. Složení zbytkových plynů se sleduje pomocí hmotového kvadrupólového spektrometru (rozsah hmotností  $1 < A < 200$ ). Pracovníci oddělení společně s kolegy instalovali v minulém roce nové zařízení pro aktivační analýzu na mikrotronu, který není součástí infrastruktury CANAM. Členové oddělení, jak vědečtí pracovníci, tak i studenti magisterského a doktorandského studia, úspěšně prezentovali své výsledky na řadě prestižních konferencí a mítingů, některé jsme ve spolupráci s kolegy organizovali, například „XXVI Pracovní setkání spolupráce HADES“ nebo letní školu zaměřenou na „Chápání horké a husté QCD hmoty“.



Obr. 1. Diamantový detektor na svazku protonů cyklotronu U-120M.



Obr. 2. UHV komora instalována na OJS.

### ***Studium silně interagující hmoty ve srážkách těžkých iontů***

Fyziku v extrémních podmínkách, které panovaly ve vesmíru krátce po Velkém třesku nebo vznikají při výbuchu supernovy, lze studovat ve srážkách těžkých jader s velmi vysokými kinetickými energiemi a relativistickými rychlostmi blízkými rychlosti světla. Nebo dokonce rychlostmi ultrarelativistickými, které jsou už rychlosti světla ve vakuu téměř rovné. Podle teploty a hustoty, které se při srážce dosáhnou, vznikají různé fáze jaderné hmoty a lze studovat její vlastnosti. Teplotu, hustotu, složení a další parametry vznikající hmoty lze studovat pouze nepřímo pomocí detekce částic, které jsou zachyceny systémem detektorů obklopujícím místo srážky. Často jde o sekundární částice, které vznikají v rozpadech těžkých velmi krátce žijících částic existujících právě jen v těchto podmínkách. Pro vznik těch nejtěžších částic je potřeba velká hustota energie a tak vznikají v počátečních fázích srážky a nesou informace o těch nejexotičtějších stavech hmoty. Vědci z Ústavu jaderné fyziky se účastní dvou experimentů, které využívají urychlovače umožňující srážky při ultrarelativistických rychlostech. Prvním je experiment STAR využívající urychlovač RHIC v americké Brookhavenské národní laboratoři. Druhým pak je experiment ALICE využívající v současnosti největší urychlovač LHC v Evropské laboratoři částicové fyziky CERN. Třetí experiment HADES se zaměřuje na studium husté baryonové hmoty vyskytující se například uvnitř neutronových hvězd pomocí srážek jader s relativistickou rychlostí. Zaměřuje se hlavně na to, jakým způsobem ovlivňuje vysoká hustota baryonové hmoty vlastnosti částic interagujících silnou interakcí, které se v ní nacházejí. Využívá urychlovač SIS v německé laboratoři GSI Darmstadt.

### ***Experiment ALICE (CERN): Studium radiační odolnosti různých komponent nového detektorového systému***

Na urychlovači LHC v Evropské laboratoři jaderného výzkumu CERN probíhala v roce 2013 intenzivní příprava celého komplexu včetně jeho experimentů na urychlování částic na maximální možné energie. Obnova produkce srážek je plánována na první čtvrtletí roku 2015. Skupina ultrarelativistických těžkých iontů ÚJF je dlouholetým členem mezinárodní kolaborace ALICE studující vlastnosti kvark-gluonového plazmatu produkovaného ve srážkách těžkých iontů na LHC. Kromě údržby a provozu křemíkových driftových detektorů ALICE se skupina z ÚJF zapojila do projektu inovace vnitřního dráhového detektoru na bázi pixelových senzorů. Pro tyto účely je využíván zejména cyklotron U-120M, kde členové skupiny provádějí testování radiační odolnosti jednotlivých komponent plánovaného detektoru, zejména těch v blízkosti trubice svazku. Ve spolupráci s Fakultou informačních technologií ČVUT v Praze byla studována radiační odolnost FPGA (programovatelné hradlové pole) s cílem výběru vhodného typu pro jeho masové použití ve čtecích modulech elektronických čipů silikonových pixelových senzorů. Výsledky těchto měření jsou součástí rozsáhlého návrhu technické realizace nového detektoru.

*The ALICE Collaboration, "Upgrade of the ALICE Inner Tracking System", CERN-LHCC-2013-024, ALICE-TDR-017, CERN November 2013, (<http://cds.cern.ch/record/1625842>).*



*Měření pravděpodobnosti nežádoucích změn (tzv. Single Event Upset) stavu SRAM paměti ve svazku protonů na cyklotronu U-120M ÚJF v režii pro čipy plánovaného vnitřního dráhového detektoru experimentu ALICE.*

### **Experiment STAR (BNL): Ultrarelativistické těžké ionty: Studium dynamiky vymrzání nabitých kaonů produkovaných v centrálních srážkách jader zlata**

Byly získány výsledky měření třírozměrných korelačních funkcí identických nabitých kaonů s malou příčnou hybností produkovaných ve srážkách dvou jader zlata při těžišťové energii  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV na nukleonový pár. Za použití třírozměrných zobrazovacích technik bylo určeno rozdělení zdroje emitujícího kaony. Zdrojová funkce má tvar třírozměrného Gaussova rozdělení a za předpokladu, že jsou do popisu zahrnuty všechny rezonance, ji lze popsat jednoduchým termálním modelem. Ve srovnání s pionovou je kaonová zdrojová funkce obecně užší a je u ní patrná absence dlouhého chvostu ve směru příčné hybnosti páru. Kaonové gaussovské emisní poloměry vykazují v intervalu  $0,55 < m_T < 1,15$  GeV/ $c^2$  monotónní pokles s rostoucí příčnou hmotou  $m_T$ . Zatímco kaonové poloměry ve směrech ven a do strany lze adekvátně popsat pomocí  $m_T$  škálování, v podélném směru přesahuje poloměr při nejnižší hodnotě  $m_T$  předpovědi ideální hydrodynamiky.

*L. Adamczyk, ..., J. Bielčíková, ..., J. Rusňák, ..., M. Šumbera, ..., D. Tlustý, ..., R. Vertési et al. (STAR collaboration), Freeze-out dynamics via charged kaon femtoscopy in  $\sqrt{s_{NN}}=200$  GeV Central Au+Au Collisions, Phys. Rev. C 88 (2013) 34906.*

### **Experiment HADES (GSI): Relativistické těžké ionty: Hluboce podprahová produkce $K^*(892)0$ ve srážkách Ar+KCl při energii 1,76 A GeV**

Bylo zjištěno, že výtěžek podprahové produkce krátce žijící hadronové rezonance  $K^*(892)0$  v jádro-jaderných srážkách Ar + KCl při 1,76 A GeV v jaderném médiu vysoce převyšuje známá data nukleon-nukleonových srážek. Předpovězený poměr  $K^*(892)0/K(0)$  je v transportním UrQMD modelu zhruba dvakrát vyšší než v experimentu. Jiný, termální model, pak dává systematicky nižší teplotu termalizovaného systému – zdroje rezonance, než je teplota odvozená z dat pro ostatní dlouho žijící hadrony produkované ve studovaných srážkách Ar+KCl. Z našeho měření lze tedy odvodit, že studovaná podprahová produkce zřejmě neprobíhá v systému nacházejícím se v tepelné rovnováze.

G. Agakishiev, ..., F. Křížek, ..., A. Kugler, ..., Yu. G. Sobolev, ..., P. Tlustý, ..., V. Wagner et al. et al. (HADES collaboration), *Deep sub-threshold  $K^*(892)0$  production in collisions of Ar + KCl at 1.76 A GeV*, *The European Physical Journal A* 49 (2013) 34.

### **Studium pravděpodobností reakcí neutronů s materiály důležitými pro pokročilé jaderné energetické systémy v závislosti na jejich energii**

V článku je systematický přehled výsledků experimentů věnovaných studiu účinných průřezů  $(n,xn)$  reakcí získaných aktivační metodou. Pro určování neutronového pole při studiu urychlovačem řízených transmutačních systémů se často využívají aktivační detektory. V řadě případů chybí účinné průřezy využívaných reakcí pro energie vyšší než 20 MeV. Proto jsme se zaměřili na materiály běžně využívané jako aktivační (Al, Au, Bi, In, Ta a Y) a dále pak na materiály využívané v jaderných zařízeních (Cu, Fe, I, Mg, Ni a Zn). Účinné průřezy byly měřeny pomocí kvazi-monoenergetických neutronových zdrojů založených na reakci protonů s lithiovým terčem ( $^7\text{Li}$ ) v oblasti energií od 17 MeV do 94 MeV. Využívaly se dva zdroje, prvním byl zdroj v ÚJF AV ČR v Řeži a druhý v TSL Uppsala.

J. Vrzalová, O. Svoboda, A. Krása, A. Kugler, M. Majerle, M. Suchopár, V. Wagner, *Studies of  $(n,xn)$  cross-sections in Al, Au, Bi, Cu, Fe, I, In, Mg, Ni, Ta, Y, and Zn by the activation method*, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, A* 726 (2013) 84-90.

### **Studium chemického složení křemenných fytoolitů**

Porovnání složení křemenných fytoolitů izolovaných z ječmene a jejich zdrojových rostlinných materiálů ukázalo, že fytoolity jsou obohaceny o terigenní prvky a ochuzeny o prvky tvořící hlavní anorganické složky rostlin. Cílem výzkumu je zjistit, jak identifikovat podíl různých složek biologických materiálů ve vltavínech a dalších tektitech.

J. Kameník, J. Mizera, Z. Řanda, *Chemical composition of plant silica phytoliths*, *Environmental Chemistry Letters*, 11 (2013) 189-195.

### **Vývoj zdroje konverzních elektronů se stabilitou energie na úrovni jednotek ppm**

Jsou uvedeny výsledky vývoje zdroje konverzních elektronů K-32 (17824,4 keV). Bylo prokázáno, že drift energie elektronů K-32 z několika zdrojů připravovaných implantací na zařízení ISOLDE do platinových podložek dosahuje nejvýše 1 ppm/měsíc a splňuje s rezervou limit KATRIN 3.2 ppm/měsíc. Vyvinuté zdroje tak splňují náročné metrologické požadavky pro jejich použití při monitorování stability vysokého napětí v projektu KATRIN.

M. Zbořil, S. Bauer, M. Beck, J. Bonn, O. Dragoun, J. Jakůbek, K. Johnston, A. Kovalík, E.W. Otten, K. Schlösser, M. Slezák, A. Špalek, T. Thümmler, D. Vénos, J. Žemlička, Ch. Weinheimer, *Ultra-stable implanted  $^{83}\text{Rb}/^{83}\text{mKr}$  electron sources for the energy scale monitoring in the KATRIN experiment*, *Journal of Instrumentation*, 8 (2013) P03009.

### **Stanovení $^{129}\text{I}$ neutronovou aktivační analýzou v biomonitorech odebraných v okolí jaderné elektrárny**

Neutronová aktivační analýza byla použita ke stanovení  $^{129}\text{I}$  a poměru  $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$  ve vzorcích štítných žláz skotu, které byly odebrány v okolí jaderné elektrárny Temelín (JETE) v jižních Čechách. Nebyly zjištěny

významné rozdíly v koncentracích  $^{129}\text{I}$  a poměrech  $^{129}\text{I}/^{127}\text{I}$  ve štítných žlázách odebraných před spuštěním JETE a po několika letech jejího provozu. Tím bylo prokázáno, že JETE neuvolňuje za normálních provozních podmínek detekovatelné aktivity  $^{129}\text{I}$  do životního prostředí.

*I. Krausová, J. Kučera, I. Světlík, Determination of  $^{129}\text{I}$  in biomonitors collected in the vicinity of a nuclear power plant by neutron activation analysis, J. Radioanal. Nuclear Chem. 295 (2013) 2043-2048.*

## Oddělení jaderných reakcí



Jaromír Mrázek

V Oddělení jaderných reakcí pokračujeme v řešení úloh z oblasti jaderné astrofyziky, kde na svazku našeho ústavního cyklotronu získáváme pomocí nepřímých metod informace o astrofyzikálně významných jaderných reakcích při velmi nízkých energiích. V oblasti jaderné astrofyziky udržujeme plodnou spolupráci s INFN LNS Catania, Texas A&M University a rovněž s GANIL-SPiRAL2 v rámci virtuální laboratoře LEA NuAG.

V oblasti fyziky rychlých neutronů na neutronových generátorech (FNG, fast neutron generators) pokračujeme v úlohách aktivací materiálů v programu Fusion for Energy (F4E), kde se zkoumá produkce plynů v konstrukčních materiálech pro energetická zařízení dalších generací. Zapojeni jsme rovněž do rozšiřování databáze neutronových průřezů IRDFF2.0, která je koordinovaná agenturou

IAEA. V neutronových polích se zkoumá na radiační odolnost elektroniky, například pro experiment ATLAS.

Kromě běžících výzkumných programů se na oddělení zároveň věnujeme implementaci nových technologií digitálního zpracování signálu. Jak se ukazuje po prvních testech, tyto metody otevírají další experimentální možnosti, například ve vývoji Time of Flight (TOF) technik pro FNG. Zároveň společně s ÚTEF připravujeme novou trasu pro astrofyzikálně zaměřené experimenty na VdG urychlovači na MFF UK v Tróji. V roce 2013 byly zahájeny intenzivní konstruktérské práce při vývoji ozařovacího zařízení na nabitých částicích pro SPiRAL2-NFS (Neutrons for Science), které bychom měli dokončit a instalovat v roce 2014.

Do oddělení přibyli také dva postdoktorandi – Zafar Yasin z Pákistánu a Yi Xu z Číny, kteří podpoří skupinu FNG a skupinu jaderné astrofyziky. Zároveň se do prací na aktivačních technikách zapojil nový student Dominik Thomas.

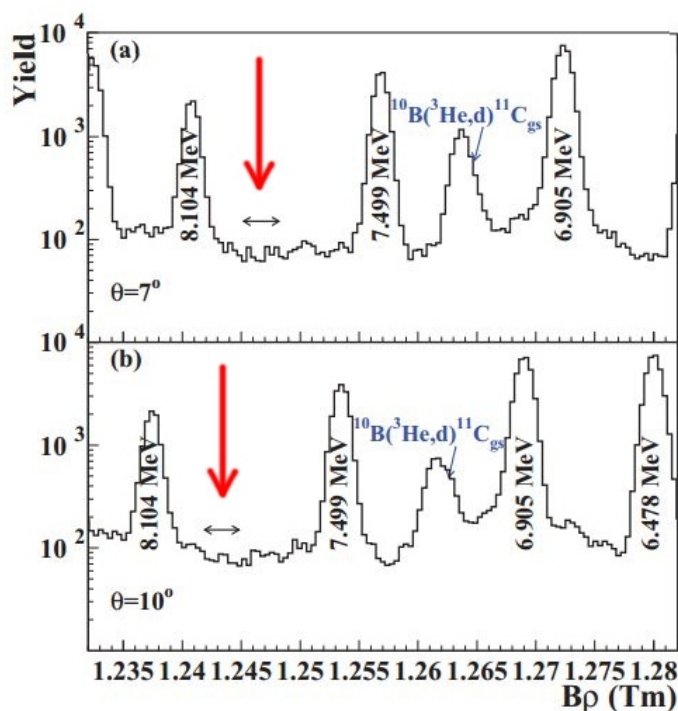
Oddělení stále ještě prochází obdobím změn, na konci roku 2013 odešli do zasluženého důchodu zaměstnanci ÚJF, konstruktér František Veselý a frézař Jan Diviš, kterým znovu patří naše poděkování za jejich dlouholetou a nepostradatelnou práci pro oddělení i pro ústav. Na jejich místa se podařilo získat mladé a perspektivní pracovníky pana Běhala a Slováka. Tím se završuje zásadní generační obměna technického zázemí oddělení a první zkušenosti ukazují, že zde vzniká silný, dynamický technický tým, který je pro experimentální činnost nezbytný.

### ***Hledání rezonancí v $^{10}\text{C}$ a $^{11}\text{C}$ a dopady na problém prvotního lithia***

Standardní model velkého třesku se opírá o tři experimentálně pozorovatelné pilíře – rozpínání vesmíru, kosmické mikrovlnné záření a prvotní nukleosyntézu (zastoupení lehkých prvků). Poslední volný parametr – baryonová hustota vesmíru – byl nedávno upřesněn sondami WMAP a Planck. Model dává dobrý souhlas s pozorovaným zastoupením prvotního deuteria a helia ve vesmíru, ale u izotopu  $^7\text{Li}$  je pozorované množství 3x menší než předpověď. Možným vysvětlením tohoto nesouladu by byla neočekávaně vysoká rychlost destrukce  $^7\text{Be}$ , mateřského jádra  $^7\text{Li}$ , prostřednictvím zatím nepozorované rezonanční reakce. Na magnetickém spektrometru Split-pole v Orsay byly buzeny rezonance v izotopech  $^{10}\text{C}$  a  $^{11}\text{C}$  za pomoci reakce ( $3\text{He}, t$ ) na tercích izotopů bóru. Nebyl pozorován žádný rezonanční stav, který by umožňoval vysvětlení problému prvotního lithia.



F. Hammache, A. Coc, N. de Sereville, I. Stefan, P. Roussel, S. Ancelin, M. Assie, L. Audouin, D. Beaumel, S. Franchoo, B. Fernandez-Dominguez, S. Fox, C. Hamadache, J. Kiener, A. Laird, B. Le Crom, A. Lefebvre-Schuhl, L. Lefebvre, I. Matea, A. Matta, G. Mavilla, J. Mrázek, P. Morfouace, F. de Oliveira Santos, A. Parikh, L. Perrot, A. M. Sanchez-Benitez, D. Suzuki, V. Tatischeff, P. Ujic, M. Vandebrouck, Search for new resonant states in  $^{10}\text{C}$  and  $^{11}\text{C}$  and their impact on the cosmological lithium problem, *Phys. Rev. C* 88 (2013) 062802.

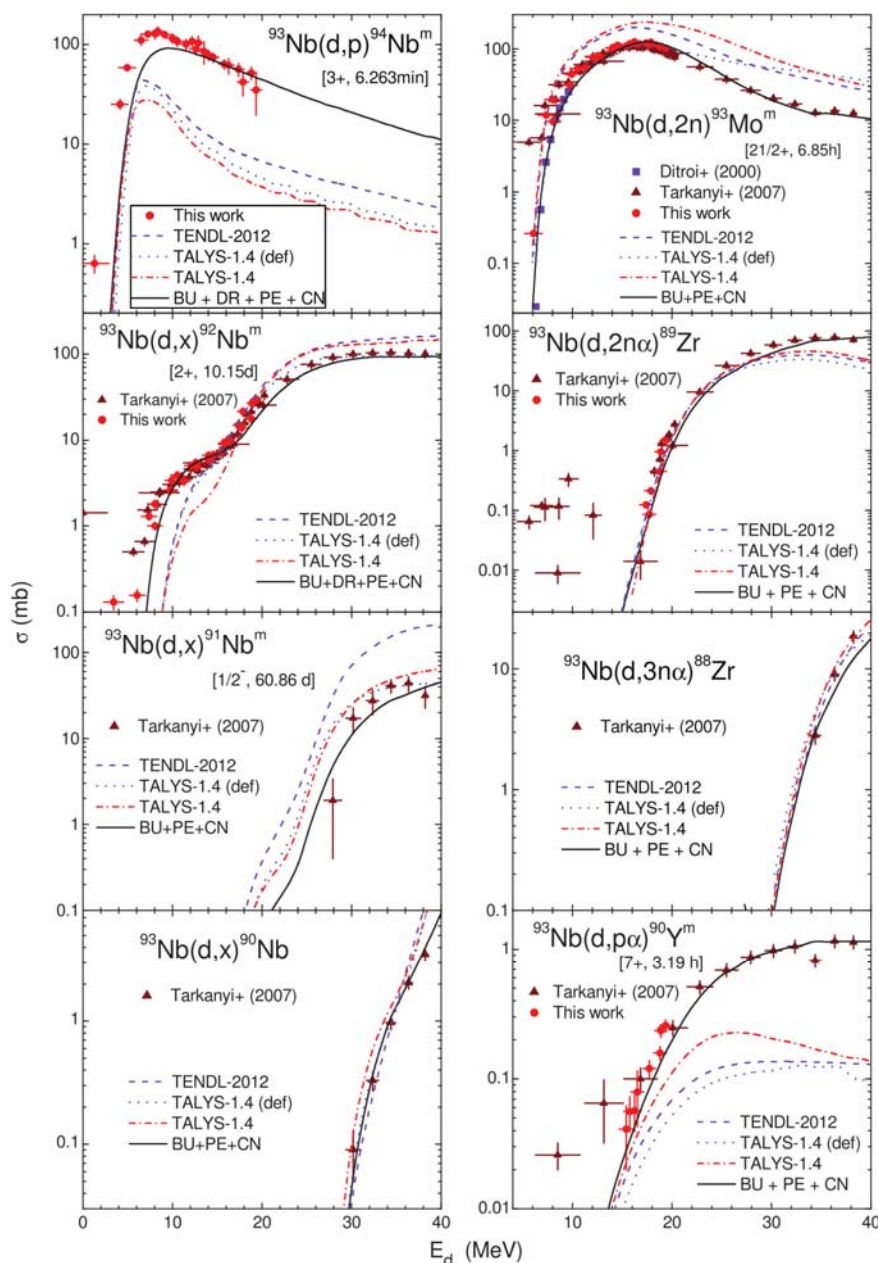


Změřené spektrum z reakce  $^{11}\text{B}(^3\text{He},t)^{11}\text{C}$  ukazuje, že v oblasti astrofyzikálního zájmu, označené šipkou, není detekován žádný rezonanční stav, který by mohl vysvětlit deficit prvotního  $^7\text{Li}$ .

### Reakce indukované nízkoenergetickými deuterony na $^{93}\text{Nb}$

Na cyklotronu U120M byly měřeny aktivační účinné průřezy reakcí deuteronů na terči  $^{93}\text{Nb}$ . Znalost těchto průřezů je významná z hlediska projektů nových zařízení jako je ITER nebo IFMIF, která využívají Nb pro jeho výhodné fyzikální a chemické vlastnosti ať již ve slitinách nebo jako čistý kov. V rozmezí energie deuteronů od 1 do 10 MeV bylo proměřeno pět kanálů reakce, z toho jeden s poločasem rozpadu produktu  $^{94}\text{Nb}^m$  6 minut poprvé. Bylo provedeno zevrubné porovnání s teorií, kódem TALYS a knihovnou TENDL-2012 a bylo ukázáno, že teprve detailní započtení reakčních procesů vede ke korektnímu popisu pozorovaných průběhů aktivace.

M. Avrigeanu, V. Avrigeanu, P. Bém, U. Fischer, M. Honusek, A. J. Koning, J. Mrázek, E. Šimečková, M. Štefánik, L. Závorka, Low-energy deuteron-induced reactions on  $^{93}\text{Nb}$ , *Phys. Rev. C* 88 (2013) 014612.



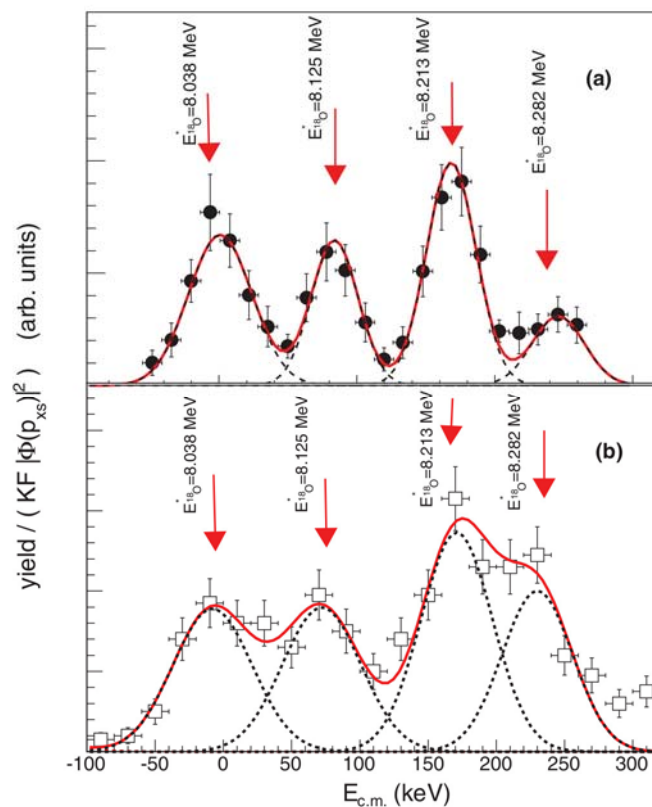
Porovnání měřených dat s kódem TALYS, knihovnou TENDL-2012 a výpočtem s detailním započtením reakčních procesů (plné čáry).

### Potlačení vlivu odstředivé bariéry při studiu interakce neutronu s $^{17}\text{O}$

Znalost reakce  $^{17}\text{O}(n,\alpha)$  při nízkých energiích je důležitá pro jadernou energetiku (dominantní zdroj produkce radioaktivního  $^{14}\text{C}$  v reaktorech) i pro jadernou astrofyziku (nukleosyntéza těžších prvků, vysvětlení pozorovaných anomálií poměrů izotopů kyslíku v AGB hvězdách a meteoritických zrnech). V experimentu využívajícím nepřímou metodu trojského koně s deuterony jako zdrojem virtuálních neutronů byly v astrofyzikální oblasti pozorovány čtyři rezonance, z nich jedna podprahová (8,038 MeV). Zvláštní pozornost si zaslouhuje rezonance 8,125 MeV, která má spin  $5^-$  a v přímých měřeních neutronového záchytu nebyla pozorována vzhledem k potlačení odstředivou bariérou. Experiment poprvé

demonstroval skutečnost, že nepřímá metoda trojského koně dokáže toto potlačení obejít a studovat jinak obtížně pozorovatelné stavy.

M. Gulino, C. Spitaleri, X. D. Tang, G. L. Guardo, L. Lamia, S. Cherubini, B. Bucher, V. Burjan, M. Couder, P. Davies, R. de Boer, X. Fang, V. Z. Goldberg, Z. Hons, V. Kroha, L. Lamm, M. La Cognata, C. Li, C. Ma, J. Mrázek, A. M. Mukhamedzhanov, M. Notani, S. O'Brien, R. G. Pizzone, G. G. Rapisarda, D. Roberson, M. L. Sergi, W. Tan, I. J. Thompson, M. Wiescher, *Suppression of the centrifugal barrier effects in the off-energy-shell neutron +  $^{17}\text{O}$  interaction*, *Phys. Rev. C* 87 (2013) 012801.



Excitační funkce v okolí prahu reakce  $^{17}\text{O}(n,\alpha)^{14}\text{C}$  z měření ve dvou různých úhlových intervalech.

## Oddělení radiofarmak



Ondřej Lebeda

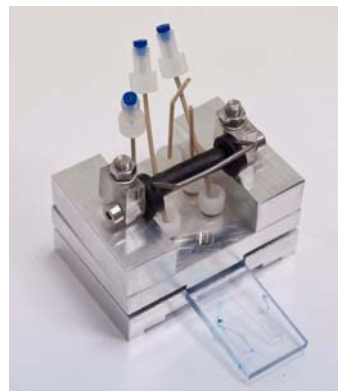
Těžiště činnosti oddělení radiofarmak v roce 2013 tvořily dva rozsáhlé projekty financované Technologickou agenturou České republiky. Jde jednak o projekt „Značení rekombinantních fragmentů protilátek pomocí mikrofluidních systémů“, jednak o nově zahájený projekt „FCB-modul pro konverzi radionuklidu F-18 na elektrofilní formu“.

V rámci prvního projektu se podařilo vytvořit funkční automatizovaný systém pro separaci  $^{61}\text{Cu}$ , jednoho z nekonvenčních cyklotronových radiokovů pro diagnostiku metodou pozitronové emisní tomografie (PET). Systém má univerzální charakter a lze jej adaptovat pro přípravu širokého spektra lékařsky zajímavých radionuklidů. Současně byly poprvé otestovány nové chelátory  $^{61}\text{Cu}$  s velmi slibnými výsledky v oblasti značení protilátek a jejich fragmentů izotopy mědi. Významně pokročil vývoj technologie výroby mikrofluidního čipu.

V rámci druhého projektu byl postaven první prototyp FCB modulu, který slouží k přípravě elektrofilní formy radionuklidu  $^{18}\text{F}$ , která má klíčový význam pro přípravu řady PET radiofarmak.



Frézovaný čip pro mikrofluidní systém z polymethyl methakrylátu (PMMA).



Funkční prototyp manifoldu pro testování čipu pro mikrofluidní systémy.

Vedle těchto dvou projektů pokračovala spolupráce se skupinou prof. Rösche z Johannes Gutenberg-Universität v Mohuči na studiu fragmentů trastuzumabu a nimotuzumabu jako diagnostik onkologických onemocnění. Mimo jiné byla ověřena možnost jejich zobrazení po označení terapeutickým radionuklidem  $^{90}\text{Y}$  prostřednictvím procesu tvorby párů elektron-pozitron doprovázejícím s velmi nízkou pravděpodobností jeho rozpad. V rámci neformální spolupráce s firmou CROMed (Maďarsko) byl předběžně ověřen potenciál značené sloučeniny  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-puromycin jakožto diagnostika pro PET/MRI zobrazení bakteriální infekce.



První návrh výbojové cely pro konverzi  $^{18}\text{F}$  na elektrofilní formu.

Oddělení se soustavně věnuje cyklotronové přípravě  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ . V roce 2013 došlo k otestování kompatibility takto připraveného radionuklidu s většinou kitů pro přípravu radiofarmak na bázi tohoto radionuklidu, k simulaci zastoupení radionuklidových nečistot v produktu v závislosti na různých scénářích jeho výroby

a byla navázána spolupráce s FJFI ČVUT na výpočtu zvýšení radiační zátěže pacientů v důsledku jejich přítomnosti. Tyto výsledky vytvářejí předpoklady pro vznik lékopisného článku pro technecistan ( $^{99m}\text{Tc}$ ) sodný připravený touto alternativní cestou.

Naším tradičním tématem je měření excitačních funkcí jaderných reakcí těžkých nabitých částic, které je spolufinancováno dvěma projekty Mezinárodní agentury pro atomovou energii (IAEA). Třetí projekt spolufinancovaný touto agenturou je věnován studiu terapeutik značených  $^{90}\text{Y}$  a  $^{177}\text{Lu}$ .

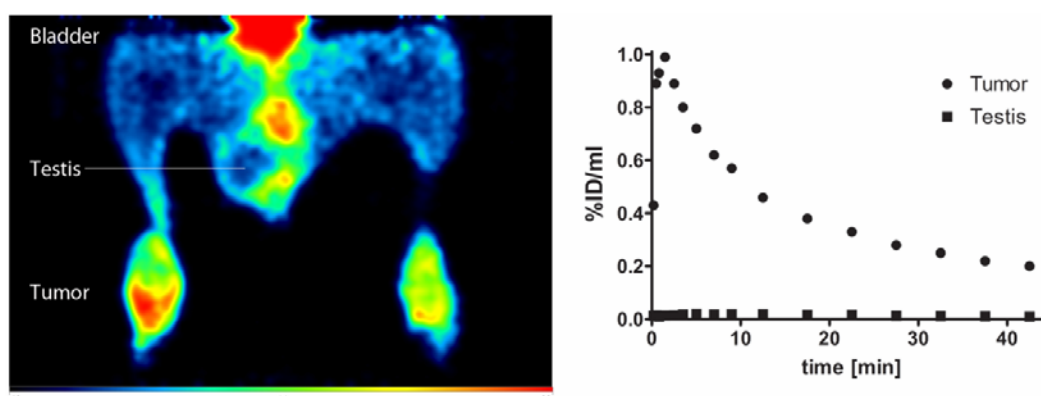
Dlouhodobě spolupracujeme s oddělením jaderné spektroskopie a oddělením urychlovačů na přípravě  $^{83}\text{Rb}$  jakožto kalibračního zdroje  $^{83}\text{Rb}/^{83m}\text{Kr}$  v mezinárodním projektu KATRIN, jehož cílem je stanovení klidové hmotnosti neutrína. Tento zdroj má rovněž význam pro kalibraci detektorů v projektu XENON (hledání temné hmoty ve vesmíru).

Naši pracovníci se jako každoročně zapojili do výuky na vysokých školách a vedení disertačních prací.

### $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-Puromycin: Zobrazení proteosyntézy v porovnání se dvěma deriváty tyrosinu

Puromycin je antibiotikum známé přes 40 let. Tato sloučenina má značný význam v našem porozumění funkci eukaryotních ribozomů a proteosyntéze. Funguje jako strukturální analog aminoacyl-transfer RNA (aa-tRNA) v eukaryotních ribozomech. Tyto vlastnosti a fakt, že puromycin na rozdíl od aminokyselin se metabolizuje jedinou cestou, naznačují, že by mohlo jít o ideální značenou sloučeninu k zobrazení proteosyntézy. Toto zobrazení má klíčový význam pro sledování a optimalizaci terapie nádorových onemocnění. Naším cílem bylo porovnat derivát puromycinu značený  $^{68}\text{Ga}$  (radionuklid vhodný pro zobrazení metodou pozitronové emisní tomografie) se dvěma deriváty aminokyseliny tyrosinu ( $[^3\text{H}]$ tyrosin a 2-fluoro- $[^3\text{H}]$ tyrosin). *In vitro* experimenty prokázaly, že příjem  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-Pur v ribozomech koreluje velmi dobře s intenzitou proteosyntézy, zatímco u obou derivátů tyrosinu je tato korelace neprůkazná. *In vivo* experimenty navíc prokázaly vysoký příjem  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-Pur v myších modelech nesoucích Walkerův karcinom a AT1 nádor s velmi dobrým kontrastem mezi nádorovou a okolní zdravou tkání.

S. Eigner, D. R. Beckford Vera, M. Fellner, N. S. Loktionova, M. Piel, F. Melichar, F. Rösch, T. L. Roß, O. Lebeda, K. E. Henke, Measurement of Protein Synthesis: In Vitro Comparison of  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-Puromycin,  $[^3\text{H}]$  Tyrosine, and 2-Fluoro- $[^3\text{H}]$  tyrosine, *Recent Results in Cancer Research*, 194 (2013) 269-283.



Zobrazení Walkerova karcinomu na zadní končetině CD potkana metodou  $\mu\text{PET}$  (nalevo) a porovnání příjmu značené sloučeniny v tumoru a ve varlatech jako funkce času (napravo). Zřejmý mimořádně rychlý příjem značené sloučeniny v nádorové tkáni a pomalý pokles aktivity v důsledku retence  $^{68}\text{Ga}$ -DOTA-Pur jakožto analogu aa-tRNA v eukaryotních ribozomech.

## Oddělení dozimetrie záření



**Marie Davídková**

Těžištěm zájmu oddělení jsou primární fyzikální a chemické procesy přenosu energie záření, následné biologické změny a odhad rizik pro lidskou populaci. O tom, že oddělení svým výzkumem přispívá ke stále aktuální problematice radiační ochrany, svědčí fakt, že v minulém roce byla ing. Davídková zvolena předsedkyní České společnosti pro ochranu před zářením.

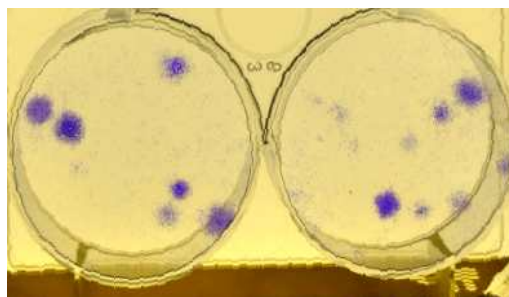
Výzkum v oblasti radiobiologie je výrazně mezioborový. Proto v srpnu loňského roku posílila skupinu radiační biofyziky biochemička Dr. Alexandra Litvinchuk z Běloruska, která velmi rychle zavedla techniku polymerázové řetězové reakce (PCR). Tato technika nám pomůže analyzovat geny, které buňky aktivují po ozáření nabitými částicemi. Pozdní účinky záření sledujeme detekcí mikrojader, které buňky vytvářejí při neúspěšném pokusu o mitózu. Alexandra Litvinchuk

spolu s laborantkou Janou Vachelovou a doktorandkou Annou Michaelidesovou pracují v současné době zejména na výzkumu biologických účinků protonů.

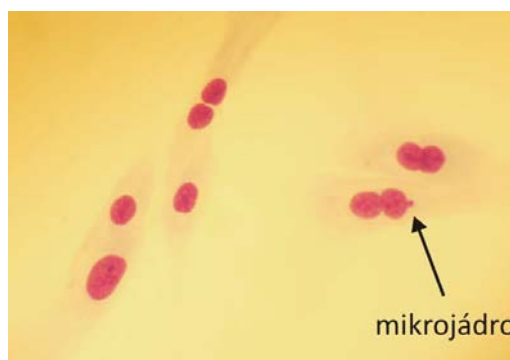
Ing. Ondřej Ploc, PhD. se vrátil z ročního postdoktorandského pobytu na Chalmers University ve švédském Göteborgu, kde zatím zůstává další naše kolegyně ing. Kateřina Pachnerová Brabcová, PhD. Kateřina pokračuje ve výzkumu nepřímých účinků záření v rámci projektu Evropské kosmické agentury. V zahraničí nadále zůstává také Ing. Václav Štěpán, PhD, který pro výpočetní kód GEANT4 v rámci spolupráce Geant4-DNA ve francouzské laboratoři CENBG v Gradignanuv vyvíjí strukturní modely DNA. Pomocí Geant4-DNA provádí teoretické výpočty poškození plasmidové DNA, které doplňují naše experimenty realizované na cyklotronu U-120M v Řeži.

V září krátkodobě rozšířil náš tým stážista Lorenzo Granato z Politechnico di Milano. V rámci výzkumu kosmického záření se zúčastnil našich měření na vysokohorské observatoři na Lomnickém štítě.

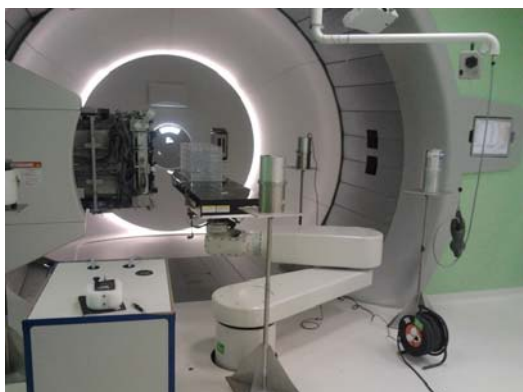
V souvislosti s využitím protonových svazků pro radioterapii nádorů se Ondřej Ploc spolu s Janem Kubančákem zúčastnili rozsáhlých dozimetrických měření v protonovém centru v Trentu v Itálii. Experimentu se zúčastnili členové pracovní skupiny EURADOS WG9 z České republiky, Polska, Německa, Itálie, Francie, Chorvatska a Španělska. Podobná měření pokračují i pro další terapeutické svazky v Chorvatsku a Polsku.



Kolonie kožních lidských fibroblastů obarvené genciánovou violetí narostlé po ozáření svazkem protonů.



Mikronukleový test: v buňkách poškozených zářením (zde obarvené kožní fibroblasty) mohou při buněčném dělení vznikat mikrojádru, která obsahují poškozené chromosomy.



Umístění fantomu s pasivními detektory v protonovém svazku a umístění aktivních detektorů TEPC Hawk v okolí fantomu mimo svazek v Trentu, listopad 2013.



Účastníci experimentu v protonovém centru v italském Trentu.

Na rozdíl od drobných proměn našeho výzkumného týmu se velmi změnil vzhled oddělení. Budova na Bulovce byla v druhé polovině roku zateplena a vybavena novým kancelářským nábytkem. Nejnovější změnou na oddělení je pořízení silnějšího kobaltového zdroje gama záření, který výrazně zkrátí ozařovací doby vzorků a přiblíží naší sekundární kalibrační laboratoř klinickým podmínkám.

### ***Odhad obsahu $^{14}\text{CO}_2$ v atmosféře až do 50 tisíc let vzdálené minulosti***

Autorský kolektiv s použitím radiouhlíkové kalibrační křivky InCal09 a publikovaných údajů o koncentracích  $\text{CO}_2$  v minulosti vypočetl časovou řadu molárních aktivit atmosférického  $^{14}\text{CO}_2$ . Pro účely výpočtu byly údaje o aktivitách  $^{14}\text{C}$  z křivky IntCal09 přepočteny k rokům se známou koncentrací  $\text{CO}_2$  v ovzduší (obdobným postupem, jakým je křivka IntCal09 obvykle používána pro účely radiouhlíkového datování). Na základě statistického porovnání časových řad a vypočtených molárních aktivit bylo zjištěno několik nových poznatků a současně potvrzeny některé předpoklady zmiňované v literatuře. (i) Zdá se být potvrzen dominantní vliv kosmogenní tvorby na obsah  $^{14}\text{CO}_2$  v ovzduší v období před 50-20 tisíci lety. (ii) Pro dobu před 20-2 tisíci lety byla napak nalezena překvapivě silná antikorelační relace mezi aktivitou  $^{14}\text{CO}_2$  a koncentrací  $\text{CO}_2$  v ovzduší. (iii) Zdá se, že v období pozdního glaciálu a v převážné části Holocénu byla snižující se aktivita  $^{14}\text{CO}_2$  výrazně ovlivněna především vstupy  $\text{CO}_2$  se sníženým obsahem  $^{14}\text{C}$  v uhlíkové isotopické směsi. (iv) Zdá se, že na konci posledního glaciálu, navzdory rychle se snižující aktivitě  $^{14}\text{CO}_2$ , překvapivě docházelo k mírnému nárůstu obsahu  $^{14}\text{CO}_2$  v ovzduší s maximem před přibližně 11 tisíci lety.

*I. Světlík, P. P. Povinec, K. Pachnerová Brabcová, M. Fejgl, L. Tomášková, K. Turek, Estimating the Amount of  $^{14}\text{CO}_2$  in the Atmosphere during the Holocene and Glacial Periods, Radiocarbon 55 (2013) 1546-1555.*

### **Studium stínícího efektu tzv. „Protective curtains“ instalovaných na ISS**

Byl studován stínící efekt tzv. Protective curtains, které se skládají z hygienických utěrek a jsou umístěny v ruském servisním modulu ISS. Redukce v dávce a dávkovém ekvivalentu byla experimentálně stanovena pomocí termoluminiscenčních detektorů a detektorů stop v pevné fázi ve spolupráci s IBMP RAV a NIRS. Celkem bylo umístěno 12 souborů detektorů, polovina před a polovina za stíněním. Střední hodnoty příkonu absorbované dávky a dávkového ekvivalentu byly 327  $\mu\text{Gy}/\text{den}$  a 821  $\mu\text{Sv}/\text{den}$  pro nestíněné detektory a 224  $\mu\text{Gy}/\text{den}$  a 575  $\mu\text{Sv}/\text{den}$  pro stíněné detektory. Redukce v dávkovém ekvivalentu byla 37%, což je v souladu s dříve provedenými výpočty. Protective curtain představují účinné stínění nejen pro zachycené částice (energie několik 10 MeV) ale i pro nízkoenergetické galaktické záření (několik 100 MeV/n). Experiment byl doplněn také teoretickými výpočty kódem PHITS.

*S. Kodaira, R. V. Toloček, I. Ambrožová, H. Kawashima, N. Yasuda, M. Kurano, H. Kitamura, Y. Uchihori, I. Kobayashi, A. Suzuki, I. S. Kartsev, E. N. Yarmanova, I. V. Nikolaev, V. A. Shurshakov, Verification of shielding effect by the water-filled equipments for space radiation in the International Space Station using passive dosimeters, Advances in Space Research, 53 (2014) 1-7.*

*O. Ploc, L. Sihver, D. Kartashov V. Shurshakov R. Toloček, PHITS simulations of the Protective curtain experiment onboard the Service module of ISS: comparison with absorbed doses measured with TLDs. Advances in Space Research, 52 (2013) 1911-1918.*

*Ts. Dachev, O. Ploc, L. Sihver, Estimation of the dominant ion composition in space using the Liulin and PHITS simulations. WRMISS 2013. Sborník mezinárodní konference. September 3-5., 2013, Budapest, Hungary.*

### **Dozimetrie a mikrodozimetrie ve svazcích protonů a iontů uhlíku**

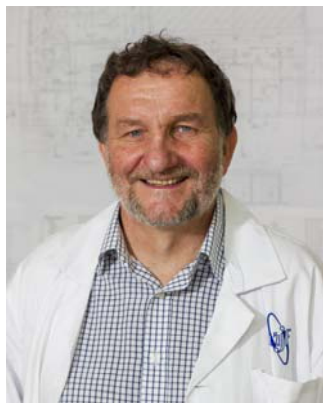
Spektra lineárního přenosu energie (LPE) a hloubkové dávkové distribuce byly stanoveny ve svazku iontů uhlíku pomocí pásků stopových detektorů v pevné fázi (SDPF) za různými tloušťkami desek z polymethylmetakrylátu v Heavy Ion Medical Accelerator v Chibě v Japonsku. Měření byla provedena pro monoenergetický svazek iontů uhlíku s energií 290 MeV/u: 1) na výstupu svazku, 2) na začátku Braggova píku, 3) v místě maxima, a 4) za Braggovým píkem (odpovídající 0, 117, 147 a 151 mm hloubce ve vodě). Byly vyhodnoceny spektra LPE ve svazku a mimo svazek primárních iontů. SDPF zaznamenávají pouze nabitě částice s LPE vyšším než 8-10 keV/ $\mu\text{m}$ , elektrony a ionty s nižším LPE nejsou detekovány. Pro ocenění příspěvku nedetekovaných částic k dávce byl použit Geant4 simulační nástroj verze 4.9.6.P01. Podobný experiment byl realizován v protonovém svazku v SÚJV Dubna. Bylo potvrzeno, že SDPF mohou být použity pro mikrodozimetrická měření s rozlišením lepším než 1 mm, což je důležité zejména v případě terapeutických svazků iontů.

*K. Pachnerová Brabcová, I. Ambrožová, J. Kubančák, M. Puchalská, V. Vondráček, A. G. Molokanov, L. Sihver, M. Davidková, Dose distribution outside a target volume in 170 MeV proton beam. Radiation Protection Dosimetry, published online (2014).*

*J. M. Osinga, I. Ambrožová, K. Pachnerová Brabcová, M. S. Akselrod, O. Jakel, M. Davidková, S. Greilich, Single track coincidence measurements of fluorescent and plastic nuclear track detectors in therapeutic carbon beams. Journal of Instrumentation, 9 (2014) P04013.*



## Oddělení urychlovačů



Jan Štursa

V roce 2013 jsme úspěšně zajišťovali bezporuchový provoz obou základních experimentálních zařízení oddělení urychlovačů – izochronního cyklotronu U-120M (urychlovač iontů  $p$ ,  $H^-$ ,  $d$ ,  $D^-$ ,  $^3He^{+2}$ ,  $^4He^{+2}$ ) a mikrotronu MT 25 (urychlovač elektronů). Celkem bylo na cyklotronu odjeto 3289 provozních hodin, na mikrotronu 200 hod. Více než 50% provozního času na cyklotronu bylo, díky projektu CANAM, podpory velké výzkumné infrastruktury, poskytnuto pro široký okruh experimentů základního i aplikovaného výzkumu bezplatně v rámci režimu “open access”. Jednalo se o astrofyzikální experimenty, měření excitačních funkcí a jaderných dat, ozařování biologických vzorků, testování elektronických komponent, produkci fluorescenčních nanodiamantů a kalibračních zdrojů a dále produkci konvenčních i nekonvenčních radionuklidů pro přípravu radiofarmak. Ve spojení s terčovými stanicemi vyvinutými v oddělení jaderných reakcí byl cyklotron využíván jako unikátní intenzivní zdroj rychlých neutronů.

Pro lepší představu uvádíme stručný výčet několika experimentů a dosažených výsledků:

- Určení ‘asymptotického normalizačního koeficientu’ reakce  $^{18}O(n,\gamma)^{19}O$  pomocí studia reakce  $^{18}O(d, p)^{19}O$  nepřímou metodou ANC. Na svazcích  $^3He$  v současnosti těžko dostupných na jiných urychlovačích, byly v reakcích  $^{45}Sc+^3He$  zkoumány průběhy excitačních funkcí  $^{43,44,46}Sc$ .
- Opakovaná příprava radionuklidu  $^{83}Rb$  pro testování zeolitových a implantovaných kalibračních zdrojů pro projekt KATRIN. Zdroje byly dlouhodobě proměřovány a bylo prokázáno, že stabilita energie konverzních elektronů splňuje limit KATRIN stanovený pro monitorování.
- Příprava lékařského radionuklidu  $^{99m}Tc$  aktivací vysoce obohaceného  $^{100}Mo$  svazkem protonů s energií 24 MeV. Po separaci byl získán technecistan ( $^{99m}Tc$ ) sodný použit k testování kompatibility přípravku s komerčně dostupnými kity pro přípravu radiofarmaka na bázi  $^{99m}Tc$ .
- Protony o energiích 15 až 30 MeV byly ozařovány roztoky DNA plasmidů pBR322 a byl sledován podíl mezi přímým a nepřímým poškozením biomolekuly DNA. Experimentální kinetiky výtěžků OH radikálů byly porovnány s teoretickými výpočty modelů RADAMOL a Geant4-DNA.
- Pokračoval vývoj technologie pro přípravu fluorescenčních nanodiamantů (fNDs) s vysokým zastoupením luminiscenčních NV center a využití těchto částic pro konstrukci nanosystémů pro monitorování biologických procesů (bioimaging) *in vitro* a *ex vivo* v reálném čase. Tento výsledek lze považovat za mimořádný úspěch i v mezinárodním kontextu, neboť fNDs těchto parametrů jsou dostupné jen na několika málo světových pracovištích. Tento projekt je podporován GA ČR (P/108/12/0640).
- V rámci projektu „Radiální odolnost silikonových pixelových čipů a komponent pro inovaci vnitřního dráhového systému detektoru ALICE“ byla realizována celá řada prací (např. určení pravděpodobnosti Single Event Upset (SEU) efektů pro SRAM paměti ve 180 nm technologii firmy TowerJazz, výběr vhodného typu kabelu pro přenos rychlých (až 6 Gbit/s) signálů).



Ozářená terčová podložka se zalisovanou vrstvou nanodiamantů a radiogram ozářené vrstvy.

Mikrotron MT 25 slouží jako zdroj relativistických elektronů (primární elektronový svazek), sekundárních fotonových svazků (brzdné záření) a neutronů z jaderných reakcí. Elektronové svazky byly využívány pro radiační síťování, radiační polymerizaci, ozařování biologických vzorků, testování scintilačních detektorů a detektorů Medipix a pro produkci NV center v nanodiamantech. Fotonové svazky slouží zejména pro účely IPAA (instrumentální fotonová aktivační analýza), kterou se stanovují vybrané prvky v různých materiálech a pro ozařování biologických vzorků. V neutronových polích byly testovány detektory

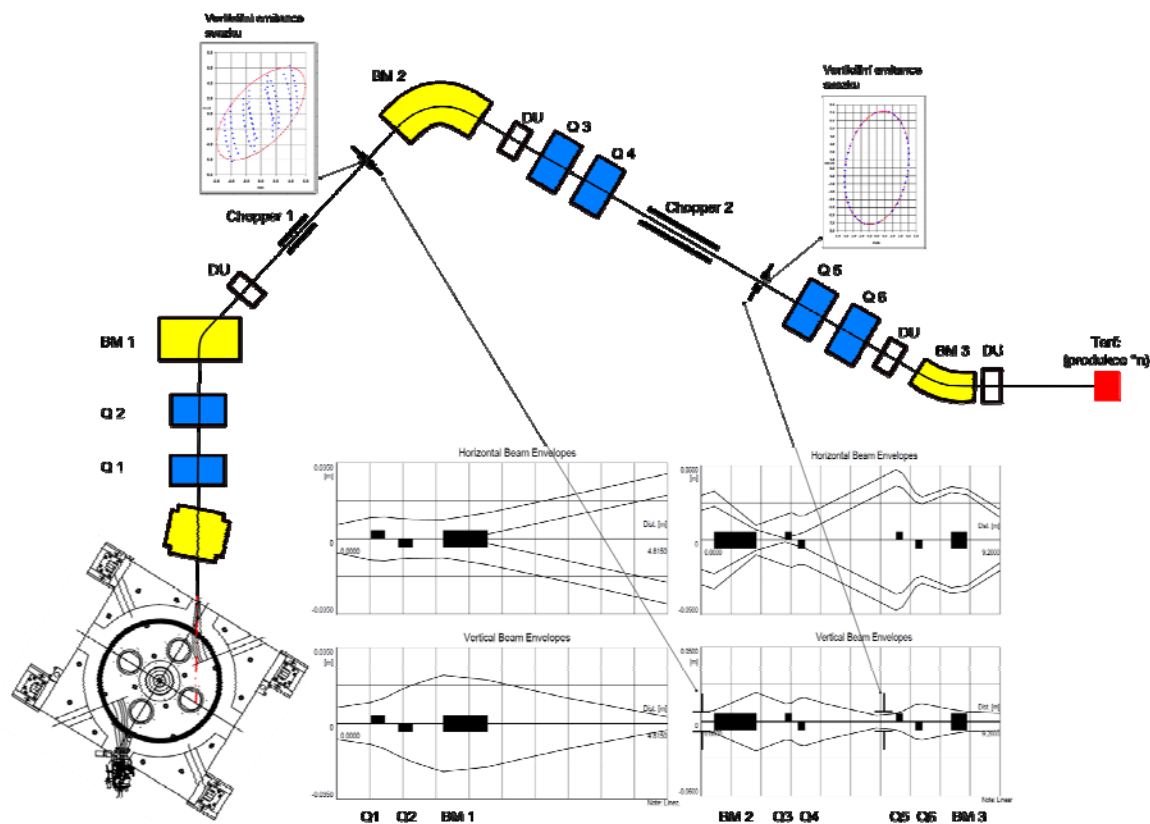
ionizujícího záření a ozařovány elektronické součástky, u kterých se zjišťovala radiační odolnost. Ve spolupráci s OJS byla v mikrotronové laboratoři vybudována a nainstalována plně automatizovaná pneumatická potrubní pošta, která zajišťuje rychlý transport vzorku mezi ozařovacím místem a HPGe detektorem. Tento systém značně rozšíří možnosti IPAA, jelikož umožní stanovit izotopy s krátkým poločasem rozpadu. V mikrotronové laboratoři je také vyvíjena metoda pro automatické zpracování radiografických dat vytvořených pomocí nabitých částic a byla navržena optická trasa pro elektronovou radiografii využitelnou na mikrotronu.



Pneumatická potrubní pošta – čtyřcestná hlavice.

### Time Of Flight (TOF) systém na TR 24

V roce 2013 pokračovaly práce na novém projektu instalace komerčně dodaného cyklotronu TR 24, který je rovněž podporován v rámci projektu CANAM. Byly provedeny výpočty dynamiky iontů vyvedených z cyklotronu TR24 do trasy určené k úpravě časové mikrostruktury svazku tak, aby byla použitelná pro měření energií neutronů metodou TOF. Ve spolupráci s oddělením jaderných reakcí byl vypracován konkrétní fyzikální návrh celé trasy se dvěma choppery, magnety a kvadrupóly (obr. 1), na jejímž výstupu bude svazek protonů s požadovanými časovými parametry. Byly stanoveny podmínky pro technické zabezpečení projektu, na jejichž splnění bude závislá praktická realizace navrženého TOF systému.



Obr. 1. Ionto-optická trasa cyklotronu TR 24 pro TOF systém.

### **TOF systém na U-120M**

Víceúčelový program pro matematické simulace byl rozšířen o moduly, umožňující simulaci interního klíčování svazku vyvedeného z cyklotronu U-120M pro účely měření neutronového TOF. Výsledky dosavadních výpočtů naznačují, že na cyklotronu U-120M je možné realizovat velice efektivní klíčování přímo na vnitřním svazku. Vzhledem k vyšší energii vyváděného svazku (v oblasti 35 MeV) by použití navrhovaného systému bylo výhodné zejména pro měření neutronových spekter v oblasti vyšších energií. Nároky na technické zabezpečení tohoto systému by byly nižší a jeho realizace snadnější.

### **Nová integrální sonda cyklotronu U-120M**

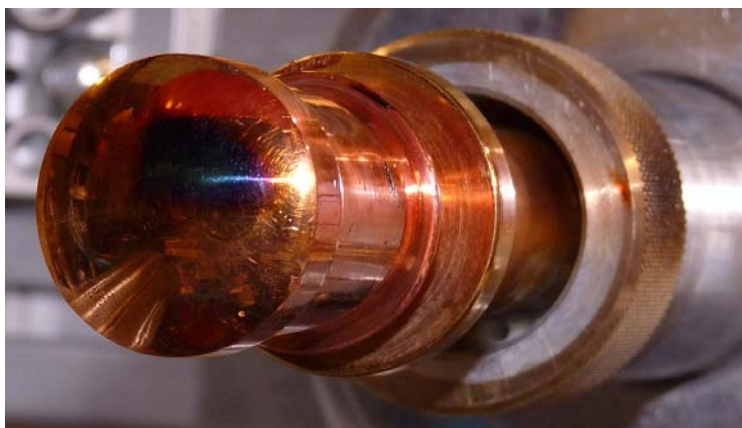
Měření integrálního proudu urychleného svazku cyklotronu U-120M na vnitřních orbitách pomocí tří sond umožňuje provádět celou řadu měření nezbytných pro správné nastavení požadovaného urychlovacího režimu. Pracovníky oddělení byl realizován konstrukční návrh (vč. elektrického ovládní) a vyrobena nová sonda (obr. 2), která má oproti původní již nevyhovující sondě celou řadu vylepšení. Umožňuje přesnější nastavení vertikální a horizontální polohy s přesností  $\pm 0,1$  mm, natáčení s úhlem natočení terčů  $\pm 15^\circ$  s přesností  $\pm 0,2$  stupně a především umožňuje rotační pohyb terče. Lze ji použít jak pro ozařování vnitřních (t.j. uvnitř urychlovací komory cyklotronu umístěných) plochých tangenciálních terčů, tak pro ozařování vnitřních rotujících terčů s kulovým vrchlíkem nebo rotační kuželovou plochou.

Nastavením sondy na určitý poloměr lze získat požadovanou energii téměř v celém rozsahu energetických mezí pro všechny urychlované částice U-120M. Další výhodou je skutečnost, že vnitřní proudy  $^3\text{He}$  a  $^4\text{He}$  jsou řádově vyšší než proudy těchto částic vyvedených pomocí deflekční soustavy. Rotací terče je dosaženo několikanásobně větší rozložení tepelné zátěže dopadajícím svazkem na ploše terče a je tedy možné podstatně zvýšit použité proudy. Nedílnou součástí sondy byl návrh a výroba pneumatického mechanismu pro automatické snímání a následné vkládání ozářených terčů do připravených stíněných boxů. Nová integrální sonda významně rozšiřuje nabídku a možnosti využití urychlených svazků cyklotronu.



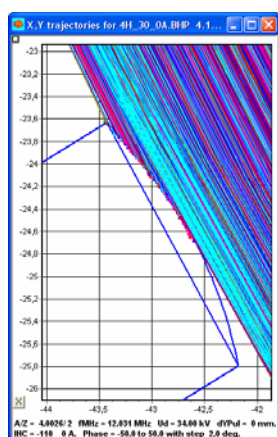
*Obr. 2. Nová integrální sonda cyklotronu U-120M.*

V rámci vývoje nové sondy byl zkonstruován a vyroben nový pevnolátkový rotační terč včetně měřících nástavců (obr. 3).

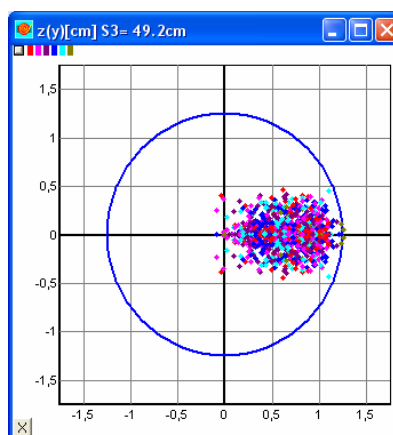


Obr. 3. Měřicí nástavec nové sondy se stopou svazku.

Prostředky počítačové simulace vyvinutými v OU, byly optimalizovány parametry pevnolátkového terče s kulovým vrchlíkem pro ozařování materiálů na vnitřním rotačním terči cyklotronu U-120M (obr. 4).



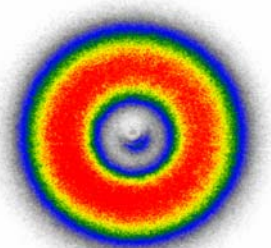
(a)



(b)

Obr. 4. Simulace svazku dopadajícího na rotační terče: a) vrchní pohled, b) čelní pohled.

Na radiogramu sejmutém z ozářeného rotujícího zkušební terče je vidět velmi dobrá shoda experimentu s výsledky matematické simulace (obr. 5).



Obr. 5. Radiogram ozářeného rotujícího terče.

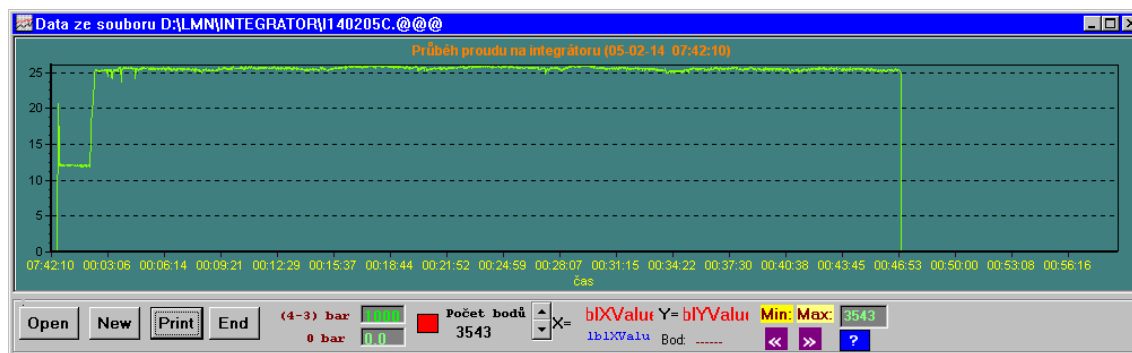
## Nový integrátor proudu

Při provozu cyklotronu je jedním z důležitých monitorovaných parametrů proud urychlených částic dopadající na terč a celkový náboj. Vzhledem k tomu, že starší dosud používaný typ integrátoru již nevyhovoval svými parametry a byl poruchový, byl navržen a zkonstruován nový (viz obr. 6).



Obr. 6. Čelní pohled na integrátor.

Jedná se o převodník I/f, kde frekvence f se dále číslicově zpracovává. Vstupní proudy jsou v rozsahu desítek nA až stovek  $\mu\text{A}$ , mikrostruktura svazku je v řádu  $10^{-11}$  s a makrostruktura v řádu  $10^{-7}$  s. Přístroj měří proud ve třech rozsazích, do  $1,7\mu\text{A}$ , do  $17\mu\text{A}$  a do  $170\mu\text{A}$ . V automatickém módu jsou přepínány rozsahy podle velikosti vstupního proudu. Podstatným vylepšením je možnost záznamu průběhu proudu na server řídicího systému (obr. 7) a dále možnost ovládat všechny funkce přístroje z PC - operátorské konzole.



Obr. 7. Příklad datového souboru – časový průběh proudu.

## Diagnostika svazku na trase HM

V roce 2013 jsme zahájili projekt modernizace diagnostických prvků na ionto-optické trase. Nejdříve byly navrženy nové měřící kolimátory svazku a blokovací clony. V současné době probíhá jejich výroba a testování. Všechny prvky na trase budou dálkově ovládané, tím se zajistí snadné a rychlé nastavování vývodu svazku urychlených částic.

Další částí modernizace diagnostiky vývodu svazku je návrh a konstrukce univerzálního čtyřdílného kolimátoru. Tento kolimátor je umístěn co nejbližší ozařovaného materiálu a je součástí terče. Díky měření

svazku z každé kolimační clony je možné velice přesně a rychle nastavit a korigovat svazek i během ozařování tak, aby měl požadovaný směr a rozměr. Kolimátor byl namontován do terčového držáku pro ozařování pevnolátkových terčů používaných pro výrobu fluorescenčních nanodiamantů a také do nového plynového terče.

### **Projekt nového cyklotronu TR 24 a výstavba nové budovy**

Kromě zajišťování spolehlivého provozu a modernizace cyklotronu U-120M, byla značná část pracovního vytížení a úsilí vybraných pracovníků oddělení urychlovačů v roce 2013 věnována projektu nového cyklotronu a přestavbě budovy bývalého VdG urychlovače. Byly zpracovány veškeré podklady pro zadání výběrových řízení a pro vypracování projektů jednotlivých podsystémů (například návrh dispozice stínící kobky cyklotronu, výpočty stínění včetně variací a výběru těžkých betonů, systém stínících vstupních dveří do haly cyklotronu, nová budova – obvodový plášť, ocelová konstrukce, vnitřní dispozice budovy, projekt elektro, VZT a technologie chlazení), které byly nezbytné pro zdárné pokračování projektu. Pracovníci OU rovněž komunikují se zástupci dodavatele cyklotronu (ACSI Kanada) a podle jejich požadavků navrhují úpravy projektů jednotlivých podsystémů tak, aby byla zajištěna požadovaná připravenost pro instalaci a provozování nového cyklotronu.



Příprava betonáže stropu (tloušťka 1,8 m) cyklotronové haly – armatury, kabelové průchody a labyrint na maření zbytkového tepla.



Odstupňovaný průchod ve stropě cyklotronové haly pro instalaci cyklotronu TR 24.

### **Energetické ztráty a on-line vizualizace drah rychlých elektronů pomocí pixelového detektoru Timepix**

V dobře definovaných elektronových svazcích s velmi nízkou intenzitou proudu byla testována odezva detektorů Timepix. Energie urychlených elektronů se pohybovaly v rozsahu 7 - 21 MeV. Distribuce energetických ztrát lze měřit detektorem Timepix přímo v jednotlivých pixelech. V závislosti na úhlu dopadu elektronů lze nastavit délku vzorkovací trasy na 55  $\mu\text{m}$  (velikost pixelu) nebo libovolnou hodnotu od 300  $\mu\text{m}$  do přibližně 2 mm (pro záření s vyšší hybností, např. energetické miony a protony). Timepix také umožňuje registrovat a zobrazovat pozice a trajektorie jednotlivých rychlých elektronů v křemíkovém senzoru s rozlišením řádu desítek  $\mu\text{m}$ . Úhlové distribuce směru dopadu svazku elektronů byly získány z roviny snímače a z roviny osy paprsku. Získané úhlové rozlišení je 20 - 30°. Úhlové rozlišení u jednoho detektoru Timepix je závislé na typu částic, energii a úhlu dopadu. Naklonění roviny detektoru k menším úhlům snižuje efektivní plochy detektoru, ale zároveň zvyšuje úhlové rozlišení určení směru částic. Měření s úhlem jdoucím k nule může také sloužit k zjištění střední volné dráhy u rozptylu elektronů ( např. pro

20,4 MeV v křemíku je dosaženo hodnoty 1,87 mm). Timepix také umožňuje vizualizaci prostorového rozložení svazku, jeho profilu, homogenity či rozptylu.

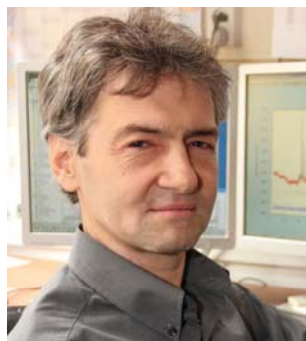
*C. Granja, P. Krist, D. Chvátil, J. Šolc, S. Pospíšil, J. Jakubek, L. Opálka, Energy loss and online directional track visualization of fast electrons with the pixel detector Timepix, Radiation Measurements 59 (2013) 245-261.*

### **Fuzzy řídicí systém mikrotronu MT25 optimalizovaný pomocí genetických algoritmů**

Byl navržen nový řídicí systém mikrotronu MT 25, který byl posléze optimalizován. Řídicí systém umožňuje nastavit a regulovat energii a proud urychlených elektronů na požadovanou hodnotu. Fuzzy řídicí systém byl testován s pomocí matematického modelu s velmi dobrými výsledky. Optimalizace fuzzy řídicího systému byla provedena ve dvou fázích. Za prvé byla maximalizována rychlost přeběhu a minimalizována regulační odchylka. Za druhé byl minimalizován překmit v regulačním procesu. Reálný řídicí systém je právě testován s uspokojivými výsledky. V elektronickém systému se snažíme dosáhnout co možná nejmenšího šumu. Výsledný systém bude sloužit pro rutinní provoz v Mikrotronové laboratoři.

*P. Krist, J. Bíla and D. Chvátil, Genetic algorithm-based optimal fuzzy kontrol system for the MT 25 microtron, 2013 JINST 8 T05003.*

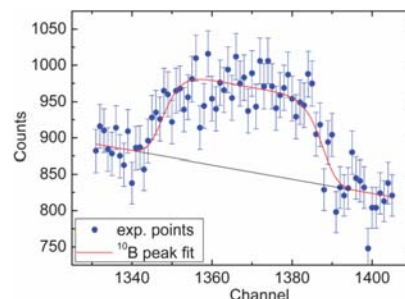
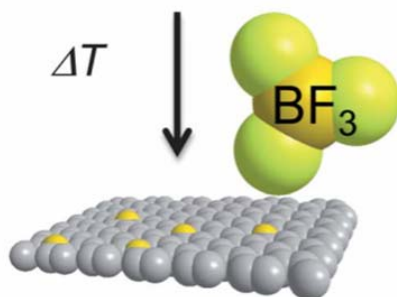
## Oddělení neutronové fyziky



Pavel Strunz

Materiálový výzkum pomocí neutronů (v Laboratoři neutronové fyziky – LNF) a iontových svazků (v Laboratoři urychlovače Tandetron – LT) v ONF v roce 2013 pokrýval jednak problematiku řešenou pracovníky oddělení v rámci jejich vědeckých projektů, nicméně intenzivně probíhal i v rámci otevřeného uživatelského přístupu (open access) zastřešeného infrastrukturou CANAM.

Jaderné analytické metody byly v r. 2013 široce využity v oblastech, jako jsou výzkum mikro- a nano-strukturovaných materiálů pro mikroelektroniku, optiku, laserové technologie, fotoniku, spintroniku a biomedicínu. Energetické ionty byly použity i při analýze aerosolů v ovzduší, materiálů pro jaderné technologie a archeologických artefaktů. Současně probíhalo studium fundamentálních interakcí energetických iontů s pevnou látkou. Jejich modelování je nezbytné pro následné aplikace, například pro přípravu nano-strukturálních materiálů iontovou implantací. Jako příklad je možno uvést implantace prvků vzácných zemin do krystalů  $\text{LiNbO}_3$ . Výsledkem jsou nano-strukturální materiály se speciálními luminiscenčními a magnetickými vlastnostmi, které jsou důležité pro využití v budoucích elektronických nano-součástkách pracujících na bázi změny spinových momentů elektronů. Pomocí iontových svazků byly též modifikovány a charakterizovány tenké vrstvy  $\text{NiO}_x$  pro senzorku plynů. Jaderné analytické metody využívající neutronového svazku bylo zase s úspěchem použito při zjišťování stopové koncentrace bóru u grafenu (obr. 1).

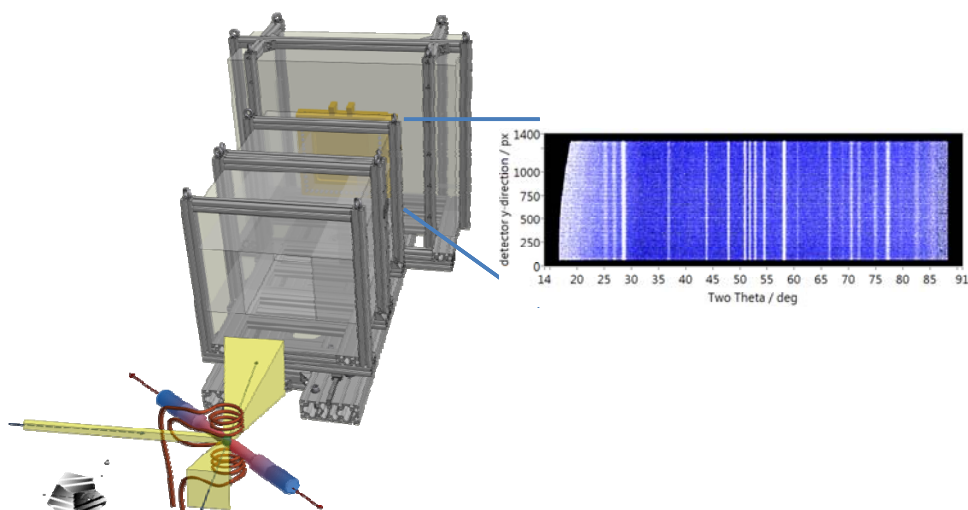


Obr. 1. Schéma dopování grafenu bórem a část měřeného energetického spektra s příspěvkem stopové koncentrace bóru.

V oblasti difrakce neutronů je významným výsledkem roku 2013 vytvoření analytického modelu pro korekce povrchového efektu při měření zbytkových napětí. Toto rozšíření umožňuje přímé srovnání výsledků neutronové difrakce s měřeními pomocí synchrotronového záření. Difrakce neutronů výrazně přispěla i k výzkumu kovů, konkrétně deformačních mechanismů v hořčíkových slitinách, samošířící se syntézy NiTi slitiny s tvarovou pamětí či parametrů vysokoteplotních superslitin.

V roce 2013 se podstatně rozvinula infrastruktura pro výzkum jak v LNF, tak i v LT. Kromě instalace nového laserového extenzometru pro vysokoteplotní aplikace a nového stínění 2D detektoru na difraktometru TKS-400 (obr. 2) byla stávající analytická metoda Neutron Depth Profiling díky instalaci multipixelových detektorů TimePix rozšířena o možnost stanovit prostorovou distribuci sledovaných prvků v matici s laterálním rozlišením 5  $\mu\text{m}$ .





Obr. 2. Nové stínění 2D detektoru na zařízení TKS-400 a typický difraktogram (Mg).

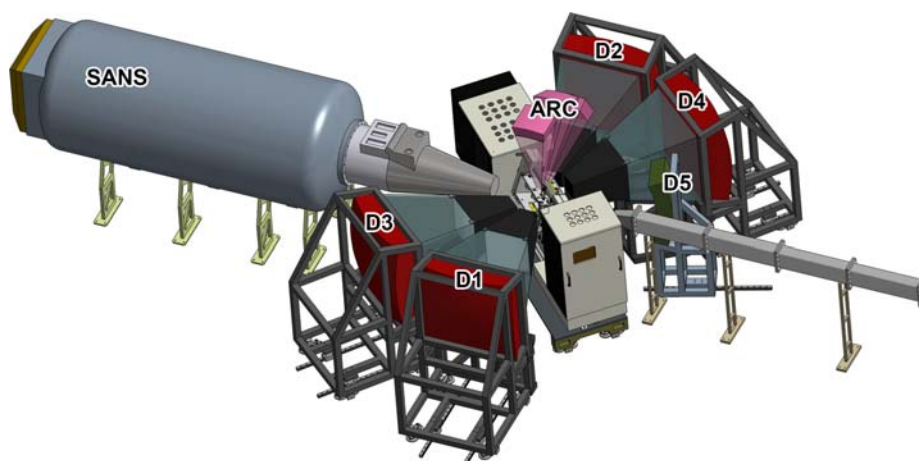
V LT započalo využívání externího svazku. Ten je nepostradatelný pro ozařování vzorků, jež nemohou být umístěny ve vakuu, tedy například buněk pro aplikace v dozimetrii. Pro účely zlepšení parametrů mikrosvazku protonů urychlovače Tandetron byl pořízen přídatný iontový zdroj (obr. 3), který umožní výrazné zlepšení světelnosti a zvýšení iontového proudu. S těmito parametry bude moci být iontová mikrosonda využívána pro iontové obrábění. Mikrosvazek byl v roce 2013 též využit k zavedení metody Ion Microbeam Energy Loss Spectroscopy.



Obr. 3. Nový přídatný iontový zdroj urychlovače Tandetron.

V roce 2013 v LNF akcelerovaly práce na návrhu difraktometru pro materiálový výzkum (obr. 4) u plánovaného zdroje neutronů ESS ve švédském Lundu. V rámci projektu podporováno MŠMT laboratoř spolupřádala v Praze workshop “The European Spallation Source ESS - An Opportunity for Czech Organisations and Companies”.

Rok 2013 přinesl ONF i personální rozšíření. Do řad vědeckých pracovníků přibyl v každé z laboratoří jeden postdoktorand a, díky spolupráci s MFF UK, dva noví doktorandi.



Obr. 4. Schéma návrhu neutronového difraktometru u budoucího zdroje neutronů ESS.

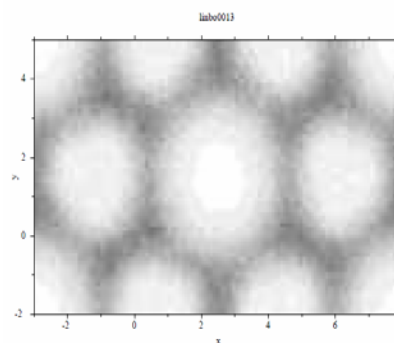
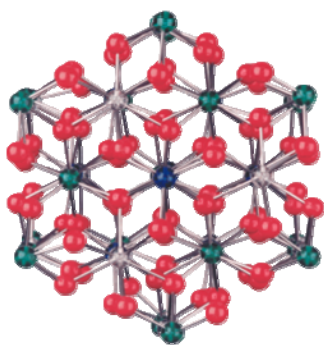
### **Systematická studie přípravy nano-struktur vzácných zemin v krystalických materiálech pro aplikace ve fotonice a spintronice**

V roce 2013 jsme pokračovali v systematické studii monokrystalických materiálů implantovaných vzácnými zeminami, které vykazují mimořádný aplikační potenciál v oblasti fotoniky, optoelektroniky a spintroniky. Krystaly  $\text{LiNbO}_3$  a GaN byly dopovány vzácnými zeminami (Sm, Tm, Eu, Tb, Ho a Er) různými depozičními technikami – difúzí z vrstev Er a oxidu Er při teplotě  $1000^\circ\text{C}$ , iontovou implantací iontů vzácných zemin s energií 200 a 400 keV a s fluencemi  $1,0 \times 10^{15}$ – $1,0 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$ .  $\text{LiNbO}_3$  krystalické substráty byly připraveny Czochralského metodou v různých krystalografických orientacích, epitaxní vrstvy GaN s krystalografickou orientací  $\langle 0001 \rangle$  byly připraveny metodou epitaxe s organokovových par za nízkého tlaku (MOVPE). Složení dopované vrstvy krystalu a koncentrační profily dopantů byly studovány s pomocí Rutherfordovy spektrometrie zpětně odražených iontů (RBS). Koncentrační profily byly srovnávány se simulací programem SRIM 2008. Strukturální vlastnosti implantovaných vrstev byly charakterizovány metodami RBS-kanálování a Ramanovská spektroskopie. Změny v povrchové morfologii způsobené iontovou implantací byly zkoumány mikroskopii atomárních sil (AFM). Strukturální změny krystalické matrice v dopované vrstvě Er: $\text{LiNbO}_3$  byly sledovány v korelaci s luminiscenčními vlastnostmi v oblasti vlnových délek  $1,5 \mu\text{m}$ , které jsou používány v telekomunikačních technologiích. Získané výsledky ukazují vysoký stupeň uspořádanosti struktury krystalu Er: $\text{LiNbO}_3$  po difúzi erbia při vysoké teplotě. Souhlasí to s výsledky luminiscenčních měření, kde se pozorují úzké luminiscenční pásy. Metoda RBS kanálování ukazuje také vysokou uspořádanost struktury v oblasti dopované vrstvy  $\text{LiNbO}_3$ . Z hlediska luminiscenčních vlastností je lepším zdrojem dopantu vrstva oxidu Er a nejvyšší luminiscenční intenzita se pozoruje v řezu  $\langle 0001 \rangle$ .

V případě epitaxních vrstev GaN implantovaných vzácnými zeminami strukturální analýza ukazuje vysokou míru neuspořádanosti atomů uvnitř amorfizované povrchové vrstvy vzorků implantovaných s fluencemi vyššími než  $5,0 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ , oproti tomu v hloubce odpovídající projektovanému doletu pro ionty s energií 400keV byla pozorována nižší hustota defektů. Následné žíhání v amoniaku při  $900^\circ\text{C}$  po implantaci přináší významné změny v hloubkových profilech pouze pro Sm a Eu; byla pozorována difúze implantovaných atomů vzácných zemin směrem k povrchu pro fluence  $5,0 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$ . Současně je pozorována výrazná rekonstrukce pouze v povrchové vrstvě, nikoliv ve vrstvě modifikované doletem iontů a dochází k úbytku atomů vzácných zemin v substitučních polohách krystalu, které se jeví jako preferenční po implantaci. AFM potvrzuje rekonstrukci povrchové vrstvy doprovázené zvýšením povrchové drsnosti po žíhání, snížení neuspořádanosti struktury povrchu související pravděpodobně s rekrystalizací povrchu potvrzenou Ramanovskou spektroskopií, kde je evidována redukce dusíkových vakancí.

*P. Nekvindová, J. Cajzl, B. Švecová, A. Macková, P. Malinský, J. Oswald, J. Vacík, J. Špírková, Optical Materials (2013) 402-407.*

*A. Macková, P. Malinský, Z. Sofer, P. Šimek, D. Sedmidubský, M. Mikulics, R. A. Wilhelm, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research, B 307 (2013) 446-451.*



*Uspořádání atomů při pohledu do  $\text{LiNbO}_3$  krystalografické orientace  $\langle 0001 \rangle$  (červeně označené O atomy, zeleně Nb a modře Li) – vlevo. Monte Carlo simulace průchodu iontů  $\text{He}^+$  s energií 2 MeV touto strukturou, 2D graf iontového toku simulovaný programem FLUX – vpravo.*

### **Strukturální a elektrické vlastnosti tenkých vrstev NiOx připravených odprašováním pomocí iontového svazku**

V práci byly studovány (syntetizovány, modifikovány a charakterizovány) vzorky tenkých vrstev NiOx pro možnou aplikaci v senzorce plynů. Vzorky byly připraveny odprašováním pomocí iontů Ar, posléze žíhání v definovaných podmínkách a analyzovány soustavou metod – RBS, AFM, XRD, 4-point van der Pauw aj. Ukázalo se, že hlavní sledovaný parametr 'sheet resistance RS' je významně ovlivněn teplotou žíhání (vedle tloušťky vrstvy NiO). Např. při žíhání 350°C/2 hod dochází k prudkému nárůstu RS až o 6 řádů. Tento nárůst je připsán zvýšené oxidaci deponované vrstvy Ni. Změna parametru RS je hlavním ukazatelem účinnosti senzoru plynů.

*P. Horák, V. Lavrentiev, V. Bejšovec, J. Vacík, S. Daniš, M. Vrnata, J. Khun, Study of structural and electrical properties of thin NiOx films prepared by ion beam sputtering of Ni and subsequent thermo-oxidation, Eur. Phys. J. B., 86 (2013) 4701-4706.*

### **Analytický model pro korekce povrchového efektu při měření zbytkových napětí pomocí neutronové difrakce blízko povrchu vzorku.**

Měření zbytkových elastických napětí pomocí neutronové difrakce je limitováno tzv. povrchovým jevem, který v podstatě znemožňuje bez dalších korekcí přesně měřit napětí v blízkosti povrchu vzorku nebo na rozhraní různých materiálů. Teoretický model, který by takové korekce umožnil, dosud neexistoval. V této práci byl vytvořen analytický model, který umožňuje tento efekt počítat na základě parametrů experimentálního uspořádání a korigovat tak experimentální data. Díky tomu lze významně zlepšit prostorové rozlišení při mapování napětí a navrhnout konfigurace experimentu (např. zakřivení monochromátoru), při nichž lze povrchový efekt kompenzovat. Model se velmi dobře osvědčil při analýze simulovaných i reálných experimentálních dat. Součástí práce je i volně přístupný software v prostředí Matlab®, který umožňuje potřebné výpočty.

*J. Šaroun, J. R. Kornmeier, M. Hofmann, P. Mikula, M. Vrána, Analytical model for neutron diffraction peak shifts due to the surface effect. J. Appl. Cryst., 46 (2013) 628-638.*

*J. R. Kornmeier, J. Šaroun, J. Gibmeier, M. Hofmann, Neutron residual strain surface scans – experimental results and Monte Carlo simulations, Mater. Sci. Forum, 768-769 (2014) 52-59.*

### **Metodika stanovení stopové koncentrace bóru v grafénové matici**

Na pracovišti PGAA na LVR 15 v Řeži byla otestovaná a úspěšně aplikovaná metodika stanovení stopové koncentrace bóru v grafénové matici. Stanovení přesné koncentrace bóru v grafénu je důležité pro vývoj a aplikaci škálovatelné a laditelné metody dopování, která dovoluje kontrolovaně měnit elektrochemické vlastnosti materiálů založených na grafénu.

*H. L. Poh, P. Šimek, Z. Sofer, I. Tomandl, M. Pumera, Boron and Nitrogen doping of Graphene via Thermal Exfoliation of Graphite Oxide in BF3 or NH3 atmospheres: Contrasting Properties, J. Mater. Chem. A, 1 (2013) 13146-13153.*

*Lu Wang, Z. Sofer, P. Šimek, I. Tomandl, M. Pumera, Boron-Doped Graphene: Scalable and Tunable p-type Carrier Concentration Doping, J. Phys. Chem. C, 117 (2013) 23251-23257.*

### **Řízená tvorba amorfni vrstvy Si pomocí iontového bombardování**

V práci byla amorfni vrstva Si (a-Si) připravena bombardováním monokrystalu Si klastry fullerenu C60 s nízkou energií (50-400 keV) a nízkou fluencí. Ukázalo se, že bombardování fullereny umožňuje připravit homogenní vrstvu a-Si s tloušťkou, kterou lze zvětšovat s rostoucí energií C60. Měření pomocí optické absorpce a metodou RBS ukázalo, že použití klastrů C60 způsobuje na mřížce Si zajímavý efekt: při dopadu nízkoenergetických klastrů C60 se na povrchu Si vytvářejí nanogranule, jejichž velikost se zvyšuje s rostoucí energií dopadajících fullerenu. Získané výsledky svědčí o tom, že použití iontů fullerenu pro bombardování povrchu krystalů Si je vhodnou metodou pro přípravu tenkých vrstev a-Si, které lze využít jako funkční materiály v opto- a nano-elektronice.

*V. Lavrentiev, V. Vorlíček, A. Dejneka, D. Chvostová, A. Jäger, J. Vacík, L. Jastrabík, H. Naramoto, K. Narumi, Controllable fabrication of amorphous Si layer by energetic cluster ion bombardment, Vakuum, 98 (2013) 49-55.*

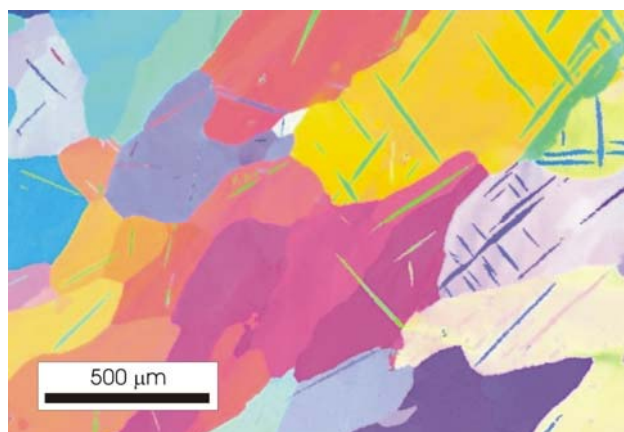
### **Rozdílný vývoj dvojčatění v závislosti na směru namáhání a modelování tohoto rozdílu pomocí elasto-plastického self-konzistentního modelu.**

Je známo, že hořčíkové slitiny mají rozdílný vývoj deformačního chování v závislosti na módu namáhání. Toto je způsobeno především dvojčatěním typu {10-12}. Na rozdíl od dislokačního skluzu, kde vhodná orientace pro aktivaci jednotlivých skluzových systémů nezávisí na módu namáhání, je dvojčatění na módu namáhání závislé. Při tlakové deformaci tedy dvojčatí jiná zrna než při tahové deformaci. Pomocí kombinace technik akustické emise a neutronové difrakce se podařilo zaznamenat rozdílný vývoj dvojčatění. Akustická emise odhalila, že během tlakové deformace dochází k nukleaci dvojčat pouze v raném stádiu deformace a okolo 2% už žádnou nukleaci nepozorujeme. Při tahové zkoušce naopak pozorujeme nukleaci dvojčat po celou dobu deformace. Neutronová difrakce, která poskytuje informace o dvojčatovém objemu, ukázala, že objem dvojčat roste po celou dobu deformace nezávisle na módu namáhání. Kombinací těchto dvou technik tedy můžeme určit, že hlavním mechanismem dvojčatění při vyšších deformacích je u tlakové deformace růst dvojčat, zatímco během tahové deformace je to růst dvojčat a jejich nukleace. Tato pozorování byla doplněna pomocí Elasto-plastického self-konzistentního modelování. To umožňuje zadáním kritických parametrů pro jednotlivé skluzové systémy, simulovat plastickou deformaci. Z modelu lze získat jednak informace porovnatelné s měřenými hodnotami (deformační křivky, data z neutronové difrakce atd.) a jednak doplňující informace, jako je aktivita jednotlivých skluzových systémů, zdvojitelný objem, pólové obrazce, a další.

*K. Máthis, J. Čapek, P. Lukáš, D. W. Brown, B. Clausen, Investigation of Twinning Activity in Magnesium Using Advanced In Situ Methods; Materials Science Forum, 765 (2013) 532-536.*

*J. Čapek, K. Máthis, P. Lukáš, P. Beran, In-situ neutron diffraction and acoustic emission investigation of microstructure evolution in magnesium. Proc. of METAL, 2013, 15-17. 5. 2013, Brno, Czech Republic.*

*G. Farkas, K. Máthis, P. Lukáš, J. Pilch, M. Vrána, M. Janeček, Z. Trojanová, Neutron diffraction and acoustic emission study of Mg-Al-Sr alloy reinforced with short Saffil® fibers deformed in compression, Mat. Sci. Forum, submitted.*



Obrázek mikrostruktury hořčikové slitiny po deformaci 1% pořízený metodou EBSD (Electron Back Scattering Diffraction). Jehlicové útvary jsou vznikající dvojčata.

### **Charakterizace PEEK, PET a PI implantovaných vysokými fluencemi Co iontů**

Polyimid (PI), polyetereterketon (PEEK) a polyetylen tereftalát (PET) byly implantovány při pokojové teplotě 40 keV ionty  $\text{Co}^+$  s fluencemi  $0,2 \times 10^{16} \text{ cm}^{-2}$  až  $1,0 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$ . Hloubkové profily Co byly určovány metodou RBS a srovnávány se simulací programem SRIM 2012. Měřené projektované dolety  $R_p$  se od simulace liší z důvodu změn složení polymerní matrice způsobené interakcí iontů s materiálem a vysokými implantačními fluencemi. Zejména šířka implantovaných profilů je ve srovnání se simulací SRIM výrazně širší. Deplece kyslíku a vodíku byla měřena metodami ERDA a RBS. Povrchová morfologie byla měřena metodou AFM. PET vykazuje menší úbytek kyslíku ve srovnání s PI a PEEK, povrchová morfologie PET po implantaci vykazuje větší povrchovou drsnost a objevují se větší objekty. Implantovaný Co vykazuje tendenci agregovat do nano-částic, jejichž velikost a distribuce byly charakterizovány metodou TEM spolu s následnou obrazovou analýzou umožňující sestavit distribuci velikostí pozorovaných Co částic. Největší průměr Co nanočástic vykazuje implantovaný PET.

A. Macková, P. Malinský, R. Mikšová, R. I. Khaibullin, V. F. Vallev, P. Slepíčka, V. Švorčík, M. Šlouf, *The characterization of PEEK, PET and PI implanted with Co ions to high fluences, Applied Surface Science*, 275 (2013) 311-315.

A. Macková, P. Malinský, R. Mikšová, H. Pupíková, R. I. Khaibullin, V. F. Vallev, P. Slepíčka, V. Švorčík, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section, B* 307 (2013) 598-602.

### **Strukturní charakterizace defektů v krystalech $\text{SrTiO}_3$ dopovaných Cr**

Strukturní charakterizace defektů v krystalech  $\text{SrTiO}_3$  dopovaných Cr (STO:Cr) je důležitá vzhledem k neobvyklým optickým a dielektrickým vlastnostem systémů STO:Cr. Tyto vlastnosti jsou dramaticky ovlivněny lokálními strukturními deviacemi. V práci byla pomocí iontového kanálování studována deformace krystalických mřížek STO:Cr připravených standardní metodou a obsahující 0,05 at % Cr. Bylo ukázáno, že dopant Cr je usazen v oktahedrálních polohách krystalické mřížky jako tzv.  $\text{Cr}^{4+}$  Jahn-Teller defekt. Deficit atomů Sr způsobuje vychýlení dopantů Cr z mřížkových poloh a způsobuje tak tvorbu komplexů 'Cr - Sr vakancí'.

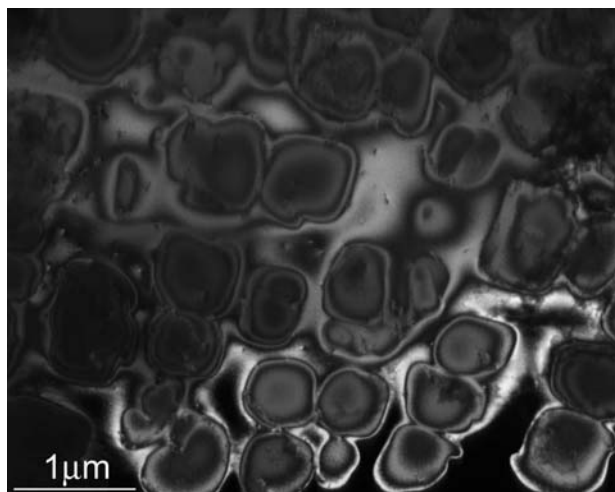
V. Lavrentiev, J. Vacík, A. Dejneka, V. Trepakov, L. Jastrabík, *Ion channeling study of lattice distortions in chromium-doped SrTiO<sub>3</sub> crystals, Physics of the Solid State, 55 (2013) 1431-1437.*

### **Misfit v exponované superslitině IN738LC za vysokých teplot**

Exponované části turbíny jsou vystaveny opakovanému Vlasto-plastickému namáhání. V důsledku toho je nízkocyklová únava za teplot do 900°C velmi důležitá pro životnost turbíny. Poškození během cyklování je spojeno se změnou mikrostruktury, konkrétně s vývojem dislokačního uspořádání a s vývojem distribuce velikostí precipitátů  $\gamma'$  fáze. Důležitým parametrem je též tzv. misfit – relativní rozdíl mezi mřížkovými parametry  $\gamma$  a  $\gamma'$  fází. Je spojen s koherentními napětími, a tedy ovlivňuje zvětšování  $\gamma'$  precipitátů a creepové vlastnosti. Pomocí techniky neutronové difrakce byl studován vývoj misfitu mezi maticí a koherentními precipitáty v niklové superslitině IN738LC při teplotách za kterých je tato slitina provozována. Vzhledem k hrubozrnnosti slitiny nebylo možno použít jiné techniky. Byla zjištěna velikost misfitu za pokojové teploty:  $6,9(6) \times 10^{-4}$ . In situ prováděné testy za vysokých teplot určily teplotní závislost misfitu mezi maticí a koherentními precipitáty. Misfit se zvyšující se teplotou klesá a mění znaménko zhruba při 800°C.

P. Strunz, M. Petrenec, V. Davydov, J. Polák, P. Beran, *Misfit in Inconel-type superalloy. Advances in Materials Science and Engineering 2013, Article ID 408347, 7 pages, <http://dx.doi.org/10.1155/2013/408347>.*

M. Petrenec, P. Strunz, U. Gasser, M. Heczko, J. Zálešák, J. Polák, *Nanostructure characterization of IN738LC superalloy fatigued at high temperature. In proc. of 5th International Conference NANOCON, October 16-18, 2013, Hotel Voroněž, Brno, Czech Republic. <http://www.nanocon.eu/files/proceedings/14/reports/2001.pdf>.*



*Mikrostruktura superslitiny IN738LC je tvořena precipitáty  $\gamma'$  fáze v  $\gamma$  matici, obrázek pořízen transmisní elektronovou mikroskopií (TEM).*

## Spolupráce s dalšími ústavu AV ČR

ÚJF spolupracuje s řadou dalších ústavů Akademie věd ČR. V roce 2013 byly mimo jiné publikovány společné práce s

- Fyzikálním ústavem AV ČR v rámci účasti na experimentu ALICE v CERN,
- Fyzikálním ústavem AV ČR provedené při studiu kontrolované produkce a vlastností amorfních křemíkových vrstev důležitých pro mikroelektroniku, fotovoltaiku či optoelektroniku,
- Ústavem chemických procesů AV ČR při studiu chování aerosolů ve vnitřním prostředí a jejich vlivu na konzervaci vzácných dokumentů. Náš ústav provádí analýzu zhruba 120 vzorků aerosolů ročně metodami PIXE, RBS a PESA,
- Archeologickým ústavem AV ČR na analýzách raných skleněných náramcích z oblasti středního Dunaje jadernými metodami a na radiouhlíkovém datování vzorků původem z raně středověkého areálu v Roztokách (nejstarší známé slovanské sídliště na našem území).

## Vědecká spolupráce s vysokými školami

Ústav spolupracuje s řadou českých vysokých škol jak v základním výzkumu tak aplikovaném a interdisciplinárním výzkumu. Spolupráce probíhala v roce 2013 mimo jiné v rámci těchto společných aktivit:

- Dopplerův ústav pro matematickou fyziku a aplikovanou matematiku (FJFI ČVUT, ÚJF AV ČR, v. v. i., UHK),
- Příprava, modifikace a charakterizace materiálů energetickým zářením (ÚJF AV ČR, v. v. i., FEL a ÚTEF ČVUT, ÚJEP, ÚACH AV ČR, v. v. i., VŠCHT),
- Studium jaderné hmoty pomocí relativistických a ultrarelativistických jaderných srážek v rámci mezinárodních projektů ALICE, STAR a HADES (FJFI ČVUT, MFF UK, ÚJF AV ČR, v. v. i.),
- Studium radiační odolnosti materiálů a elektronických součástek pomocí nabitých svazků z urychlovačů a neutronových zdrojů (ÚJF AV ČR, v. v. i., ÚTEF ČVUT, FJFI ČVUT),
- Studium implantace polymerů vysoce intenzivním svazkem iontů kobaltu (ÚJF AV ČR, v. v. i., PŘF ÚJEP Ústí nad Labem),
- Studium souboru kovových šperků z Chebska (ÚJF AV ČR, v. v. i., Západočeská univerzita v Plzni).

Z výše uvedených výsledků ústavu byly ve spolupráci s vysokými školami dosaženy například následující: studium vymrzání nabitých kaonů z chladnoucí velmi horké a husté jaderné hmoty v BNL USA a studie spojené s experimentem ALICE v CERN (FJFI ČVUT), studium nanostruktur vzácných zemin v krystalických materiálech nebo studium energetických brzdících ztrát a energetického rozptylu těžkých iontů v polymerech (VŠCHT), testy radiační odolnosti elektroniky pro vysokoenergetické experimenty a pro kosmický výzkum (ÚTEF ČVUT, FJFI ČVUT) a celá řada dalších prací z minulého roku.

## Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi

Ve spolupráci s ÚJV Řež, a.s. se vyvíjely certifikované zkušební metodiky pro testování degradace polymerních materiálů kabelů pomocí metodiky neutronové aktivační analýzy.

Pro Centrum výzkumu Řež s.r.o. byly monitorovány rychlé neutrony v oblasti šachty 1. a 3. bloku Jaderné elektrárny Dukovany. Pro Jadernou elektrárnu Temelín byla zavedena původní metoda měření radionuklidu  $^{14}\text{C}$  v exponovaných karbonátových roztocích ze vzorkovačů ve ventilačních komínkách a dalších technologických částech elektrárny.

Pokračovalo provádění analýz kondenzátorových fólií metodami RBS a PIXE pro potřeby firmy HYDRA a.s. Studium homogenity, stechiometrie kovové vrstvy a obsahu stopových prvků bylo provedeno zhruba pro 50 vzorků.

Ve spolupráci se SÚRO nadále probíhalo ozařování vzorků na přesnou dávku pro účely TLD auditu a sledování  $^{14}\text{CO}_2$  a  $^{85}\text{Kr}$  v ovzduší, včetně revize stávajících metodik.

V roce 2013 provedli naši pracovníci 35 ověření dozimetrických systémů radioterapeutických oddělení nemocnic.

Pokračovalo také stanovování úrovně ozáření posádek letadel pro letecké společnosti ČR a SR.

Pracovníci ÚJF přednášeli v Kurzu radiační ochrany při nakládání se zdroji ionizujícího záření ve zdravotnictví a AKK Radiologická fyzika a radiologická technika.

## Mezinárodní spolupráce

Značná část výsledků ÚJF, včetně řady výše uvedených, je dosahována v rámci mezinárodních spoluprací. Nezastupitelný význam má účast v experimentech ve velkých mezinárodních laboratořích (CERN, BNL, GSI, GANIL, SÚJV Dubna), při budování experimentu KATRIN a Evropského neutronového spalačního zdroje ESS v Lundu.

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. Rozsáhlá mezinárodní spolupráce probíhá v teoretické fyzice i v dalších oblastech činností ÚJF.

Velice hojně navštívenou a s excelentními přednášejícími byla letos výroční škola "25th Indian-Summer School – Understanding Hot & Dense QCD Matter", jejímž hlavním pořadatelem je ÚJF. Spolupořadatelé byly tentokrát MFF UK a FJFI ČVUT. V rámci této akce obdržel kolega Karel Šafařík, který je významnou postavou experimentu ALICE v laboratoři CERN v souvislosti s jeho životním jubileem Cenu České fyzikální společnosti.

ÚJF v roce 2013 dále pořádal nebo spolupořádal několik mezinárodních vědeckých setkání:

- Strangeness in the Universe? Theoretical and experimental progress and challenges, (ECT\* workshop), ÚJF AV ČR jeden z hlavních pořadatelů,
- Analytic and algebraic methods in physics XI, proběhlo v Praze, hlavní pořadatel ÚJF,
- Analytic and algebraic methods in physics XII, proběhlo v Praze, hlavní pořadatel ÚJF,
- Eurados WG11 meeting, proběhlo v Praze, hlavní pořadatel ÚJF,
- The 10th JSPS Core-to-Core symposium, proběhlo v Praze, hlavní pořadatel ÚJF,
- První společné zasedání 'Scientific Advisory Committee' a 'Scientific Selection Panels' infrastruktury CANAM, proběhlo v Řeži, hlavní pořadatel ÚJF,



- ESS Partner Day “An Opportunity for Czech Organisations and Companies”, proběhlo v Praze, hlavní pořadatel ÚJF,
- Česko-německé sympóziu o aktuálních otázkách energetiky, proběhlo v Praze, hlavní pořadatelé Česká učená společnost a Heidelberská akademie věd, účast ÚJF na pořádání akce, která proběhla v Praze.

ÚJF se jako příjemce účastnil řešení následujících projektů Evropské komise, z nichž některé už byly zmíněny:

- NuPNET, ERANET for nuclear physics infrastructures,
- ERINDA – European Research Infrastructures for Nuclear Data Application (Transnational access to large infrastructure),
- ENSAR – European Nuclear Science and Applications Research,
- NMI3 – Integrated Infrastructure Initiative for Neutron Scattering and Muon Spectroscopy (I3 – Research infrastructures),
- F4E – Fusion for Energy, Action 2: Nuclear Data Experiments and Techniques (European Joint Undertaking, EURATOM).

Spolupráce na několika dalších projektech EK probíhala formou financování prostřednictvím zahraničních pracovišť.

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

18 pracovníků ÚJF přednášelo na FJFI ČVUT, MFF UK, PŘF UK, 3.LF UK a PŘF UJEP. V ústavu pracovalo pod vedením našich pracovníků během roku celkem 7 studentů bakalářských programů, 9 magisterských diplomantů a 35 doktorandů, z nichž 1 úspěšně obhájil titul Ph.D.

ÚJF má spolu s příslušnými fakultami uděleny akreditace následujících doktorských studijních programů:

- 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,
- Chemie a technologie materiálů VŠCHT FCHT – obor Materiálové inženýrství,
- Organická chemie PŘF UK,
- Geologie PŘF UK,
- Počítačové metody ve vědě a technice Univerzita J. E. Purkyně.

## Popularizace

Tradičně byl hlavní popularizační akcí Týden vědy a techniky, který proběhl ve dnech od 1. do 15. listopadu 2013. V jeho rámci proběhly Dny otevřených dveří ÚJF AV ČR, v. v. i., ÚJV Řež a.s., CVŘ a ÚACH AV ČR, v. v. i. Páteční den pro školy navštívila téměř stovka studentů a v sobotu se dosáhlo maxima možné kapacity, když dorazilo 433 návštěvníků, některé další bylo dokonce nutné v pozdější době odmítnout.

V příštích letech plánujeme přejít na systém registrací. V rámci Týdne vědy a techniky předneslo několik pracovníků přednášky pro veřejnost nejen v Praze, ale i v Brně.



*Den otevřených dveří na oddělení jaderné spektroskopie. Je třeba vysvětlit, jak se pomocí neutronové aktivační analýzy zkoumají stopové obsahy prvků, například rtuti v ostatcích Tychona Brahe.*

V součinnosti se Střediskem společných činností AV ČR se podařilo uskutečnit výstavu „Výzkum hrobky a ostatků Tychona Brahe“ ve foyer budovy AV ČR, která prezentovala výsledky rozsáhlé spolupráce archeologů, antropologů, historiků, lékařů, fyziků, chemiků a konzervátorů z akademických pracovišť, vysokých škol a dalších institucí v rámci dánsko-českého projektu zaměřeného na studium ostatků tohoto významného dánského astronoma. Významnou součástí výstavy jsou výsledky zkoumání ostatků Tychona Brahe špičkovými jadernými analytickými metodami právě v našem ústavu, které prokázaly, že Tycho Brahe nezemřel ani na akutní, ani na chronickou otravu rtutí.



*Jeho excelence Christian Hoppe, velvyslanec Dánského království, při projevu na vernisáži výstavy „Výzkum hrobky a ostatků Tychona Brahe“.*

V březnu 2013 pak proběhla slavnostní vernisáž instalace Van de Graaffova urychlovače v Národním technickém muzeu v Praze, který přes půl století sloužil nejen materiálovému výzkumu v našem ústavu. Jedná se o jediné takové zařízení, které bylo vyrobeno v tehdejší Československu. Urychlovač byl postaven koncem padesátých let 20. století na základě plánů získaných ve Francii za velkého přispění nedávno zesnulého profesora Čestmíra Šimáně. Dodávka zařízení byla realizována převážně tehdejšími Škodovými závody v Plzni. Pracovní napětí, které se pomocí použitého Van de Graaffova generátoru dosahovalo, bylo až 3,5 milionů voltů. Jeho instalaci v expozici muzea se splnilo přání pana profesora Šimáně.



*Kolegové, kteří velkou část svého života prožili se starým Van de Graaffem, si prohlížejí při vernisáži jeho expozici v Národním technickém muzeu.*

Pracovníci ústavu se také intenzivně zapojili do pořádání velmi úspěšného Dne otevřených dveří laboratoře CERN a také akci "Czech National Media Visit at CERN", kdy tuto laboratoř navštívili speciálně představitelé českých médií.

Na vzdělávání odborné i laické veřejnosti se podílejí pracovníci ústavu kurzy a přednáškami pro programy pořádanými Institutem pro postgraduální vzdělávání ve zdravotnictví a přednáškami pro Universitu třetího věku na FJFI ČVUT. Pracovníci ústavu napsali přes 40 populárních článků do internetových i tištěných médií a přednesli řadu populárních přednášek.

K výchově středoškolské mládeže pracovníci ÚJF přispěli při organizaci „Týdne vědy na Jaderce“, přednáškami a pomoci při organizaci dalších akcí pro středoškoláky pořádaných FJFI ČVUT. Pravidelné jsou exkurze středních škol na pracovištích ÚJF, zejména u urychlovačů. Celkově se letos exkurzí zúčastnilo opět okolo 500 návštěvníků. Pracovníci ústavu přednesli také řadu populárních přednášek na středních školách.



*Při exkurzích v ÚJF se studenti seznamují s tím, co se v ústavu dělá. Například v laboratoři, která testuje a vyvíjí detektory pro experimenty v oblasti relativistických a ultrarelativistických těžkých iontů.*

## Vědecká ocenění

Pracovníci ústavu získali v roce 2013 následující ocenění:

D. Gazda – Cena Josefa Hlávky.

D. Gazda – Cena rektora ČVUT za vynikající disertační práci.

D. Gazda – Cena Wernera von Siemense za vynikající disertační práci, 2. místo.

R. Mikšová – Cena rektora ÚJEP – 3. místo, za mimořádné výsledky ve výzkumné, vývojové, umělecké nebo další tvůrčí činnosti.

O. Ploc – 1. místo v soutěži pro mladé pracovníky o nejlepší vědeckou práci v oboru radiační ochrana.

## **V. Hodnocení další a jiné činnosti**

Předmětem jiné činnosti ÚJF je poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic. V rámci jiné činnosti poskytoval ÚJF ozařovací služby pro dceřinou společnost RadioMedic s.r.o., ve které je ÚJF jediným společníkem. Na cyklotronu U-120M bylo provedeno v roce 2013 celkem 668 ozařování terčů PET a Rb/Kr v celkovém množství 2 290,5 hodin.

Lze konstatovat, že v roce 2013 jiná činnost v ÚJF úspěšně pokračovala. Jiná činnost významně přispívala k účelnějšímu využití potenciálu pracovníků ústavu i nákladného experimentálního zařízení cyklotronu U-120M a 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 předchozím roce 2012 nebyla ÚJF uložena žádná opatření k odstranění nedostatků v hospodaření.

V roce 2013 byla Finančním úřadem pro Středočeský kraj provedena v ÚJF daňová kontrola, zaměřená na provedení úhrady nezpůsobilých výdajů z prostředků Evropského sociálního fondu a ze státního rozpočtu Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy na realizaci projektu „Dlouhodobé zajištění vysoce kvalitního výzkumu v oblasti studia extrémních stavů jaderné hmoty“. ÚJF je v tomto projektu příjemcem finanční podpory z Operačního programu Vzdělávání pro konkurenceschopnost.

Kontrolou bylo zjištěno, že ÚJF použil neoprávněně poskytnuté prostředky, a to tím, že

- a) náklady v rámci Dohody o provedení práce, jejímž předmětem je vytvoření webových stránek projektu, byly zúčtovány z přímých nákladů,
- b) byly proplaceny cestovní náklady na služební cestu, která nebyla spojena s realizací projektu.

V případě a) byla platba za DPP v měsíci 07/12 mylně zavedena v účetnictví v projektovém účtu na úkol přímých nákladů. Následně v srpnu byla v rámci projektového účtu odebrána z úkolu přímých nákladů a zúčtována na úkol nákladů nepřímých.

V případě b) se jednalo o cestu s přímým vztahem k aktivitám projektu, účastník cesty ale nebyl uveden mezi těmi členy realizačního týmu, pro které byl řídicí orgán operačního programu požádán o schválení pracovní cesty mimo EU. Tuto chybu ÚJF řešil následně z vlastní iniciativy vrácením finančních prostředků v plné výši na projektový účet.

V obou případech bylo tedy mylné zúčtování prostředků z projektového účtu z vlastní iniciativy plně napraveno. Protože ale vrácení dotčených finančních prostředků nebylo uskutečněno do 5 pracovních dnů od mylného převodu dle pravidel OP VK, finanční úřad konstatoval porušení rozpočtové kázně a vyměřil ÚJF odvody do Národního fondu a státního rozpočtu. Vzhledem k tomu, že nebyla způsobena žádná škoda, ÚJF podal následně žádost o prominutí těchto odvodů.

Odpovědní pracovníci byli upozorněni na nutnost důsledného dodržování správných postupů při úhradě výdajů projektu tak, jak jsou definovány v Příručce pro příjemce finanční podpory i v ústavním předpisu Oběh účetních dokladů.

**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)**

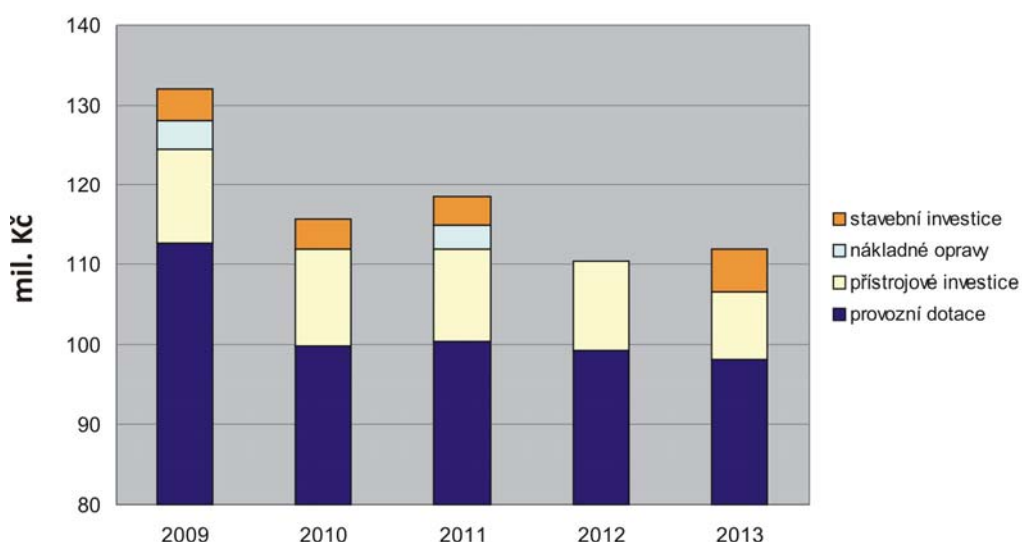
Ukazatel		2012		2013	
		činnost		činnost	
		hlavní	jiná	hlavní	jiná
<b>Náklady</b>		<b>216 996</b>	<b>13 148</b>	<b>231 964</b>	<b>14 932</b>
<b>z toho</b>	spotřebované nákupy	24 002	3 981	25 986	3 831
	služby	42 654	655	43 212	745
	osobní náklady	105 113	8 427	<sup>(1)</sup> 113 477	9 836
	daně a poplatky	76	1	75	1
	ostatní náklady	7 414	71	6 812	<sup>(2)</sup> 455
	odpisy	23 933		24 498	<sup>(3)</sup> 64
	poskytnuté příspěvky	13 823	1	<sup>(4)</sup> 17 931	
	daň z příjmů	20		27	
<b>Výnosy</b>		<b>224 083</b>	<b>17 736</b>	<b>239 395</b>	<b>18 471</b>
<b>z toho</b>	tržby za vlastní výkony a za zboží	7 370	17 717	6 433	18 447
	změny stavu zásob				
	aktivace				
	ostatní výnosy	45 256	19	<sup>(5)</sup> 49 543	24
	tržby z prodeje majetku	10		<sup>(6)</sup> 641	
	provozní dotace	171 448		<sup>(7)</sup> 182 778	
<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>7 087</b>	<b>4 588</b>	<b>7 431</b>	<b>3 539</b>
<b>Daň z příjmů</b>		<b>672</b>	<b>882</b>	<b>846</b>	<b>707</b>
<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>6 414</b>	<b>3 706</b>	<b>6 585</b>	<b>2 832</b>

Významnější meziroční odchylky jsou komentovány v následujících poznámkách:

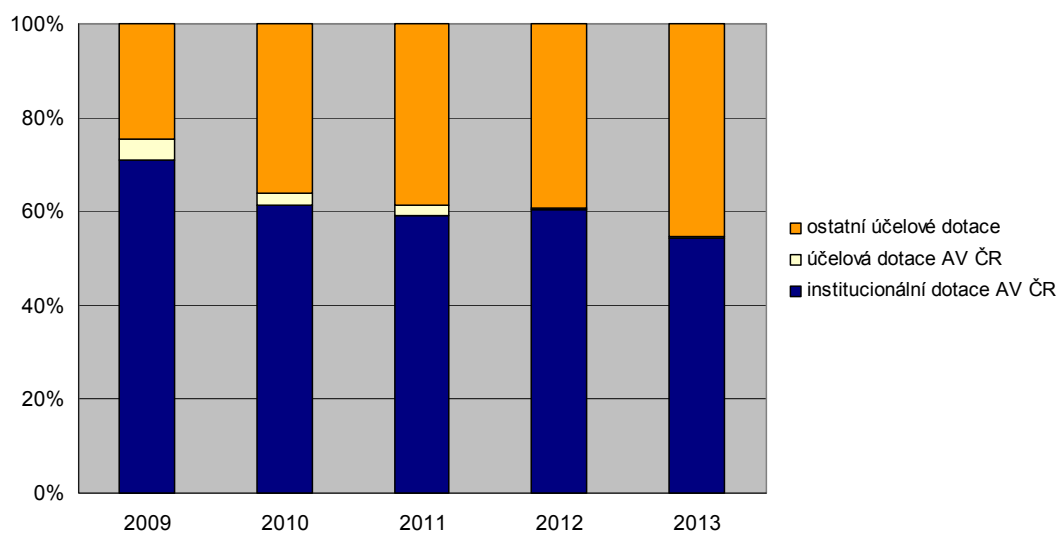
- <sup>(1)</sup> Zvýšené osobní náklady v roce 2013 jsou zejména spojeny s valorizací mzdových tarifů v roce 2013.
- <sup>(2)</sup> Nárůst v položce „ostatní náklady jiné činnosti“ souvisí se smluvní pokutou za neozářené terče při poruše cyklotronu U-120M.
- <sup>(3)</sup> Nárůst v položce „odpisy-jiná činnost“ souvisí s nákupem přístrojů z prostředků jiné činnosti v roce 2013.
- <sup>(4)</sup> Nárůst v položce „poskytnuté příspěvky“ souvisí s výší příspěvku ČR do projektu výstavby ESS v Lundu.
- <sup>(5)</sup> Vyšší „ostatní výnosy“ zahrnují zahraniční projekty a nárůst příjmů za pronájem.
- <sup>(6)</sup> Vyšší tržby z prodeje majetku jsou výsledkem prodeje nepotřebných drahých kovů.

<sup>(7)</sup> Provozní dotace byla v roce 2013 oproti roku 2012 o 11 330 tis. Kč vyšší (tj. o 6,61%), navzdory snížení institucionální dotace AV ČR o 4 589 tis. Kč (tj. o 4,40%). Celkové zvýšení odráží nárůst účelových dotačních prostředků z programů poskytovatelů mimo AV ČR, přehled je uveden v následující tabulce.

provozní dotace		
poskytovatel	2012	2013
AV ČR	104 180	99 591
GA ČR	15 869	18 972
MŠMT	47 868	58 354
TAČR	3 531	5 861



Srovnání dotace AV ČR přidělené ÚJF v posledních pěti letech. Z obrázku je patrný systematický pokles institucionálních provozních prostředků i běžných přístrojových investic. V letech 2012-2013 ÚJF získal mimořádnou stavební investici na přestavbu věže bývalého VdG urychlovače pro instalaci nového cyklotronu TR24 (40 mil. Kč) a mimořádnou přístrojovou investici na pořízení cyklotronu TR24 (20 mil. Kč, 2013). Tyto mimořádné dotace nejsou v grafu zahrnuty.



Vývoj poměru institucionálních provozních prostředků a účelových prostředků v rozpočtu ÚJF za posledních pět let. Systematický pokles institucionálních prostředků vytváří nezdravou závislost na účelových dotacích.



### VIII. Základní personální údaje

#### Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2013 (fyzické osoby)

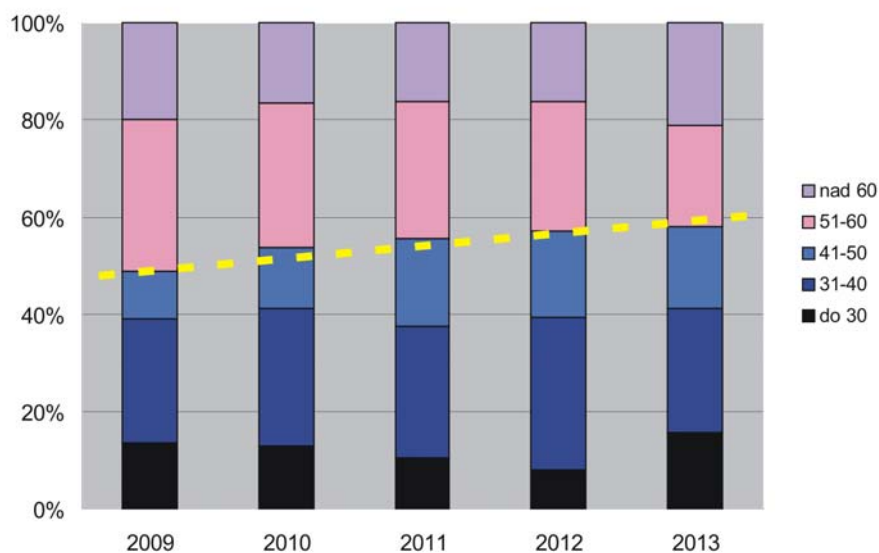
věk	muži	ženy	celkem	%
do 20 let	0	0	0	0,0
21 - 30 let	36	9	45	16,13
31 - 40 let	48	20	68	24,37
41 - 50 let	20	23	43	15,41
51 - 60 let	32	18	50	17,92
61let a více	61	12	72	26,17
<b>celkem</b>	<b>197</b>	<b>82</b>	<b>279</b>	<b>100,00</b>
%	70,61	29,394	100,0	x

#### Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví – stav k 31. 12. 2013 (fyzické osoby)

vzdělání dosažené	muži	ženy	celkem	%
základní	0	3	3	1,08
vyučen	11	8	19	6,81
střední odborné	3	3	6	2,15
úplné střední	5	6	11	3,94
úplné střední odborné	26	22	48	17,20
vyšší odborné	9	5	14	5,02
vyšší odborné vysokoškolské	143	35	178	63,80
<b>celkem</b>	<b>197</b>	<b>82</b>	<b>279</b>	<b>100,0</b>

## Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnanců – stav k 31. 12. 2013

Doba trvání	Počet	%
do 5 let	69	24,73
6 - 10 let	45	16,13
11 - 15 let	46	16,49
16 - 20 let	34	12,19
nad 21 let	85	30,46
<b>celkem</b>	<b>227</b>	<b>100,0</b>



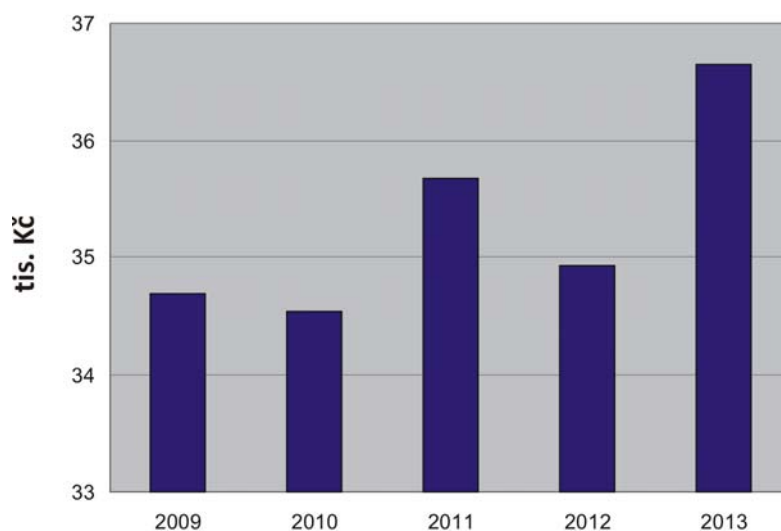
Z porovnání vývoje věkové struktury v ÚJF za posledních pět let je patrné, že i když věkové složení není optimální, je zřejmý dlouhodobý trend zvyšování podílu pracovníků ve věku do 50 let.

## Průměrná mzda a přepočtený počet pracovníků

	2012	2013
průměrná mzda (Kč)	34 919	36 540
průměrný přepočtený počet pracovníků	189,21	199,08

## Průměrná mzda podle kategorií zaměstnanců

Kategorie zaměstnanců	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců		Průměrná mzda (Kč)	
	2012	2013	2012	2013
vědecký pracovník (s atestací, kat. 1)	71,46	73,59	44 074	46 745
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	38,79	44,39	32 495	33 608
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	0,00	0,25	0	18 570
odborný pracovník se SŠ a VOŠ (kat. 4)	31,37	33,46	29 013	29 553
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	28,15	28,93	32 612	34 128
dělník (kat. 8)	10,20	10,46	23 141	22 782
provozní pracovník (kat. 9)	9,24	8,00	14 372	18 882



Vývoj průměrné mzdy v ÚJF za posledních pět let. V roce 2013 bylo provedeno navýšení tarifní mzdy průměrně o 11,8% u výzkumných pracovníků a o 14,6% u ostatních pracovníků.

## **IX. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště**

V roce 2014 jsou vytvořeny základní předpoklady (finanční prostředky, kapacita lidských zdrojů) k tomu, aby vědecká činnost ústavu kontinuálně pokračovala v dosavadních výzkumných aktivitách a řešení výzkumných projektů, a to jak ve velkých mezinárodních vědeckých kolaboracích, tak na naší domácí výzkumné infrastruktuře. Pro zajištění dlouhodobé perspektivy činnosti ÚJF budeme klást důraz na modernizaci naší experimentální infrastruktury. Bude rovněž pokračovat jiná činnost ÚJF – poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic.

## **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. Dodržováním těchto postupů je vyloučena možnost 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<sub>x</sub>.

V průběhu celého roku 2013 probíhaly intenzivní stavební práce na přestavbě věže bývalého Van de Graaffova urychlovače. Nově vzniklé prostory budou sloužit pro instalaci moderního cyklotronu TR24 a souvisejících experimentálních zařízení a laboratoří. Již ve stadiu projekčních prací byly využity dostupné moderní technologie, aby budoucí zařízení bylo v největší možné míře šetrné k životnímu prostředí. Příkladem může být navržené sofistikované chlazení cyklotronu, které v maximální míře využívá odpadního tepla vzniklého při provozu urychlovače k vytápění budovy. Při stavbě jsou důsledně uplatňovány zásady ochrany životního prostředí, na které dohlíží nezávislý autorizovaný stavební dozor.

Na základě energetického auditu provedeného v roce 2012 bylo v roce 2013 provedeno zateplení budovy ODZ Na Bulovce. Zmíněné opatření by mělo významnou měrou přispět k budoucím úsporám energie. Zateplení budovy 221 (cyklotron), poslední budovy ve vlastnictví ÚJF, kde zateplení dosud nebylo provedeno, je plánováno na rok 2014.

## ***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. Ke dni 1. 9. 2013 byla vydána aktualizace Vnitřního mzdového předpisu ÚJF, která valorizuje tarifní mzdu zaměstnanců ÚJF. V kategorii výzkumných pracovníků došlo k navýšení průměrně o 11,8%, u ostatních zaměstnanců průměrně o 14,6%.

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

V roce 2013 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](http://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 2013, účetní závěrka k 31. 12. 2013 a zpráva o auditu účetní závěrky.**

## Příloha

### Seznam výsledků pracovníků ÚJF AV ČR, v. v. i. v roce 2013

#### OBSAH

I.	Kapitola v knize	63
II.	Článek v odborném časopise	63
III.	Příspěvek na konferenci	85
IV.	Abstrakt z periodika	87
V.	Abstrakt ze sborníku	88
VI.	Výzkumná zpráva	92
VII.	Interní tisk	92
VIII.	Ostatní výsledky	92
IX.	Funkční vzorky a software	92

*Jména autorů s afiliací ÚJF jsou podtržena.*

*Publikace jsou řazeny dle oddělení; pokud je v publikaci uvedeno více ústavních autorů, je článek zařazen dle prvního uvedeného autora. U publikací kolaborací jsou uvedeni všichni čeští autoři.*

## I. Kapitola v knize

1.

**Borovička, Jan**

Trace elements in wild growing mushrooms.

*McGraw-Hill Yearbook of Science and Technology 2013. New York: McGraw-Hill Professional, 2013, s. 368-371. ISBN 978-0-07-180140-9*

2.

**Cajzl, J.; Nekvindová, P.; Švecová, B.; Špirková, J.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Vacík, Jiří; Oswald, Jiří; Kolitsch, A.**

Study of the diffusion from melted erbium salt as the surface-modifying technique for localized erbium doping into various cuts of lithium niobate.

*Advances and Applications in Electroceramics II: Ceramic Transactions. Westerville, Ohio: American Ceramic Society, 2012; (Nair, K.; Priya, S.), 95-103 ISBN 978-1-118-27335-7.; (Ceramic Transactions. 235)*

## II. Článek v odborném časopisu

### Oddělení teoretické fyziky

1.

**Watanabe, H.; Brauner, Tomáš; Murayama, H.**

Massive Nambu-Goldstone Bosons.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 2 (2013), 021601. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

2.

**Achenbach, P.; Rodriguez, M. G.; Tsukada, K.; Gayoso, C. A.; Böhm, R.; Borodina, O.; Bosnar, D.; Bozkurt, V.; Bydžovský, Petr; Debenjak, L.; Distler, M. O.; Esser, A.; Friscic, I.; Fujii, Y.; Gogami, T.; Hashimoto, O.; Hirose, S.; Kanda, H.; Kaneta, M.; Kim, E.; Margaryan, A.; Merkel, H.; Müller, U.; Nagao, S.; Nakamura, S. N.; Pochodzalla, J.; Rappold, C.; Reinhold, J.; Saito, T. R.; Lorente, A. S.; Majos, S. S.; Schlimme, B. S.; Schoth, M.; Schultz, F.; Sfienti, C.; Sirca, S.; Tang, L.; Thiel, M.**

Overview of the electromagnetic production of strange mesons at MAMI.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 41-50. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

3.

**Kaneta, M.; Beckford, B.; Bydžovský, Petr; Fujibayashi, T.; Fujii, T.; Fujii, Y.; Futatsukawa, K.; Gogami, T.; Han, Y. C.; Hashimoto, O.; Hirose, K.; Hosomi, K.; Honda, R.; Iguchi, A.; Ishikawa, T.; Kanda, H.; Kaneko, Y.; Kasai, Y.; Kawasaki, T.; Kimura, C.; Kiyokawa, S.; Koike, T.; Maeda, K.; Maruyama, N.; Matsubara, M.; Miwa, K.; Miyagi, Y.; Nagao, S.; Nakamura, S. N.; Okuyama, A.; Sotona, Miloslav; Tamae, T.; Tamura, H.; Tsukada, K.; Terada, N.; Wang, T. S.; Yamamoto, F.; Yamamoto, T.; Yamazaki, H.**

The investigation of strangeness photoproduction in the threshold region at ELPH-Tohoku.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 69-73. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

4.

**Garibaldi, F.; Bydžovský, Petr; Cisbani, E.; Cusanno, F.; De Leo, R.; Frullani, S.; Iodice, M.; LeRose, J. J.; Markowitz, P.; Millener, D. J.; Urciuoli, G. M.**

High resolution hypernuclear spectroscopy at Jefferson Lab Hall A.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 34-40. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

5.

**Bydžovský, Petr; Kaminski, R.**

Improvement of Multichannel Amplitudes for the Pion-Pion Scattering Using the Dispersion Relations.

*Few-Body Systems. Roč. 54, 7-10 (2013), s. 1149-1152. ISSN 0177-7963.*

*25. 08. 2012]*

*Impakt faktor: 1.047, rok: 2012*

6.

**Bydžovský, Petr; Skoupil, Dalibor**

Theory of the electromagnetic production of hyperons.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 14-22. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

7.

**Cieplý, Aleš; Smejkal, J.**

Chirally motivated separable potential model for eta N amplitudes.

*Nuclear Physics. A. Roč. 919, DEC (2013), s. 46-66. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

8.

**Cieplý, Aleš; Smejkal, J.**

On the Origin and Movement of the Poles in the Coupled Channels Model for (K)over-barN Interactions.

*Few-Body Systems. Roč. 54, 7-10 (2013), s. 1183-1185. ISSN 0177-7963.*

*Impakt faktor: 1.047, rok: 2012*

9.

**Borisov, D.; Exner, Pavel; Golovina, A.**

Tunneling resonances in systems without a classical trapping.

*Journal of Mathematical Physics. Roč. 54, č. 1 (2013), 012102. ISSN 0022-2488*

*Impakt faktor: 1.296, rok: 2012*

10.

**Exner, Pavel; Post, O.**

A General Approximation of Quantum Graph Vertex Couplings by Scaled Schrodinger Operators on Thin Branched Manifolds.

*Communications in Mathematical Physics. Roč. 322, č. 1 (2013), s. 207-227. ISSN 0010-3616*

*Impakt faktor: 1.971, rok: 2012*

11.

**Exner, Pavel; Manko, S. S.**

Approximations of quantum-graph vertex couplings by singularly scaled potentials.

*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. Roč. 46, č. 34 (2013), s. 345202. ISSN 1751-8113*

*Impakt faktor: 1.766, rok: 2012*

12.

**Exner, Pavel; Jex, M.**

Spectral asymptotics of a strong delta ' interaction on a planar loop.

*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. Roč. 46, č. 34 (2013), s. 345201. ISSN 1751-8113*

*Impakt faktor: 1.766, rok: 2012*



13.

**Krejčířík, David**

The improved decay rate for the heat semigroup with local magnetic field in the plane.

*Calculus of Variations and Partial Differential Equations. Roč. 47, 1-2 (2013), s. 207-226. ISSN 0944-2669*

*Impakt faktor: 1.236, rok: 2012*

14.

**Kondej, S.; Krejčířík, David**

Spectral Analysis of a Quantum System with a Double Line Singular Interaction

*Publications of the Research Institute for Mathematical Sciences. Roč. 49, č. 4 (2013), s. 831-859. ISSN 0034-5318.*

*Impact faktor: 0.807, rok: 2012*

15.

**Correa, F.; Jakubský, Vít**

Finite-gap twists of carbon nanotubes and an emergent hidden supersymmetry.

*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. Roč. 87, č. 8 (2013), 085019. ISSN 1550-7998*

*Impakt faktor: 4.691, rok: 2012*

16.

**Jakubský, Vít**

Applications of the potential algebras of the two-dimensional Dirac-like operators.

*Annals of Physics. Roč. 331, č. 4 (2013), s. 216-235. ISSN 0003-4916*

*Impakt faktor: 3.318, rok: 2012*

17.

**Jakubský, Vít; Kuru, S.; Negro, J.; Tristao, S.**

Supersymmetry in spherical molecules and fullerenes under perpendicular magnetic fields.

*Journal of Physics-Condensed Matter. Roč. 25, č. 16 (2013), s. 165301. ISSN 0953-8984*

*Impakt faktor: 2.355, rok: 2012*

18.

**Kurasov, P.; Malenová, Gabriela; Naboko, S.**

Spectral gap for quantum graphs and their edge connectivity.

*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. Roč. 46, č. 27 (2013), s. 275309. ISSN 1751-8113*

*Impakt faktor: 1.766, rok: 2012*

19.

**Friedman, E.; Gal, A.; Mareš, Jiří**

eta-nuclear bound states revisited.

*Physics Letters. B. Roč. 725, 4-5 (2013), s. 334-338. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

20.

**Gazda, Daniel; Mareš, Jiří**

Calculations of kaonic nuclei based on chiral meson-baryon amplitudes.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 326-331. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

21.

**Shevchenko, Nina V.**

Accurate treatment of the scattering and atomic states in the K(-)d system.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 321-325. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

22.

**Shevchenko, Nina V.**

Faddeev Treatment of the Quasi-Bound and Scattering States in the (K)over-barNN; pi Sigma N System. *Few-Body Systems. Roč. 54, 7-10 (2013), s. 1187-1189. ISSN 0177-7963.*

*Impakt faktor: 1.047, rok: 2012*

23.

**Smetana, Adam**

Sterile Particles from the Flavor Gauge Model of Masses.

*Journal of High Energy Physics. Roč. 2013, č. 4 (2013), s. 139. ISSN 1029-8479*

*Impakt faktor: 5.618, rok: 2012*

24.

**Tokarev, M.; Zborovský, Imrich**

Top quark p(T)-spectra at tevatron and LHC: Flavor independence of z-Scaling.

*Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement. Roč. 6, č. 2 (2013), s. 531-538. ISSN 1899-2358.*

*[International Symposium on Multiparticle Dynamics. Kielce, 17. 09. 2012 – 21. 09. 2012]*

25.

**Zborovský, Imrich**

A three-component description of multiplicity distributions in pp collisions at the LHC.

*Journal of Physics G-Nuclear and Particle Physics. Roč. 40, č. 5 (2013), 055005. ISSN 0954-3899*

*Impakt faktor: 5.326, rok: 2012*

26.

**Znojil, Miloslav; Wu, J. D.**

A Generalized Family of Discrete PT-symmetric Square Wells.

*International Journal of Theoretical Physics. Roč. 52, č. 6 (2013), s. 2152-2162. ISSN 0020-7748*

*Impakt faktor: 1.086, rok: 2012*

27.

**Znojil, Miloslav**

Crypto-Unitary Forms of Quantum Evolution Operators.

*International Journal of Theoretical Physics. Roč. 52, č. 6 (2013), s. 2038-2045. ISSN 0020-7748*

*Impakt faktor: 1.086, rok: 2012*

28.

**Znojil, Miloslav**

Solvable model of quantum phase transitions and the symbolic-manipulation-based study of its multiply degenerate exceptional points and of their unfolding.

*Annals of Physics. Roč. 336, SEP (2013), s. 98-111. ISSN 0003-4916*

*Impakt faktor: 3.318, rok: 2012*

29.

**Znojil, Miloslav**

The Coulomb potential and the paradoxes of PT symmetrization.

*Journal of Engineering Mathematics. Roč. 82, č. 1 (2013), s. 173-185. ISSN 0022-0833*

*Impakt faktor: 1.075, rok: 2012*

**Oddělení jaderné spektroskopie**

30.

**Abbas, E.; Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Centrality dependence of the pseudorapidity density distribution for charged particles in Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 726, 4-5 (2013), s. 610-622. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

31.

**Abbas, E.; Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Zach, Č.; Závada, P.**

Charmonium and  $e^{+}e^{-}$  pair photoproduction at mid-rapidity in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*European Physical Journal C. Roč. 73, č. 11 (2013), s. 2617. ISSN 1434-6044*

*Impakt faktor: 5.247, rok: 2012*

32.

**Abbas, E.; Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

J/psi Elliptic Flow in Pb-Pb Collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 16 (2013), s. 162301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

33.

**Abbas, E.; Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Mid-rapidity anti-baryon to baryon ratios in pp collisions at root  $s=0.9, 2.76$  and 7 TeV measured by ALICE.

*European Physical Journal C. Roč. 73, č. 7 (2013), s. 2496. ISSN 1434-6044*

*Impakt faktor: 5.247, rok: 2012*

34.

**Abbas, E.; Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Performance of the ALICE VZERO system.

*Journal of Instrumentation. Roč. 8, OCT (2013), P10016. ISSN 1748-0221*

*Impakt faktor: 1.869, rok: 2011*

35.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Anisotropic flow of charged hadrons, pions and (anti-)protons measured at high transverse momentum in Pb-Pb collisions at root  $S-NN=2.76$  TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 719, 1-3 (2013), s. 18-28. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

36.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrář, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Centrality dependence of charged particle production at large transverse momentum in Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 720, č. 3 (2013), s. 52-62. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

37.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrář, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Centrality dependence of  $\pi$ , K, and p production in Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 4 (2013), 044910. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

38.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrář, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Centrality determination of Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV with ALICE.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 4 (2013), 044909. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

39.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Vasilij; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petrář, M.; Petráček, V.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Charge correlations using the balance function in Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 723, 4-5 (2013), s. 267-279. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

40.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrář, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Charge separation relative to the reaction plane in Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 110, č. 1 (2013), 012301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

41.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrář, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Charged kaon femtoscopic correlations in pp collisions at root  $s=7$  TeV.

*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. Roč. 87, č. 5 (2013), 052016. ISSN 1550-7998*

*Impakt faktor: 4.691, rok: 2012*

42.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Coherent J/psi photoproduction in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 718, 4-5 (2013), s. 1273-1283. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

43.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

D Meson Elliptic Flow in Noncentral Pb-Pb Collisions at root(S)(NN)=2.76 TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 10 (2013), s. 102301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

44.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

D Meson Elliptic Flow in Noncentral Pb-Pb Collisions at root(S)(NN)=2.76 TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 10 (2013), s. 102301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

45.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Vasilij; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Pospíšil, V.; Schulc, M.; Šmakal, R.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

K-S(0) and Lambda Production in Pb-Pb Collisions at root s(NN)=2.76 TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 22 (2013), s. 222301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

46.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Long-range angular correlations on the near and away side in p-Pb collisions at root S-NN=5.02 TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 719, 1-3 (2013), s. 29-41. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

47.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Measurement of electrons from beauty hadron decays in pp collisions at root s=7 TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 721, 1-3 (2013), s. 13-23. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

48.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Measurement of inelastic, single- and double-diffraction cross sections in proton-proton collisions at the LHC with ALICE.

*European Physical Journal C. Roč. 73, č. 6 (2013), s. 2456. ISSN 1434-6044*

*Impakt faktor: 5.247, rok: 2012*

49.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Measurement of the inclusive differential jet cross section in pp collisions at  $\sqrt{s}=2.76$  TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 722, 4-5 (2013), s. 262-272. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

50.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Multiplicity dependence of the average transverse momentum in pp, p-Pb, and Pb-Pb collisions at the LHC.

*Physics Letters. B. Roč. 727, 4 5 (2013), s. 371-380. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

51.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Schulc, M.; Šmakal, R.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Multiplicity dependence of two-particle azimuthal correlations in pp collisions at the LHC.

*Journal of High Energy Physics. Roč. 2013, č. 9 (2013), 049. ISSN 1029-8479*

*Impakt faktor: 5.618, rok: 2012*

52.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Vasilij; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Net-Charge Fluctuations in Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s(NN)}=2.76$  TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 110, č. 15 (2013), s. 152301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

53.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Pseudorapidity Density of Charged Particles in p plus Pb Collisions at  $\sqrt{s(NN)}=5.02$  TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 110, č. 3 (2013), 032301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

54.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křemen, M.; Krus, M.; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasiliij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrání, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Šmakal, R.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Transverse Momentum Distribution and Nuclear Modification Factor of Charged Particles in p plus Pb Collisions at  $\sqrt{s(NN)}$ -N-s=5.02 TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 110, č. 8 (2013), 082302. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

55.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Kravčáková, A.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasiliij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrání, M.; Pospíšil, V.; Schulc, M.; Šmakal, R.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Long-range angular correlations of pi, K and p in p-Pb collisions at  $\sqrt{s(NN)}$ =5.02 TeV.

*Physics Letters. B. Roč. 726, 1-3 (2013), s. 164-17. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

56.

**Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasiliij; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petrání, M.; Polák, K.; Pospíšil, V.; Schulc, M.; Šmakal, R.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Tlustý, D.; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.**

Directed Flow of Charged Particles at Midrapidity Relative to the Spectator Plane in Pb-Pb Collisions at  $\sqrt{s(NN)}$ =2.76TeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 23 (2013), s. 232302. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

57.

**Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Tokarev, M.**

Elliptic flow of identified hadrons in Au + Au collisions at  $\sqrt{s(NN)}$ =7.7-62.4 GeV.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 1 (2013), 014902. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

58.

**Adamczyk, L.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alakhverdyants, A. V.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Arkhipkin, D.; Aschenauer, E.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David**

Experimental studies of di-jets in Au plus Au collisions using angular correlations with respect to back-to-back leading hadrons.

*Physical Review. C. Roč. 87, č. 4 (2013), 044903. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

59.

**Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Aparin, A.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Vertési, Robert**

Freeze-out dynamics via charged kaon femtoscopy in  $\sqrt{s_{NN}}$ =200 GeV central Au plus Au collisions.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 3 (2013), 034906. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

60.

Adamczyk, L.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alakhverdyants, A. V.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Arkhipkin, D.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David

J/psi production at high transverse momenta in p plus p and Au plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV.

*Physics Letters. B. Roč. 722, 1-3 (2013), s. 55-62. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

61.

Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Aparin, A.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David

Measurement of J/psi Azimuthal Anisotropy in Au plus Au Collisions at root s(NN)=200 GeV.

*Physical Review Letters. Roč. 111, č. 5 (2013), 052301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

62.

Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David

Observation of an Energy-Dependent Difference in Elliptic Flow between Particles and Antiparticles in Relativistic Heavy Ion Collisions.

*Physical Review Letters. Roč. 110, č. 14 (2013), s. 142301. ISSN 0031-9007*

*Impakt faktor: 7.943, rok: 2012*

63.

Adamczyk, L.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alakhverdyants, A. V.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Arkhipkin, D.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusnak, J.; Šumbera, Michal; Tlustý, David

Single spin asymmetry AN in polarized proton-proton elastic scattering at root s=200 GeV.

*Physics Letters. B. Roč. 719, 1-3 (2013), s. 62-69. ISSN 0370-2693*

*Impakt faktor: 4.569, rok: 2012*

64.

Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Arkhipkin, D.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David

System-size dependence of transverse momentum correlations at root s(NN)=62.4 and 200 GeV at the BNL Relativistic Heavy Ion Collider.

*Physical Review. C. Roč. 87, č. 6 (2013), 064902. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

65.

Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Alakhverdyants, A. V.; Alekseev, I.; Alford, J.; Anson, C.; Barnovská, Zuzana; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Chung, Paul; Hajková, O.; Kapitán, Jan; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Šumbera, Michal; Tlustý, David

Third harmonic flow of charged particles in Au plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 1 (2013), 014904. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

66.

Falandysz, J.; Borovička, Jan

Macro and trace mineral constituents and radionuclides in mushrooms: health benefits and risks.



*Applied Microbiology and Biotechnology*. Roč. 97, č. 2 (2013), s. 477-501. ISSN 0175-7598  
Impakt faktor: 3.689, rok: 2012

67.

**Březinová, G.; Venclová, N.; Frána, Jaroslav; Fikrle, Marek**

Early blue glass bracelets in the Middle Danube region.

*Slovenská archeológia*. Roč. 61, č. 1 (2013), s. 107-142. ISSN 1335-0102

68.

**Schejbalová, Z.; Gregor, T.; Fikrle, Marek**

Nové výsledky rentgenové fluorescenční analýzy souboru kovových šperků z Chebska.

*Archaeologia historica*. Roč. 38, č. 2 (2013), s. 631-642. ISSN 0231-5823

69.

**Aggarwal, M. M.; Ahammed, Z.; Angelis, A. L. S.; Antonenko, V.; Arefiev, V.; Astakhov, V.; Avdeitchikov, V.; Awes, T. C.; Baba, P. V. K. S.; Badyal, S. K.; Bathe, S.; Batiounia, B.; Baumann, C.; Bernier, T.; Bhalla, K. B.; Hřivnáčová, Ivana; Kugler, Andrej; Petráček, Vojtěch; Rak, Jan; Šumbera, Michal**

Photon and eta production in p plus Pb and p plus C collisions at root(NN)-N-S=17.4 GeV.

*Nuclear Physics. A*. Roč. 898, JAN 17 (2013), s. 14-23. ISSN 0375-9474

Impakt faktor: 1.525, rok: 2012

70.

**Kameník, Jan; Mizera, Jiří; Řanda, Zdeněk**

Chemical composition of plant silica phytoliths.

*Environmental Chemistry Letters*. Roč. 11, č. 2 (2013), s. 189-195. ISSN 1610-3653

Impakt faktor: 1.623, rok: 2012

71.

**Inoyatov, A. K.; Perevoshchikov, L. L.; Kovalík, Alojz; Filosofov, D. V.; Zhdanov, V. S.; Lubashevsky, A. V.; Hons, Zdeněk**

The full structure of the KLL Auger spectrum of La observed in the radioactive decay of Ce-139 in a solid matrix.

*Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*. Roč. 187, APR (2013), s. 61-64. ISSN 0368-2048

Impakt faktor: 1.706, rok: 2012

72.

**Inoyatov, A. K.; Perevoshchikov, L. L.; Zhdanov, V. S.; Filosofov, D. V.; Kovalík, Alojz**

Experimental KLM plus KLN Auger spectrum of Cu.

*Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*. Roč. 18, AUG (2013), s. 23-26. ISSN 0368-2048

Impakt faktor: 1.706, rok: 2012

73.

**Agakishiev, G.; Belver, D.; Blanco, A.; Böhmer, M.; Boyard, J. L.; Cabanelas, P.; Castro, E.; Chemenko, S.; Destefanis, M.; Dohrmann, F.; Dybczak, A.; Epple, E.; Fabbietti, L.; Fateev, O.; Krása, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír**

An upper limit on hypertriton production in collisions of Ar(1.76 A GeV) + KCl.

*European Physical Journal A*. Roč. 49, č. 11 (2013), s. 146. ISSN 1434-6001

Impakt faktor: 2.043, rok: 2012

74.

**Agakishiev, G.; Balanda, A.; Belver, D.; Belyaev, A.; Berger-Chen, J. C.; Blanco, A.; Böhmer, M.; Boyard, J. L.; Cabanelas, P.; Castro, E.; Chernenko, S.; Christ, T.; Destefanis, M.; Dohrmann, F.; Krása, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír**

Baryonic resonances close to the  $(K)\overline{\text{bar}}N$  threshold: The case of  $\Lambda(1405)$  in pp collisions.

*Physical Review. C. Roč. 87, č. 2 (2013), 025201. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

75.

**Agakishiev, G.; Balanda, A.; Belver, D.; Belyaev, A.; Berger-Chen, J. C.; Blanco, A.; Böhmer, M.; Boyard, J. L.; Cabanelas, P.; Chernenko, S.; Dybczak, A.; Epple, E.; Fabbietti, L.; Fateev, O.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Tlustý, David; Wagner, Vladimír**

Inclusive pion and eta production in p plus Nb collisions at 3.5 GeV beam energy.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 2 (2013), 024904. ISSN 0556-2813*

*Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

76.

**Fabbietti, L.; Agakishiev, G.; Behnke, C.; Belver, D.; Belyaev, A.; Berger-Chen, J. C.; Blanco, A.; Blume, C.; Böhmer, M.; Cabanelas, P.; Chernenko, S.; Dritsa, C.; Dybczak, A.; Epple, E.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír**

$pK(+)\Lambda$  final state: Towards the extraction of the  $ppK(-)$  contribution.

*Nuclear Physics. A. Roč. 914, SEP (2013), s. 60-68. ISSN 0375-9474*

*Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

77.

**Salabura, P.; Agakishiev, G.; Behnke, C.; Belver, D.; Balysh, A.; Berger-Chen, J. C.; Blanco, A.; Blume, C.; Böhmer, M.; Cabanelas, P.; Chernenko, S.; Dritsa, C.; Dybczak, A.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Svoboda, Ondřej; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír**

Hades experiments: investigation of hadron in-medium properties.

*Journal of Physics: Conference Series. Roč. 420, č. 2013 (2013), 012013. ISSN 1742-6588.*

*[11th International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions (NN2012).*

*San Antonio, Texas, 27. 05. 2012; 01. 06. 2012]*

78.

**Krausová, Ivana; Kučera, Jan; Světlík, Ivo**

Determination of I-129 in biomonitors collected in the vicinity of a nuclear power plant by neutron activation analysis.

*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. Roč. 295, č. 3 (2013), s. 2043-2048. ISSN 0236-5731*

*Impakt faktor: 1.467, rok: 2012*

79.

**Agakishiev, G.; Balanda, A.; Bassini, R.; Belver, D.; Belyaev, A. V.; Blanco, A.; Böhmer, M.; Boyard, J. L.; Cabanelas, P.; Castro, E.; Chernenko, S.; Christ, T.; Destefanis, M.; Díaz, J.; Dohrmann, F.; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír**

Deep sub-threshold  $K^*(892)(0)$  production in collisions of Ar + KCl at 1.76A GeV.

*European Physical Journal A. Roč. 49, č. 3 (2013), s. 34. ISSN 1434-6001*

*Impakt faktor: 2.043, rok: 2012*

80.

**Havelcová, M.; Mizera, Jiří; Machovič, V.; Borecká, L.; Příbyl, O.; Krausová, Ivana**

Sorption of heavy metals on lignite impregnated with chitosan.

*Acta geodynamica et geomaterialia. Roč. 10, č. 1 (2013), s. 105-110. ISSN 1214-9705*

*Impakt faktor: 0.530, rok: 2011*

81.

**Křížek, M.; Křížek, Filip**

Před 80 lety objevil Zwicky temnou hmotu.

*Pokroky matematiky, fyziky & astronomie. Roč. 58, č. 2 (2013), s. 107-123. ISSN 0032-2423*

82.

**Rasmussen, K. L.; Kučera, Jan; Skytte, L.; Kameník, Jan; Havránek, Vladimír; Smolík, J.; Velemínský, P.; Lynnerup, N.; Brůžek, J.; Vellev, J.**

Was he murdered or was he not?; PART I: Analyses of mercury in the remains of Tycho Brahe.

*Archaeometry. Roč. 55, č. 6 (2013), s. 1187-1195. ISSN 0003-813X**Impakt faktor: 1.287, rok: 2012*

83.

**Sysalová, J.; Kučera, Jan; Fikrle, Marek; Drtinová, B.**

Determination of the total mercury in contaminated soils by direct solid sampling atomic absorption spectrometry using an AMA-254 device and radiochemical neutron activation analysis.

*Microchemical Journal. Roč. 110, SEP (2013), s. 691-694. ISSN 0026-265X**Impakt faktor: 2.879, rok: 2012*

84.

**Slezák, Martin; Bauer, S.; Dragoun, Otokar; Erhard, M.; Schlosser, K.; Špalek, Antonín; Vénos, Drahoslav; Zbořil, M.**

Electron line shape of the KATRIN monitor spectrometer.

*Journal of Instrumentation. Roč. 8, DEC (2013), T12002. ISSN 1748-0221**Impakt faktor: 1.869, rok: 2011*

85.

**Šumbera, Michal**

Results from STAR Beam Energy Scan Program.

*Acta Physica Polonica B Proceedings Supplement. Roč. 6, č. 2 (2013), s. 429-436. ISSN 1899-2358.**[International Symposium on Multiparticle Dynamics. Kielce, 17. 09. 2012; 21. 09. 2012]*

86.

**Tlustý, David**

Open charm hadron production via hadronic decays at STAR.

*Nuclear Physics. A. Roč. 910, AUG (2013), s. 289-292. ISSN 0375-9474.**Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

87.

**Tlustý, David**

Open charm hadron production via hadronic decays at STAR.

*Nuclear Physics. A. Roč. 904, MAY (2013), 639C-642C. ISSN 0375-9474.**Impakt faktor: 1.525, rok: 2012*

88.

**Vajzer, Michal**

Jet measurements in proton-proton collisions with the ALICE experiment at LHC.

*Journal of Physics: Conference Series. Roč. 446, č. 1 (2013), 012004. ISSN 1742-6588.**[5th Workshop for Young Scientists on the Physics of Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions (Hot Quarks). Copamarina, 14. 10. 2012; 20. 10. 2012]*

89.

**Vargyas, M.; Csörgo, T.; Vertési, Robert**

Effects of chain decays, radial flow and U (A) (1) restoration on the low-mass dilepton enhancement in GeV Au plus Au reactions.

*Central European Journal of Physics. Roč. 11, č. 5 (2013), s. 553-559. ISSN 1895-1082**Impakt faktor: 0.905, rok: 2012*

90.

**Vrzalová, Jitka; Svoboda, Ondřej; Krása, Antonín; Kugler, Andrej; Majerle, Mitja; Suchopár, Martin; Wagner, Vladimír**

Studies of (n,xn) cross-sections in Al, Au, Bi, Cu, Fe, I, In, Mg, Ni, Ta, Y, and Zn by the activation method.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A. Roč. 726, OCT 21 (2013), s. 84-90. ISSN 0168-9002**Impakt faktor: 1.142, rok: 2012*

91.

**Wagner, Vladimír**

Present Status of Nuclear Energy.

*Energetika. Roč. 2013, SI (2013), s. 89-94. ISSN 0375-8842.**[European Nuclear Forum. Praha, 12. 05. 2013; 13. 05. 2013]*

92.

**Soti, G.; Wauters, F.; Breitenfeldt, M.; Finlay, P.; Kraev, I. S.; Knecht, A.; Porobic, T.; Zákoucký, Dalibor; Severijns, N.**

Performance of Geant4 in simulating semiconductor particle detector response in the energy range below 1 MeV.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A. Roč. 728, NOV (2013), s. 11-22. ISSN 0168-9002**Impakt faktor: 1.142, rok: 2012*

93.

**Zbořil, Miroslav; Bauer, S.; Beck, M.; Bonn, J.; Dragoun, Otokar; Jakoubek, J.; Johnston, K.; Kovalík, Alojz; Otten, E. W.; Schlosser, K.; Slezák, Martin; Špalek, Antonín; Thummler, T.; Vénos, Drahoslav; Žemlička, J.; Weinheimer, C.**

Ultra-stable implanted Rb-83/Kr-83m electron sources for the energy scale monitoring in the KATRIN experiment.

*Journal of Instrumentation. Roč. 8, č. 3 (2013), P03009. ISSN 1748-0221**Impakt faktor: 1.869, rok: 2011*

### ***Oddělení jaderných reakcí***

94.

**Avriganu, M.; Avriganu, V.; Bém, Pavel; Fischer, U.; Honusek, Milan; Koning, A. J.; Mrázek, Jaromír; Šimečková, Eva; Štefánik, Milan; Závorka, Lukáš**

Low-energy deuteron-induced reactions on Nb-93.

*Physical Review. C. Roč. 88, č. 1 (2013), 014612. ISSN 0556-2813**Impakt faktor: 3.715, rok: 2012*

95.

**Burjan, Václav; Hons, Zdeněk; Kroha, Václav; Mrázek, Jaromír; Piskoř, Štěpán; Mukhamedzhanov, A. M.; Trache, L.; Tribble, R. E.; La Cognata, M.; Gulino, M.; Lamia, L.; Pizzone, G.; Puglia, S. M. R.; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Sergi, M. L.; Sparta, R.; Spitaleri, C.; Tumino, A.**

Experimental study of the O-18(d, p)O-19 reaction and the ANC Method.

*Journal of Physics: Conference Series*. Roč. 420, č. 2013 (2013), 012142. ISSN 1742-6588.

[11th International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions (NN2012).

San Antonio, Texas, 27. 05. 2012; 01. 06. 2012]

96.

**Gulino, M.; Spitaleri, C.; Tang, X.D.; Guardo, G. L.; Lamia, L.; Cherubini, S.; Burjan, Václav; Couder, M.; Davies, P.; deBoer, R.; Fang, X.; Goldberg, V. Z.; Hons, Zdeněk; Kroha, Václav; Lamm, L.; La Cognata, M.; Li, C.; Ma, C.; Mrázek, Jaromír; Mukhamedzhanov, A. M.; Notani, M.; O'Brien, S.; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Roberson, D.; Sergi, M. L.; Tan, W.; Thompson, I. J.; Wiescher, M.**

Suppression of the centrifugal barrier effects in the off-energy-shell neutron plus O-17 interaction.

*Physical Review. C*. Roč. 87, č. 1 (2013), 012801. ISSN 0556-2813

Impakt faktor: 3.715, rok: 2012

97.

**Tumino, A.; Spitaleri, C.; Mukhamedzhanov, A. M.; Typel, S.; Aliotta, M.; Burjan, Václav; Del Santo, M. G.; Kiss, G. G.; Kroha, Václav; Hons, Zdeněk; La Cognata, M.; Lamia, L.; Mrázek, Jaromír; Pizzone, R. G.; Piskoř, Štěpán; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Sergi, M. L.; Sparta, R.**

Low-energy d plus d fusion via the Trojan Horse Method.

*Journal of Physics: Conference Series*. Roč. 436, č. 2013 (2013), 012073. ISSN 1742-6588.

[10th International Conference on Clustering Aspects of Nuclear Structure and Dynamics (CLUSTER'12).

Debrecen, 24. 09. 2012; 28. 09. 2012]

98.

**Vajta, Zs.; Sohler, D.; Dombrádi, Zs.; Azaiez, F.; Sorlin, O.; Stanoiu, M.; Achouri, N. L.; Angélique, J. C.; Belleguic, M.; Borcea, C.; Bourgeois, C.; Daugas, J. M.; De Oliveira-Santos, F.; Dlouhý, Zdeněk; Donzau, C.; Duprat, J.; Grévy, S.; Gullemaud-Mueller, D.; Leenhardt, S.; Lewitowicz, M.; Lopez-Jimenez, M. J.; Lukyanov, S. M.; Mittig, W.; Penionzhkevich, Y. E.; Porquet, M. G.; Pougheon, F.; Roussel-Chomaz, P.; Savajols, H.; Saint-Laurent, M. G.; Sobolev, Y.; Stodel, C.; Timár, J.**

Study of Neutron Rich Nucleus F-25 via Single-step Fragmentation.

*Acta physica Polonica. B*. Roč. 44, č. 3 (2013), s. 553-557. ISSN 0587-4254

Impakt faktor: 1.011, rok: 2012

99.

**La Cognata, M.; Mukhamedzhanov, A. M.; Indelicato, I.; Cherubini, S.; Coc, A.; Gulino, M.; Kroha, Václav; Lamia, L.; Mrázek, Jaromír; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Sergi, M. L.; Spitaleri, C.**

Investigation of the F-19(p,α)O-16 reaction in the THM framework.

*Journal of Physics: Conference Series*. Roč. 420, č. 2013 (2013), 012139. ISSN 1742-6588.

[11th International Conference on Nucleus-Nucleus Collisions (NN2012).

San Antonio, Texas, 27. 05. 2012; 01. 06. 2012]

100.

**Lamia, L.; Spitaleri, C.; Carlin, N.; Cherubini, S.; Munhoz, M. G.; Del Santo, M. G.; Gulino, M.; Kiss, G. G.; Kroha, Václav; Kubono, S.; La Cognata, M.; Li, C.; Mukhamedzhanov, A.; Pizzone, R. G.; Puglia, S. M. R.; Wen, Q. G.; Rapisarda, G. G.; Romano, S.; Sergi, M. L.; Somorjai, E.; Souza, F. A.; de Toledo, A.S.; Tumino, A.; Wakabayashi, Y.; Yamaguchi, H.**

Electron screening effects in (p,α) reactions induced on boron isotopes studied via the Trojan Horse Method.

*Journal of Physics: Conference Series*. Roč. 436, č. 2013 (2013), 012075. ISSN 1742-6588.

[10th International Conference on Clustering Aspects of Nuclear Structure and Dynamics (CLUSTER'12).

Debrecen, 24. 09. 2012; 28. 09. 2012]

101.

**Skobelev, N. K.; Kulko, A. A.; Penionzhkevich, Y. E.; Voskoboynik, E. I.; Kroha, Václav; Burjan, Václav; Hons, Zdeněk; Mrázek, Jaromír; Piskoř, Štěpán; Šimečková, Eva**

Cross sections for production of  $^{43}\text{Sc}$ ,  $^{44}\text{Sc}$ , and  $^{46}\text{Sc}$  isotopes in the  $^{45}\text{Sc} + ^3\text{He}$  reaction.

*Physics of Particles and Nuclei Letters*. Roč. 10, č. 5 (2013), s. 410-414. ISSN 1547-4771

Impakt faktor: 0.672, rok: 2012

102.

**Skobelev, N. K.; Kulko, A. A.; Penionzhkevich, Y. E.; Voskoboynik, E. I.; Kroha, Václav; Burjan, Václav; Hons, Zdeněk; Mrázek, Jaromír; Piskoř, Štěpán; Šimečková, Eva**

Cross sections of  $^{43}\text{Sc}$ ,  $^{44}\text{Sc}$ ,  $^{46}\text{Sc}$  isotopes formed in the  $^{45}\text{Sc} + ^3\text{He}$  reaction.

*Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. Roč. 77, č. 7 (2013), s. 795-799. ISSN 1062-8738

103.

**Calinescu, S.; Caceres, L.; Grévy, S.; Sohler, D.; Stanoiu, M.; Negoita, F.; Borcea, C.; Borcea, R.; Bowry, M.; Catford, W.; Dombradi, Z.; Franchoo, S.; Gillibert, R.; Thomas, J.; Kutí, I.; Lukyanov, S.; Lepailleur, A.; Mrázek, Jaromír; Niikura, M.; Podolyak, Z.; Petrone, C.; Peniozhkevich, Y.; Roger, T.; Rotaru, F.; Sorlin, O.; Stefan, I.; Vajta, Zs.; Wilson, E.**

Study of the neutron rich sulfure isotope S-43 through intermediate energy Coulomb excitation.

*Journal of Physics: Conference Series*. Roč. 413, č. 2013 (2013), 012030. ISSN 1742-6588.

[*International Summer School for Advanced Studies on Dynamics of Open Nuclear Systems (PREDEAL)*. Predeal, 09. 07. 2012; 20. 07. 2012]

104.

**Hammache, F.; Coc, A.; de Sereville, N.; Stefan, I.; Roussel, P.; Ancelin, S.; Assie, M.; Audouin, L.; Beaumel, D.; Franchoo, S.; Fernandez-Dominguez, B.; Fox, S.; Hamadache, C.; Kiener, J.; Laird, A.; Le Crom, B.; Lefebvre-Schuhl, A.; Lefebvre, L.; Matea, I.; Matta, A.; Mavilla, G.; Mrázek, Jaromír**

Search for new resonant states in C-10 and C-11 and their impact on the cosmological lithium problem.

*Physical Review. C*. Roč. 88, č. 6 (2013), 062802. ISSN 0556-2813

Impakt faktor: 3.715, rok: 2012

### Oddělení neutronové fyziky

105.

**Novák, P.; Mejzlíková, L.; Michalcová, A.; Čapek, J.; Beran, Přemysl; Vojtěch, D.**

Effect of SHS conditions on microstructure of NiTi shape memory alloy.

*Intermetallics*. Roč. 42, NOV 2013 (2013), s. 85-91. ISSN 0966-9795

Impakt faktor: 1.857, rok: 2012

106.

**Roberts, M.; Biendicho, J. J.; Hull, S.; Beran, Přemysl; Gustafsson, T.; Svensson, G.; Edstrom, K.**

Design of a new lithium ion battery test cell for in-situ neutron diffraction measurements.

*Journal of Power Sources*. Roč. 226, MAR 15 (2013), s. 249-255. ISSN 0378-7753

Impakt faktor: 4.675, rok: 2012

107.

**Stori, E. M.; de Souza, C. T.; Amaral, L.; Fink, Dietmar; Papaleo, R. M.; Dias, J. F.**

Use of STIM for morphological studies of microstructured polymer foils.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. Roč. 306, č. 7 (2013), s. 99-103. ISSN 0168-583X

Impakt faktor: 1.266, rok: 2012

108.

**Souza, C. T.; Stori, E. M.; Fink, Dietmar; Vacík, Jiří; Švorčík, V.; Papaleo, R. M.; Amaral, L.; Dias, J. F.**  
Electronic behavior of micro-structured polymer foils immersed in electrolyte.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. Roč. 306, č. 7 (2013), s. 222-226. ISSN 0168-583X*

*Impakt faktor: 1.266, rok: 2012*

109.

**Hernandez, G. M.; Cruz, S. A.; Quintero, R.; Arellano, H. G.; Fink, Dietmar; Alfonta, L.; Mandabi, Y.; Kiv, A.; Vacík, Jiří**

Coupled chemical reactions in dynamic nanometric confinement: Ag<sub>2</sub>O membrane formation during ion track etching.

*Radiation Effects and Defects in Solids. Roč. 168, č. 9 (2013), s. 675-695. ISSN 1042-0150*

*Impakt faktor: 0.502, rok: 2012*

110.

**Jakůbek, M.; Jakůbek, J.; Žemlička, J.; Platkevič, M.; Havránek, Vladimír; Semián, Vladimír**

3D imaging of radiation damage in silicon sensor and spatial mapping of charge collection efficiency.

*Journal of Instrumentation. Roč. 8, č. 3 (2013), C03023. ISSN 1748-0221.*

*Impakt faktor: 1.869, rok: 2011*

111.

**Jelínek, M.; Havránek, Vladimír; Remsa, J.; Kocourek, T.; Vincze, A.; Bruncko, J.; Studnička, V.; Rubešová, K.**

Composition, XRD and morphology study of laser prepared LiNbO<sub>3</sub> films.

*Applied Physics A; Materials Science & Processing. Roč. 110, č. 4 (2013), s. 883-888. ISSN 0947-8396*

*Impakt faktor: 1.545, rok: 2012*

112.

**Kratochvíl, T.; Pouzar, M.; Novotný, K.; Havránek, Vladimír; Černožorský, T.; Zvolská, M.**

The use of laser-induced breakdown spectroscopy for the determination of fluorine concentration in glass ionomer cement.

*Spectrochimica Acta. B. Roč. 88, OCT (2013), s. 26-31. ISSN 0584-8547*

*Impakt faktor: 3.141, rok: 2012*

113.

**Platkevič, M.; Jakůbek, J.; Havránek, Vladimír; Jakůbek, M.; Pospíšil, S.; Semián, Vladimír; Žemlička, J.**

Evaluation of local radiation damage in silicon sensor via charge collection mapping with the Timepix read-out chip.

*Journal of Instrumentation. Roč. 8, April 2013 (2013), C04001. ISSN 1748-0221.*

*Impakt faktor: 1.869, rok: 2011*

114.

**Kvítek, O.; Siegel, J.; Hnatowicz, Vladimír; Švorčík, V.**

Noble Metal Nanostructures Influence of Structure and Environment on Their Optical Properties.

*Journal of Nanomaterials. Roč. 2013, AUG (2013), s. 743684. ISSN 1687-4110*

*Impakt faktor: 1.547, rok: 2012*

115.

**Horák, Pavel; Lavrentiev, Vasil; Bejšovec, Václav; Vacík, Jiří; Daniš, S.; Vršata, M.; Khun, J.**

Study of structural and electrical properties of thin NiO<sub>x</sub> films prepared by ion beam sputtering of Ni and subsequent thermo-oxidation.

*European Physical Journal B. Roč. 86, č. 11 (2013), s. 470. ISSN 1434-6028*

Impakt faktor: 1.282, rok: 2012

116.

**Lavrentiev, Vasyi; Vorlíček, V.; Dejneka, A.; Chvostová, D.; Jäger, A.; Vacík, Jiří; Jastrabík, L.; Naramoto, H.; Narumi, K.**

Controllable fabrication of amorphous Si layer by energetic cluster ion bombardment.

*Vacuum. Roč. 98, SI (2013), s. 49-55. ISSN 0042-207X*

Impakt faktor: 1.530, rok: 2012

117.

**Lavrentiev, Vasyi; Vacík, Jiří; Dejneka, A.; Trepakov, V.; Jastrabík, L.**

Ion channeling study of lattice distortions in chromium-doped SrTiO<sub>3</sub> crystals.

*Physics of the Solid State. Roč. 55, č. 7 (2013), s. 1431-1437. ISSN 1063-7834*

Impakt faktor: 0.769, rok: 2012

118.

**Kopová, I.; Bačáková, L.; Lavrentiev, Vasyi; Vacík, Jiří**

Growth and Potential Damage of Human Bone-Derived Cells on Fresh and Aged Fullerene C-60 Films.

*International Journal of Molecular Sciences. Roč. 14, č. 5 (2013), s. 9182-9204. ISSN 1422-0067*

Impakt faktor: 2.464, rok: 2012

119.

**Máthis, K.; Čapek, J.; Lukáš, Petr; Brownd, D.; Clausen, B.**

Investigation of Twinning Activity in Magnesium Using Advanced In-Situ Methods.

*Materials Science Forum. Roč. 765, č. 2013 (2013), s. 532-536. ISSN 0255-5476.*

[6th International Light Metals Technology Conference (LMT 2013). Brunel University, Old Windsor, 24. 07. 2013; 26. 07. 2013]

120.

**Cajzl, J.; Nekvindová, P.; Švecová, B.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Oswald, Jiří; Vacík, Jiří; Špirková, J.**

Electric field-assisted erbium doping of LiNbO<sub>3</sub> from melt.

*Scripta Materialia. Roč. 68, č. 9 (2013), s. 739-742. ISSN 1359-6462*

Impakt faktor: 2.821, rok: 2012

121.

**Macková, Anna; Malinský, Petr; Mikšová, Romana; Khaibullin, R. I.; Valeev, V. F.; Švorčík, V.; Slepíčka, P.; Šlouf, M.**

The characterization of PEEK, PET and PI implanted with Co ions to high fluences.

*Applied Surface Science. Roč. 275, JUN 15 (2013), s. 311-315. ISSN 0169-4332.*

Impakt faktor: 2.112, rok: 2012

122.

**Macková, Anna; Malinský, Petr; Sofer, Z.; Šimek, P.; Sedmidubský, D.; Mikulics, M.; Wilhelm, R. A.**

A study of the structural properties of GaN implanted by various rare-earth ions.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. Roč. 307, č. 7 (2013), s. 446-451. ISSN 0168-583X.*

Impakt faktor: 1.266, rok: 2012

123.

**Macková, Anna; Malinský, Petr; Mikšová, Romana; Pupíková, Hana; Khaibullin, R. I.; Valeev, V. F.; Švorčík, V.; Slepíčka, P.**

Annealing of PEEK, PET and PI implanted with Co ions at high fluencies.



*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. Roč. 307, č. 7 (2013), s. 598-602. ISSN 0168-583X.*

*Impakt faktor: 1.266, rok: 2012*

124.

**Nekvindová, P.; Cajzl, J.; Švecová, B.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Oswald, J.; Vacík, Jiří; Špirková, J.**  
Erbium diffusion from erbium metal or erbium oxide layers deposited on the surface of various LiNbO<sub>3</sub> cuts.

*Optical Materials. Roč. 36, č. 2 (2013), s. 402-407. ISSN 0925-3467*

*Impakt faktor: 1.918, rok: 2012*

125.

**Schaub, A.; Slepíčka, P.; Kašpárková, I.; Malinský, Petr; Macková, Anna; Švorčík, V.**

Gold nanolayer and nanocluster coatings induced by heat treatment and evaporation technique.

*Nanoscale Research Letters. Roč. 8, MAY (2013), s. 248. ISSN 1931-7573*

*Impakt faktor: 2.524, rok: 2012*

126.

**Mikula, Pavol; Vrána, Miroslav; Šaroun, Jan; Seong, B. S.; Woo, W.**

Double Bent Crystal Monochromator for High Resolution Neutron Powder Diffraction.

*Powder Diffraction. Roč. 28, č. 2 (2013), s. 351-359. ISSN 0885-7156*

*Impakt faktor: 0.544, rok: 2012*

127.

**Mikula, Pavol; Vrána, Miroslav; Šaroun, Jan; Krejčí, F.; Seong, B. S.; Woo, W.; Furusaka, M.**

Some properties of the neutron monochromatic beams obtained by multiple Bragg reflections realized in bent perfect single crystals.

*Journal of Applied Crystallography. Roč. 46, č. 1 (2013), s. 128-134. ISSN 0021-8898*

*Impakt faktor: 3.343, rok: 2012*

128.

**Rogante, M.; Martinat, G.; Mikula, Pavol; Vrána, Miroslav**

Residual stresses determination by neutron diffraction in a 100Cr6 chromium steel bearing ring.

*Kovové materiály. Roč. 51, č. 5 (2013), s. 275-281. ISSN 0023-432X*

*Impakt faktor: 0.687, rok: 2012*

129.

**Vlček, J.; Steidl, P.; Kohout, J.; Čerstvý, R.; Zeman, P.; Prokšová, S.; Peřina, Vratislav**

Hard nanocrystalline Zr-B-C-N films with high electrical conductivity prepared by pulsed magnetron sputtering.

*Surface and Coatings Technology. Roč. 215, JAN 25 (2013), s. 186-191. ISSN 0257-8972.*

*Impakt faktor: 1.941, rok: 2012*

130.

**Mikmeková, E.; Polčák, J.; Sobota, J.; Müllerová, I.; Peřina, Vratislav; Caha, O.**

Humidity resistant hydrogenated carbon nitride films.

*Applied Surface Science. Roč. 275, 15 June (2013), s. 7-13. ISSN 0169-4332*

*Impakt faktor: 2.112, rok: 2012*

131.

**Mukherji, D.; Rösler, J.; Wehrs, J.; Strunz, Pavel; Beran, Přemysl; Gilles, R.; Hofmann, M.; Holzel, M.; Eckerlebe, H.; Szentmiklosi, L.; Macsik, Z.**

Application of In Situ Neutron and X-Ray Measurements at High Temperatures in the Development of Co-Re-Based Alloys for Gas Turbines.

*Metallurgical and Materials Transactions A*. 44A, č. 1 (2013), s. 22-30. ISSN 1073-5623

*Impakt faktor: 1.627, rok: 2012*

132.

**Strunz, Pavel; Petrevec, M.; Davydov, V.; Polák, J.; Beran, Přemysl**

Misfit in Inconel-Type Superalloy.

*Advances in Materials Science and Engineering*. Roč. 2013, č. 0 (2013), s. 408347. ISSN 1687-8434

133.

**Strunz, Pavel; Mukherji, D.; Petrevec, M.; Gilles, R.; Schumacher, G.; Pigozzi, G.; Keiderling, U.; Geue, T.; Gasser, U.; Šaroun, Jan; Rösler, J.**

Small-Angle Neutron Scattering Contribution to Development of some Novel Materials.

*Materials Structure in Chemistry, Biology, Physics and Technology*. Roč. 20, č. 2 (2013), s. 67-69. ISSN 1211-5894.

134.

**Kiselev, M. A.; Janich, M.; Hildebrand, A.; Strunz, Pavel; Neubert, R. H. H.; Lombardo, D.**

Structural transition in aqueous lipid/bile salt [DPPC/NaDC] supramolecular aggregates: SANS and DLS study.

*Chemical Physics*. Roč. 424, OCT (2013), s. 93-99. ISSN 0301-0104

*Impakt faktor: 1.957, rok: 2012*

135.

**Šaroun, Jan; Kornmeier, J. R.; Hofmann, M.; Mikula, Pavol; Vrána, Miroslav**

Analytical model for neutron diffraction peak shifts due to the surface effect.

*Journal of Applied Crystallography*. Roč. 46, č. 6 (2013), s. 628-638. ISSN 0021-8898

*Impakt faktor: 3.343, rok: 2012*

136.

**Garvey, C. J.; Strobl, M.; Percot, A.; Šaroun, Jan; Haug, J.; Vyverman, W.; Chepurinov, V. A.; Ferris, J. M.**

Small angle neutron scattering on an absolute intensity scale and the internal surface of diatom frustules from three species of differing morphologies.

*European Biophysics Journal With Biophysics Letters*. Roč. 42, č. 5 (2013), s. 395-404. ISSN 0175-7571

*Impakt faktor: 2.274, rok: 2012*

137.

**Poh, H. L.; Šímek, P.; Sofer, Z.; Tomandl, Ivo; Pumera, M.**

Boron and nitrogen doping of graphene via thermal exfoliation of graphite oxide in a BF<sub>3</sub> or NH<sub>3</sub> atmosphere: contrasting properties.

*Journal of materials chemistry A*. Roč. 1, č. 42 (2013), s. 13146-13153. ISSN 2050-7488

138.

**Wang, L.; Sofer, Z.; Šímek, P.; Tomandl, Ivo; Pumera, M.**

Boron-Doped Graphene: Scalable and Tunable p-Type Carrier Concentration Doping.

*Journal of Physical Chemistry C*. Roč. 117, č. 44 (2013), s. 23251-23257. ISSN 1932-7447

*Impakt faktor: 4.814, rok: 2012*

139.

**Ashcheulov, P.; Šebera, J.; Kovalenko, A.; Petrák, V.; Fendrych, F.; Nesládek, M.; Taylor, A.; Vlčková Živcová, Z.; Frank, O.; Kavan, L.; Dračinský, M.; Hubík, P.; Vacík, Jiří; Kraus, I.; Kratochvílová, I.**

Conductivity of boron-doped polycrystalline diamond films: influence of specific boron defects.

*European Physical Journal B. Roč. 86, č. 10 (2013), 443-1-443-9. ISSN 1434-6028*

*Impakt faktor: 1.282, rok: 2012*

140.

**Vlčková Živcová, Z.; Frank, O.; Petrák, V.; Tarábková, H.; Vacík, Jiří; Nesládek, M.; Kavan, L.**

Electrochemistry and in situ Raman spectroelectrochemistry of low and high quality boron doped diamond layers in aqueous electrolyte solution.

*Electrochimica acta. Roč. 87, JAN 2013 (2013), s. 518-525. ISSN 0013-4686*

*Impakt faktor: 3.777, rok: 2012*

141.

**Klimešová, E.; Vacík, Jiří; Holý, V.; Pelant, I.**

Photoluminescence studies of Li-doped Si nanocrystals.

*Nanomaterials and Nanotechnology. Roč. 3, č. 14 (2013), s. 1-7. ISSN 1847-9804*

### **Oddělení radiofarmak**

142.

**Bárta, P.; Lázníčková, A.; Lázníček, M.; Beckford, Denis R.; Beran, Miloš**

Preclinical evaluation of radiolabelled nimotuzumab, a promising monoclonal antibody targeting the epidermal growth factor receptor.

*Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals. Roč. 56, č. 5 (2013), s. 280-288. ISSN 0362-4803*

*Impakt faktor: 1.240, rok: 2012*

143.

**Eigner, Sebastian; Beckford, Denis R.; Fellner, M.; Loktionova, N.; Piel, M.; Lebeda, Ondřej; Rosch, F.; Ross, T. L.; Eigner-Henke, Kateřina**

Imaging of Protein Synthesis: In Vitro and In Vivo Evaluation of Sc-44-DOTA-Puromycin.

*Molecular Imaging and Biology. Roč. 15, č. 1 (2013), s. 79-86. ISSN 1536-1632*

*Impakt faktor: 3.095, rok: 2012*

144.

**Škodová, M.; Kučka, Jan; Vetrík, M.; Skopal, J.; Walterová, Z.; Sedláček, O.; Štěpánek, P.; Mattová, J.; Poučková, P.; Urbánek, P.; Hrubý, M.**

Chelating polymeric particles intended for the therapy of Wilson's disease.

*Reactive and Functional Polymers. Roč. 73, č. 11 (2013), s. 1426-1431. ISSN 1381-5148*

*Impakt faktor: 2.505, rok: 2012*

### **Oddělení dozimetrie záření**

145.

**Caresana, M.; Helmecke, M.; Kubančák, Ján; Manessi, G. P.; Ott, K.; Scherpelz, R.; Silari, M.**

Instrument intercomparison in the high-energy mixed field at the CERN-EU reference field(CERF) facility.

*Radiation Protection Dosimetry. -, (2013). ISSN 1742-3406*

146.

**Kubančák, Ján; Ambrožová, Iva; Ploc, Ondřej; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Štěpán, Václav; Uchihori, Y.**

Measurement of dose equivalent distribution on-board commercial jet-aircraft.

*Radiation Protection Dosimetry. -, (2013). ISSN 1742-3406*

147.

**Kubančák, Ján; Molokanov, A. G.**

Measurements of LET Spectra of the JINR Phasotron Radiotherapy Proton Beam.

*Problems of Atomic Science and Technology. Roč. 2013, č. 6 (2013), s. 90-92. ISSN 1562-6016**Impakt faktor: 0.069, rok: 2012*

148.

**Pachnerová Brabcová, Kateřina; Ambrožová, Iva; Kolísková, Zlata; Malušek, Alexandr**

Uncertainties in linear energy transfer spectra measured with track-etched detectors in space.

*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A. Roč. 713, JUN 11 (2013), s. 5-10. ISSN 0168-9002**Impakt faktor: 1.142, rok: 2012*

149.

**Ploc, Ondřej; Sihver, L.; Kartashov, D.; Shurshakov, V.; Toloček, R. V.**

PHITS simulations of the Protective curtain experiment onboard the Service module of ISS: Comparison with absorbed doses measured with TLDs.

*Advances in Space Research. Roč. 52, č. 11 (2013), s. 1911-1918. ISSN 0273-1177**Impakt faktor: 1.183, rok: 2012*

150.

**Ploc, Ondřej; Ambrožová, Iva; Kubančák, Ján; Kovář, Ivan; Dachev, T. P.**

Publicly available database of measurements with the silicon spectrometer Liulin onboard aircraft.

*Radiation Measurements. Roč. 58, NOV (2013), s. 107-112. ISSN 1350-4487**Impakt faktor: 0.861, rok: 2012*

151.

**Danielisová, A.; Langová, M.; Kočár, P.; Kyselý, R.; Stránská, P.; Sůvová, Z.; Světlík, Ivo**

Mohyla únětické kultury z Brandýsa nad Labem jako doklad ojedinělých pohřebních praktik starší doby bronzové.

*Archeologické rozhledy. Roč. 65, č. 1 (2013), s. 56-88. ISSN 0323-1267*

152.

**Světlík, Ivo; Povinec, P. P.; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Fejgl, M.; Tomášková, Lenka; Turek, Karel**

Estimating the amount of (co2)-c-14 in the atmosphere during the holocene and glacial periods.

*Radiocarbon. Roč. 55, 2-3 (2013), s. 1546-1555. ISSN 0033-8222**Impakt faktor: 1.065, rok: 2012*

153.

**Kuna, M.; Hajnalová, M.; Kovačiková, L.; Lisá, L.; Novák, J.; Bureš, M.; Cílek, V.; Hošek, J.; Kočár, P.; Majer, A.; Makowiecki, D.; Scott Cummings, L.; Sůvová, Z.; Světlík, Ivo; Vandenberghe, D.; Van Nieuland, J.; Yost, Ch.; Zabilska-Kunek, M.**

Raně středověký areál v Roztokách z pohledu ekofaktů.

*Památky archeologické. Roč. 104, prosinec (2013), s. 59-147. ISSN 0031-0506*

### ***Oddělení urychlovačů***

154.

**Havlík, J.; Petráková, V.; Řehoř, I.; Petrák, V.; Gulka, M.; Štursa, Jan; Kučka, Jan; Ráliš, Jan; Rendler, T.; Lee, S. Y.; Reuter, R.; Wrachtrup, J.; Ledvína, M.; Nesládek, M.; Cígler, P.**

Boosting nanodiamond fluorescence: towards development of brighter probes.

*Nanoscale. Roč. 5, č. 8 (2013), s. 3208-3211. ISSN 2040-3364*

Impakt faktor: 6.233, rok: 2012

155.

**Krist, Pavel; Bíla, J.; Chvátíl, David**

Genetic algorithm-based optimal fuzzy control system for the MT 25 microtron.

*Journal of Instrumentation*. Roč. 8, MAY (2013), T05003. ISSN 1748-0221

Impakt faktor: 1.869, rok: 2011

156.

**Granja, C.; Krist, Pavel; Chvátíl, David; Šolc, J.; Pospíšil, S.; Jakubek, J.; Opálka, L.**

Energy loss and online directional track visualization of fast electrons with the pixel detector Timepix.

*Radiation Measurements*. Roč. 59, DEC (2013), s. 245-261. ISSN 1350-4487

Impakt faktor: 0.861, rok: 2012

### III. Příspěvek na konferenci

1.

**Ambrožová, Iva; Shurshakov, V. A.; Toloček, R. V.; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Kubančák, Ján; Vlček, Bohumil; Spurný, František**

Monitoring onboard of ISS with passive detectors; years experience.

*Space Weather Effects on Humans: In Space and on Earth*. Moskva: Space Research Institute RAS, 2013, s. 284. ISBN 978-5-9903101-2-4.

[*Space Weather Effects on Humans: In Space and on Earth*. Moskva (RU), 04. 06. 2012 – 08. 06. 2012]

2.

**Štefánik, M.; Bém, Pavel; Honusek, Milan; Katovsky, K.; Majerle, Mitja; Novák, Jan; Šimečková, Eva**

Experimental Determination of Neutron Room Background at the NPI Cyclotron U-120M.

*International Scientific Conference on Electric Power Engineering*. Ostrava: VSB-Tech Univ Ostrava, 2012; (Drapela, J.; Macháček, J.), s. 1275-1279 ISBN 978-80-214-4514-7.

[13th International Scientific Conference Electric Power Engineering (EPE). Brno (CZ), 23. 05. 2012 – 25. 05. 2012]

3.

**Kubančák, Ján; Ploc, Ondřej; Ambrožová, Iva; Kovář, Ivan; Kudela, K.; Langer, R.; Spurný, František**

Long-term monitoring of cosmic radiation on-board aircraft with the silicon spectrometer Liulin; comparison with neutron monitor data.

*Space Weather Effects on Humans: In Space and on Earth*. Moskva: Space Research Institute RAS, 2013, s. 284. ISBN 978-5-9903101-2-4.

[*Space Weather Effects on Humans: In Space and on Earth*. Moskva (RU), 04. 06. 2012 – 08. 06. 2012]

4.

**Kubešová, Marie; Kučera, Jan**

Jak počítat nejistoty parametrů neutronového toku a výsledků analýzy při použití k0-NAA.

*Seminář Radioanalytické metody IAA 12*. Praha: Spektroskopická společnost J. M. Marci, 2013; (Mizera, J.), s. 60-67 ISBN 978-80-904539-6-8.

[*Seminář Radioanalytické metody IAA 12*. Praha (CZ), 27. 06. 2012; 27. 06. 2012]

5.

**Kučera, Jan; Kubešová, Marie; Bartoníček, B.**

Stanovení prvkových nečistot v polymerních materiálech elektrických kabelů bezpečnostních systémů jaderných elektráren neutronovou aktivační analýzou.

*Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha: Spektroskopická společnost J. M. Marci, 2013; (Mizera, J.), s. 53-59 ISBN 978-80-904539-6-8.*

*[Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha (CZ), 27. 06. 2012 - 27. 06. 2012]*

6.

**Krausová, Ivana; Mizera, Jiří; Chvátil, David; Krist, Pavel; Řanda, Zdeněk; Kučera, Jan; Štursa, Jan**

Nedestruktivní stanovení dusíku v biologických a jiných materiálech fotonovou aktivační analýzou.

*Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha: Spektroskopická společnost J. M. Marci, 2013; (Mizera, J.), s. 30-33 ISBN 978-80-904539-6-8.*

*[Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha (CZ), 27. 06. 2012 - 27. 06. 2012]*

7.

**Mizera, Jiří; Řanda, Zdeněk**

K otázce lokalizace mateřského kráteru australoasijských tektitů: Geochemické, izotopové, geografické a balistické faktory.

*Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha: Spektroskopická společnost J. M. Marci, 2013; (Mizera, J.), s. 68-78 ISBN 978-80-904539-6-8.*

*[Seminář Radioanalytické metody IAA 12. Praha (CZ), 27. 06. 2012 - 27. 06. 2012]*

8.

**Petrenec, M.; Strunz, Pavel; Gasser, U.; Heczko, M.; Zálešák, J.; Polák, J.**

Nanostructure characterization of IN738LC superalloy fatigued at high temperature.

*NANOCON 2013 Conference Proceedings. Ostrava: Tanger, 2013, art. No 2001.*

*ISBN 978-80-87294-44-4.*

*[5th International Conference NANOCON. Brno (CZ), 16. 10. 2013 - 18. 10. 2013]*

9.

**Vacík, Jiří; Havránek, Vladimír; Hnatowicz, Vladimír; Lavrentiev, Vasy; Horák, Pavel; Fink, Dietmar; Apel, P. Yu.**

Tomographic Study Of Ion Tracks By Ion Energy Loss Spectroscopy.

*AIP Conference Proceedings. Melville, New York: American Institute of Physics Inc, 2013; (McDaniel, F.; Doyle, B.; Glass, G.; Wang, Y.), s. 663-666 ISBN 978-0-7354-1148-7. ISSN 0094-243X.*

*[22nd International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI). Fort Worth, Texas (US), 05. 08. 2012 - 10. 08. 2012]*

10.

**Jakoubek, J.; Pospíšil, S.; Vacík, Jiří; Vavřík, D.**

High Resolution Neutron Imaging of Microfossils.

*IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record. New York: IEEE, 2012; (Yu, B.), s. 226-229 ISBN 978-1-4673-2030-6. ISSN 1082-3654.*

*[IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference.*

*Anaheim (US), 29. 10. 2012 - 3. 11. 2012]*

11.

**Tokarev, M.; Zborovský, Imrich**

Beam Energy Scan at RHIC and z-Scaling.

*Nuclear Physics B-Proceedings Supplements. Roč. 245, DEC (2013), s. 231-238. ISSN 0920-5632.*

*[7th Joint International Hadron Structure'13 Conference (HS 13). Tatranské Matliare, 30. 06. 2013 - 04. 07. 2013]*

## IV. Abstrakt z periodika

1.

**Krausová, Ivana; Mizera, Jiří; Řanda, Zdeněk; Horák, Zbyněk; Chvátil, David; Krist, Pavel**

Možnosti instrumentální fotonové aktivační analýzy s použitím mikrotronu MT-25.

*ChemZi. Roč. 9, č. 1 (2013), s. 148-148. ISSN 1336-7242.*

[65. zjazd chemikov. 09. 09. 2013 - 13. 09. 2013, Tatranské Matliare]

2.

**Cantone, M.; Haddad, F.; Harissopoulos, S.; Jensen, M.; Jokinen, A.; Koster, U.; Lebeda, Ondřej; Ponsard, B.; Ratzinger, U.; Stora, T.; Tarkanyi, F.; Van Duppen, P.**

Radionuclides for nuclear medicine: a nuclear physicists' view.

*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Roč. 40, 2 Supplement (2013), S257-S257. ISSN 1619-7070.*

[Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM).

19. 10. 2013 - 23. 10. 2013, Lyon]

Impakt faktor: 5.144, rok: 2012

3.

**Kozempel, J.; Vlk, M.; Mičolová, P.; Lebeda, Ondřej; Moša, M.; Morgenstern, A.**

Feasibility study of direct cyclotron production of <sup>227</sup>Th.

*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Roč. 40, 2 Supplement (2013), S191-S192. ISSN 1619-7070.*

[Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM).

19. 10. 2013 - 23. 10. 2013, Lyon]

Impakt faktor: 5.144, rok: 2012

4.

**Lebeda, Ondřej; Ráliš, Jan; Hradilek, Pavel; Hanč, Petr; van Lier, E. J.; Zyuzin, A.; Moša, M.**

Cyclotron produced Tc-99m: testing compatibility with established kits.

*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Roč. 40, 2 Supplement (2013), S424-S425. ISSN 1619-7070.*

[Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM).

19. 10. 2013 - 23. 10. 2013, Lyon]

Impakt faktor: 5.144, rok: 2012

5.

**Lebeda, Ondřej; Ráliš, Jan; Seifert, Daniel**

Cyclotron production of Cu-61.

*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. Roč. 40, 2 Supplement (2013), S323-S323. ISSN 1619-7070.*

[Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine (EANM).

19. 10. 2013 - 23. 10. 2013, Lyon]

Impakt faktor: 5.144, rok: 2012

6.

**Zyuzin, A.; van Lier, E. J.; Sader, J.; Guerin, B.; Matei, L.; Lebeda, Ondřej; Ráliš, Jan; Hradilek, Pavel**

A cassette-based Tc-99m purification module for Tc-99m recovery from Mo-100 targets.

*Journal of Labelled Compounds and Radiopharmaceuticals. Roč. 56, č. 1 (2013), s. 470-470. ISSN 0362-4803.*

[20th International Symposium on Radiopharmaceutical Science (ISRS 2013).

12. 05. 2013 - 17. 05. 2013, Jeju]

Impakt faktor: 1.439, rok: 2011

7.

**Mizera, Jiří; Řanda, Zdeněk**

Aktivační analýza při studiu tektitů a impaktových skel.

*ChemZi. Roč. 9, č. 1 (2013), s. 150-150. ISSN 1336-7242.**[65. zjazd chemikov. 09. 09. 2013 - 13. 09. 2013, Tatranské Matliare]*

8.

**Krištůfek, Václav; Beneš, J.; Svitavská-Svobodová, Helena; Andreas, M.; Uhrin, M.; Světlík, Ivo; Kováč, L.; Šantrůček, J.; Šustr, Vladimír; Papáč, V.; Žák, Karel**

History hidden in a heap of bat guano (scientific documentary).

*Aragonit, časopis Správy slovenských jaskýň. Roč. 18, č. 1 (2013), s. 61. ISSN 1335-213X.**[Vedecká konferencia Výskum, využívanie a ochrana jaskýň (9.).**23. 09. 2013 - 26. 09. 2013, Liptovská Sielnica]*

## V. Abstrakt ze sborníku

9.

**Ambrožová, Iva; Vondráček, V.; Šefl, M.; Štěpán, Václav; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Ploc, Ondřej; Incerti, S.; Davidková, Marie**

Mikrodozimetrie ve svazcích iontů uhlíku pomocí stopových detektorů v pevné fázi.

*XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 33-33**ISBN 978-80-01-05356-0.**[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]*

10.

**Ambrožová, Iva; Tichý, P.; Kubančák, Ján; Ploc, Ondřej; Davidková, Marie; Molokanov, A. G.**

Spektra lineárního přenosu energie v terapeutickém protonovém svazku v SÚJV v Dubně.

*XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 120-120**ISBN 978-80-01-05356-0.**[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]*

11.

**Kubančák, Ján; Ploc, Ondřej; Ambrožová, Iva; Langer, R.**

Monitorovanie kozmického počasia na vysokohorských observatóriách s pomocou polovodičového spektrometra Liulin.

*XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 35-35**ISBN 978-80-01-05356-0.**[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]*

12.

**Bártová, H.; Musílek, L.; Kučera, Jan; Trojek, T.**

Comparative analysis of bricks by NAA, alpha counting and XRF for thermoluminescence fine grain dating method.

*1st International Conference on Dosimetry and its Applications, Book of Abstracts. Praha: ČVUT, 2013; (Musílek, L.). s. 180-180 ISBN 978-80-01-05288-4.**[1st International Conference on Dosimetry and its Applications. 23. 06. 2013 - 28. 06. 2013, Praha]*



13.

**Bártová, H.; Kučera, Jan; Musílek, L.; Trojek, T.**

Srovnávací analýza stanovení dávkových příkonů pro TL datování cihel pomocí NAA, počítání přeměn alfa a XRF.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 141-141

ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

14.

**Michaelidesová, Anna; Vachelová, Jana; Litvinchuk, Alexandra; Falk, M.; Falková, I.; Havránek, Vladimír; Štursa, Jan; Vondráček, V.; Davidková, Marie**

Odezva kultur lidských neonatálních fibroblastů na protonové záření.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 23-23

ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

15.

**Vondráček, V.; Zámečník, L.; Navrátil, M.; Badraoui-Cuprová, K.; Vilímovský, J.; Andrlík, M.; Michaelidesová, Anna; Štastná, S.; Grillová, T.; Davidková, Marie; Wagner, Richard; Kovář, Ivan**

Behavior of air-filled ionisation chambers in proton beam.

1st International Conference on Dosimetry and its Applications, Book of Abstracts. Praha: ČVUT, 2013; (Musílek, L.). s. 136-136 ISBN 978-80-01-05288-4.

[1st International Conference on Dosimetry and its Applications. 23. 06. 2013 - 28. 06. 2013, Praha]

16.

**Ploc, Ondřej; Uchihori, Y.; Matsushashi, K.; Toda, K.; Yasuda, N.**

Notes from Excursion to the NPS Fukushima Daiichi and Selection of Nuclear Accident Countermeasures in Japan.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 83-83

ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

17.

**Ploc, Ondřej; Kubančák, Ján; Kovář, Ivan; Kyselová, D.; Vykydal, Z.; Ambrožová, Iva**

Současný stav letecké dozimetrie v ČR a SR.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 36-36

ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

18.

**Černý, R.; Světlík, Ivo; Fejgl, M.; Tomášková, Lenka**Použití grafitačního postupu založeného na redukci CO<sub>2</sub> kovovým Zn pro stanovení <sup>14</sup>C cestou AMS.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 58-58 ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

19.

**Fejgl, M.; Světlík, Ivo; Malátová, I.; Černý, R.; Tomášková, Lenka**

Enhanced activities of organically bound tritium in biota samples.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 80-80 ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

20.

**Kadlec, J.; Stehlík, F.; Kalicki, T.; Krupa, J.; Svitavská-Svobodová, H.; Beneš, V.; Světlík, Ivo; Rybníček, M.**  
Late Holocene human impacts to the Morava River floodplain development.

*Geoarchaeology of river valleys : abstract book and field guide. Kielce: Institute of Geography of the Jan Kochanowski University Kielce, 2013; (Kalicki, T.; Krupa, J., s. 60-61 ISBN 978-83-64038-05-1.*

*[Geoarchaeology of the river valleys. 13. 05. 2013 - 15. 05. 2013, Kielce-Suchedniów]*

21.

**Kadlec, J.; Kocurek, G.; Mohring, D.; Stehlík, F.; Singhvi, A. K.; Svobodová-Svitavská, H.; Beneš, V.; Světlík, Ivo; Rybníček, M.**

Lower Moravian Basin; late glacial Holocene lake, fluvial and eolian processes.

*Geomorfologický sborník. Ostrava: Ústav geoniky AV ČR, v. v. i.; Masarykova univerzita, 2013; (Máčka, Z.; Havlíček, M.; Demek, J.; Kirchner, K.), s. 58-59 ISBN 978-80-86407-37-1.*

*[Stav geomorfologických výzkumů v roce 2013. 24. 04. 2013 - 26. 04. 2013, Mikulov]*

22.

**Kadlec, J.; Stehlík, F.; Kalicki, T.; Svitavská-Svobodová, H.; Světlík, Ivo; Rybníček, M.**  
Vliv vegetace na vývoj říční nivy Moravy na Strážnickém Pomoraví.

*Historie flóry a vegetace v pozdním glaciálu a holocénu ve světle aktuálních poznatků: program a abstrakty. Praha: Česká botanická společnost, 2013. s. 21-21. ISSN N.*

*[Konference České botanické společnosti. 23. 11. 2013 - 24. 11. 2013, Praha]*

23.

**Štefánik, Milan; Bém, Pavel; Götz, Miloslav; Katovsky, K.; Majerle, Mitja; Novák, Jan; Šimečková, Eva**

High-Power p(35)-Be White Neutron Source for Activation Experiments at NPI.

*1st International Conference on Dosimetry and its Applications, Book of Abstracts. Praha: ČVUT, 2013; (Musílek, L.) s. 144-144 ISBN 978-80-01-05288-4.*

*[1st International Conference on Dosimetry and its Applications. 23. 06. 2013 - 28. 06. 2013, Praha]*

24.

**Štefánik, Milan; Katovsky, K.; Vinš, M.; Šoltéš, J.; Závorka, L.**

Neutron Field for Activation Experiments in Horizontal Channel of Training Reactor VR-1.

*1st International Conference on Dosimetry and its Applications, Book of Abstracts. Praha: ČVUT, 2013; (Musílek, L.) s. 145-145 ISBN 978-80-01-05288-4.*

*[1st International Conference on Dosimetry and its Applications. 23. 06. 2013 - 28. 06. 2013, Praha]*

25.

**Šefl, M.; Štěpán, Václav; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Ambrožová, Iva; Ploc, Ondřej; Incerti, S.; Davidková, Marie**

Modelování LET distribucí ve svazku uhlíkových iontů o energii 290 MeV/n pomocí Geant4.

*XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.) s. 34-34 ISBN 978-80-01-05356-0.*

*[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]*

26.

**Štěpán, Václav; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Karamitros, M.; Incerti, S.; Sihver, L.; Davidková, Marie**

Vliv nepřímého účinku na komplexní poškození DNA při ozáření protony.

*XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.) s. 24-24 ISBN 978-80-01-05356-0.*

*[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]*

27.

**Štěpán, Václav; Davidková, Marie; Karamitros, M.; Incerti, S.**

Využitelnost strukturních modelů DNA plasmidů pro modelování biologických účinků záření.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 25-25 ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

28.

**Gulka, M.; Petráková, V.; Petrák, V.; Taylor, A.; Fekete, L.; Cígler, P.; Ledvina, M.; Štursa, Jan; Nesládek, M.**

Changes in nanodiamond particles luminescence due to the size effects and surface interactions.

Hasselt Diamond Workshop 2013; SBDD XVIII. Hasselt: SBDD XVIII, 2013. s. 91-91.

[Hasselt Diamond Workshop 2013; SBDD XVIII. 27. 02. 2013 - 01. 03. 2013, Hasselt]

29.

**Lokajová, J.; Štursa, J.; Štursa, Jan; Nesládek, M.; Ledvina, M.**

Synthesis of conjugate consisting of hyaluronic acid grafted to luminescent nanodiamond particles for cancer diagnosis.

EuroCarb17. 17th European Carbohydrate Symposium. Tel-Aviv : -, 2013. P16.

[EuroCarb17. European Carbohydrate Symposium (17.), 07. 07. 2013 - 11. 07. 2013, Tel-Aviv]

30.

**Cígler, P.; Havlík, J.; Petráková, V.; Řehoř, I.; Petrák, V.; Gulka, M.; Kučka, Jan; Štursa, Jan; Ráliš, Jan; Ledvina, M.; Nesládek, M.**

Towards Development of Ultra-bright Nanodiamonds.

2013 MRS Spring Meeting & Exhibit. San Francisco : -, 2013. ZZ8.01.

[2013 MRS Spring Meeting & Exhibit. 01. 04. 2013 - 05. 04. 2013, San Francisco]

31.

**Řehoř, I.; Janáček, J.; Štursa, Jan; Ráliš, Jan; Petráková, V.; Turner, S.; Bals, S.; Cígler, P.**

Round Fluorescent Nanodiamonds with High Monodispersity.

2013 MRS Fall Meeting & Exhibit. Boston : -, 2013. S5.03.

[2013 MRS Fall Meeting & Exhibit. 01. 12. 2013 - 06. 12. 2013, Boston]

32.

**Petrák, V.; Vlčková Živcová, Z.; Frank, O.; Vejpravová, J.; Hubík, P.; Vacík, Jiří; Fendrych, F.; Nesládek, M.; Kavan, L.**

Boron Doped Diamond Films Close to Mott's Transition: Raman, Structural and Spectro-electrochemical Characteristics.

International Conference on Diamond and Carbon Materials 2012. Granada: Elsevier, 2012.

[International Conference on Diamond and Carbon Materials 2012. 02. 09. 2012 - 05. 09. 2012, Granada]

33.

**Vachelová, Jana; Michaelidesová, Anna; Litvinchuk, Alexandra; Havránek, Vladimír; Štursa, Jan; Vondráček, V.; Davidková, Marie**

Oxidativní stres v normálních lidských kožních fibroblastech ozářených protony.

XXXV. Dny radiační ochrany, sborník abstraktů. Praha: ČVUT, 2013; (Štěpán, V.). s. 26-26 ISBN 978-80-01-05356-0.

[XXXV. Dny radiační ochrany. 11. 11. 2013 - 15. 11. 2013, Třeboň]

## VI. Výzkumná zpráva

1.

**Světlík, Ivo; Tomášková, Lenka; Megisová, Natálie; Wágnerová, Markéta; Ryska, František**

Zpráva o kalibraci přístroje TriCarb 3180 pro měření karbonátových forem <sup>14</sup>C v exponovaných roztocích sorbentu.

*Praha, 2013. 20 s.; (Výzkumná zpráva ODZ ÚJF AV ČR v. v. i.)*

2.

**Kubančák, Ján; Molokanov, A. G.**

Izmerenie spektrov LPE radioterapeutického protonného pučka fazotronu LJAP OIJA.

*JINR Dubna, 2013*

## VII. Interní tisk

**Kučera, Jan; Kameník, Jan; Havránek, Vladimír**

Tycho Brahe nezemřel na otravu rtutí.

*Akademický bulletin.; Praha: Akademie věd České republiky, 2013. 4 s.; Akademický bulletin 2/2013*

## VIII. Ostatní výsledky

**Nowotny, H.; Exner, Pavel**

Improving ERC Ethical Standards.

*SCIENCE. Roč. 341, č. 6150 (2013), s. 1043-1043. ISSN 0036-8075*

*Impakt faktor: 31.03, rok: 2012*

## IX. Funkční vzorky a software

1.

**Kučírek, Václav; Havránek, Vladimír; Semián, Vladimír**

Hradlo iontového svazku.

*Interní kód: TAND-F2 ; 2013*

2.

**Kučírek, Václav; Vacík, Jiří**

Indikátor neutronového toku.

*Interní kód: NDP-F1 ; 2013*

3.

**Kučírek, Václav; Novotný, Jiří; Semián, Vladimír**

Interní televizní systém.

*Interní kód: TAND-F4 ; 2013*

4.

**Kučírek, Václav; Novotný, Jiří; Semián, Vladimír**

System korekčních magnetů.

*Interní kód: TAND-F1 ; 2013*

5.

**Novotný, Jiří; Havránek, Vladimír**

Automatický měřicí systém pro simultánní analýzy PIXE, RBS, PIGE a PESA na bázi LabView pro digitální moduly fy XIA Pixie4 a XMAP.

*Interní kód: PIXE-F1 ; 2013*

6.

**Novotný, Jiří; Macková Anna; Malinský Petr**

LabView program pro automatizované řízení čtyřosého manipulátoru určeného pro strukturální studie jadernými analytickými metodami.

*Interní kód: RBS C-F1 ; 2013*

7.

**Novotný, Jiří; Horák, Pavel; Kučírek, Václav**

LabView program pro plošné měření rezistivity vzorků.

*Interní kód: NDP-F2 ; 2013*

8.

**Vitner, Jan; Kučírek, Václav; Švídler, Martin**

Měřicí systém proudu svazku stínícími clonami.

*Interní kód: TAND-F3 ; 2013*

9.

**Vitner, Jan**

Řídící SW pro polohování při ozařování na externím svazku.

*Interní kód: PIXEM-F1 ; 2013*

Zřizovatel: Akademie věd ČR

**Výkaz zisku a ztráty**  
(v tis. Kč)  
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů  
**k 31.12.2013**

Název účetní jednotky: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Husinec - Řež 130  
IČ: 61389005

0


	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>231 964</b>	<b>0</b>	<b>14 932</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>25 986</b>	<b>0</b>	<b>3 831</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	17 905	0	1 105
	2. Spotřeba energie	502	4	4 610	0	2 187
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	3 471	0	539
	4. Prodané zboží	504	6	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>43 212</b>	<b>0</b>	<b>745</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	5 593	0	117
	6. Cestovné	512	9	8 003	0	8
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	28	0	4
	8. Ostatní služby	518, 5	11	29 588	0	616
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>113 477</b>	<b>0</b>	<b>9 836</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	81 432	0	7 168
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	27 324	0	2 432
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	1 604	0	143
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	3 117	0	93
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	14. Daň silniční	531	19	12	0	1
	15. Daň z nemovitostí	532	20	63	0	0
	16. Ostatní daně a poplatky	538	21	0	0	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady celkem</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>6 812</b>	<b>0</b>	<b>455</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	39	0	360
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	0	0	0
	20. Úroky	544	26	0	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	225	0	1
	22. Dary	546	28	0	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	6 548	0	94
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>24 498</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	24 212	0	64
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	286	0	0
	27. Prodané cenné papíry a podíly	553	34	0	0	0
	28. Prodaný materiál	554	35	0	0	0
	29. Tvorba rezerv	556	36	0	0	0
	30. Tvorba opravných položek	559	37	0	0	0
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky celkem</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>17 931</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	31. Poskytnuté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	39	0	0	0
	32. Poskytnuté členské příspěvky	581	40	17 931	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>-27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	-27	0	0

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>239 395</b>	<b>0</b>	<b>18 471</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výroby a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>6 433</b>	<b>0</b>	<b>18 447</b>
	1. Tržby za vlastní výroby	601	3	0	0	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	6 433	0	18 447
	3. Tržba za prodané zboží	604	5	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Změny stavu vnitroorganizačních zásob celkem</b>	<b>61</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	4. Změna stavu zásob nedokončené výroby	611	7	0	0	0
	5. Změna stavu zásob polotovarů	612	8	0	0	0
	6. Změna stavu zásob výrobků	613	9	0	0	0
	7. Změna stavu zvířat	614	10	0	0	0
<b>III.</b>	<b>Aktivace celkem</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	8. Aktivace materiálu a zboží	621	12	0	0	0
	9. Aktivace vnitroorganizačních služeb	622	13	0	0	0
	10. Aktivace dlouhodobého nehmotného majetku	623	14	0	0	0
	11. Aktivace dlouhodobého hmotného majetku	624	15	0	0	0
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy celkem</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>49 543</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
	12. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	641	17	0	0	0
	13. Ostatní pokuty a penále	642	18	0	0	0
	14. Platby za odepsané pohledávky	643	19	0	0	0
	15. Úroky	644	20	389	0	24
	16. Kurzové zisky	645	21	5	0	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	4 510	0	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	44 639	0	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>641</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	19. Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	0	0	0
	20. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26	0	0	0
	21. Tržby z prodeje materiálu	654	27	641	0	0
	22. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28	0	0	0
	23. Zúčtování rezerv	656	29	0	0	0
	24. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	30	0	0	0
	25. Zúčtování opravných položek	659	31	0	0	0
<b>VI.</b>	<b>Přijaté příspěvky celkem</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	26. Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	33	0	0	0
	27. Přijaté příspěvky (dary)	681	34	0	0	0
	28. Přijaté členské příspěvky	682	35	0	0	0
<b>VII.</b>	<b>Provozní dotace celkem</b>	<b>69</b>	<b>36</b>	<b>182 778</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	37	182 778	0	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>7 431</b>	<b>0</b>	<b>3 539</b>
	34. Daň z příjmů	591	39	846	0	707
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>6 585</b>	<b>0</b>	<b>2 832</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2013

Anna Vacková  
podpis a jméno  
sestavil



Datum sestavení: 24. ledna 2014

Odesláno dne:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Rež

RNDr. Petr Lukáš, CSc.  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2013

Název účetní jednotky: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Husinec - Řež 130

IČ: 61389005

A	Název	SU	čís. řad.	Stav	
				Stav k 01.01.13	Stav k 31.12.13
	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>345 982</b>	<b>396 828</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8 354</b>	<b>8 472</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2. Software	013	3	2 446	3 047
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	5 303	5 422
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	602	0
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
<b>II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem</b>	<b>02+03</b>	<b>9</b>	<b>649 690</b>	<b>713 526</b>
	1. Pozemky	031	10	1 088	1 123
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	142 734	142 764
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	420 389	440 136
	5. Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14	0	0
	6. Základní stádo a tažná zvířata	026	15	0	0
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	29 716	27 877
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	55 763	101 626
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	0	0
<b>III.</b>	<b>Dlouhodobý finanční majetek celkem</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>38 295</b>	<b>38 295</b>
	1. Podíly v ovládaných a řízených osobách	061	21	38 295	38 295
	2. Podíly v osobách pod podstatným vlivem	062	22	0	0
	3. Dluhové cenné papíry	063	23	0	0
	4. Půjčky organizačním složkám	066	24	0	0
	5. Ostatní dlouhodobé půjčky	067	25	0	0
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26	0	0
	7. Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	043	27	0	0
<b>IV</b>	<b>Oprávky k dlouhodobému majetku celkem</b>	<b>07 - 08</b>	<b>28</b>	<b>-350 357</b>	<b>-363 465</b>
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-1 980	-2 319
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-5 303	-5 422
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-34 385	-37 155
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-278 970	-290 689
	8. Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
	9. Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-29 716	-27 877
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0



<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>115 262</b>	<b>122 652</b>
	<b>I.</b>	<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>1 184</b>	<b>893</b>
		1. Materiál na skladě	112	42	1 184	893
		2. Materiál na cestě	111,119	43	0	0
		3. Nedokončená výroba	121	44	0	0
		4. Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
		5. Výrobky	123	46	0	0
		6. Zvířata	124	47	0	0
		7. Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	0	0
		8. Zboží na cestě	131,139	49	0	0
		9. Poskytnuté zálohy na zásoby		50	0	0
	<b>II.</b>	<b>Pohledávky celkem</b>	<b>31-39</b>	<b>51</b>	<b>7 523</b>	<b>5 448</b>
		1. Odběratelé	311	52	6 678	4 142
		2. Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3. Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	64	69
		5. Ostatní pohledávky	316	56	36	336
		6. Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	220	312
		7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8. Daň z příjmů	341	59	0	0
		9. Ostatní přímé daně	342	60	0	0
		10. Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
		11. Ostatní daně a poplatky	345	62	8	13
		12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
		13. Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úř		64	0	0
		14. Pohledávky za účastníky sdružení	358	65	0	0
		15. Pohledávky z pevných termínových operací	373	66	0	0
		16. Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67	0	0
		17. Jiné pohledávky	378	68	0	2
		18. Dohadné účty aktivní	388	69	517	574
		19. Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	0
	<b>III.</b>	<b>Krátkodobý finanční majetek celkem</b>	<b>21 - 26</b>	<b>71</b>	<b>100 949</b>	<b>110 442</b>
		1. Pokladna	211	72	253	282
		2. Ceniny	212	73	676	713
		3. Účty v bankách	221	74	100 020	109 446
		4. Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
		5. Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
		6. Ostatní cenné papíry	256	78	0	0
		7. Pořizovaný krátkodobý finanční majetek	259	79	0	0
		8. Peníze na cestě	262	80	0	1
	<b>IV.</b>	<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>5 606</b>	<b>5 869</b>
		1. Náklady příštích období	381	82	5 604	5 868
		2. Příjmy příštích období	385	83	0	0
		3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	2	1
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>461 244</b>	<b>519 480</b>

<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>438 763</b>	<b>499 777</b>
<b>I.</b>		<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>428 643</b>	<b>490 359</b>
	1.	Vlastní jmění	901	88	346 069	396 916
	2.	Fondy	91	89	82 574	93 443
		- Sociální fond	912		1 593	1 472
		- Rezervní fond	914		39 851	46 611
		- Fond účelově určených prostředků	915		17 236	18 462
		- Fond reprodukce majetku	916		23 894	26 898
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	920	90	0	0
<b>II.</b>		<b>Výsledek hospodaření celkem</b>	<b>93-96</b>	<b>91</b>	<b>10 120</b>	<b>9 418</b>
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	9 418
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	10 120	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>22 481</b>	<b>19 703</b>
<b>I.</b>		<b>Rezervy celkem</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Rezervy	941	97	0	0
<b>II.</b>		<b>Dlouhodobé závazky celkem</b>	<b>38, 95</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Dlouhodobé bankovní úvěry	951	99	0	0
	2.	Vydané dluhopisy	953	100	0	0
	3.	Závazky z pronájmu	954	101	0	0
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102	0	0
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103	0	0
	6.	Dohadné účty pasivní	387	104	0	0
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105	0	0
<b>III.</b>		<b>Krátkodobé závazky celkem</b>	<b>28, 32</b>	<b>106</b>	<b>18 281</b>	<b>14 564</b>
	1.	Dodavatelé	321	107	5 789	1 899
	2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3.	Přijaté zálohy	324	109	0	0
	4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
	5.	Zaměstnanci	331	111	5 138	5 287
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	0	0
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	2 969	3 150
	8.	Daň z příjmů	341	114	644	320
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	816	991
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	2 669	2 697
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	0	7
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	0	0
	13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119	0	0
	14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120	0	0
	15.	Závazky k účastníkům sdružení	368	121	0	0
	16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122	0	0
	17.	Jiné závazky	379	123	256	213
	18.	Krátkodobé bankovní úvěry	281	124	0	0
	19.	Eskontní úvěry	282	125	0	0
	20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126	0	0
	21.	Vlastní dluhopisy	284	127	0	0
	22.	Dohadné účty pasivní	389	128	0	0
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
<b>IV.</b>		<b>Jiná pasiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>130</b>	<b>4 200</b>	<b>5 139</b>
	1.	Výdaje příštích období	383	131	0	0
	2.	Výnosy příštích období	384	132	4 199	5 139
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	1	0
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>461 244</b>	<b>519 480</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2013

Anna Vacková  
podpis a jméno  
sestavil



Datum sestavení: 24. ledna 2014

Odesláno dne: 25.01.2014

250.68 Rož

RNDr. Petr Lukáš, CSc.  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

## **Příloha roční účetní závěrky k 31.12.2013**

### **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 I, Národní 1009/3, PSČ 117 20.

Hlavní činnost: Předmětem hlavní činnosti ÚJF je vědecký výzkum v oblasti jaderné fyziky a v příbuzných vědních oborech.

Jiná činnost: Předmětem jiné činnosti v ÚJF jsou ozařovací služby.

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.

### **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.
  - Peněžní prostředky a ceniny se oceňují jejich nominálními hodnotami.
  - Reprodukční pořizovací cenou by byl oceněn majetek nabytý bezúplatně.  
ÚJF ani v roce 2013 nenabyl majetek bezúplatně (darováním).
  - ÚJF používá k ocenění majetku, závazků, pohledávek v zahraniční měně denní kurz ČNB. Pohledávky a závazky jsou k rozvahovému dni přepočteny kurzem ČNB k 31.12. daného roku.
- |                                   |           |
|-----------------------------------|-----------|
| Kurzové rozdíly aktivní(účet 386) | 500,94 Kč |
| Kurzové rozdíly pasivní(účet 387) | 0 Kč      |
- Kurzové rozdíly ke konci rozvahového dne nevstupují do nákladů ani výnosů.

Ke změně postupů účtování, postupů odepisování, uspořádání jednotlivých položek účetní závěrky a obsahovému vymezení těchto položek oproti předcházejícímu účetnímu období nedošlo.

V souladu s účetními metodami platnými pro veřejné výzkumné organizace nevytváří ÚJF opravné položky a rezervy.

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 286/1992 Sb. o daních z příjmu.

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

### **3. Doplnující informace k rozvaze**

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 38 095 478,55 Kč.

Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtě 061 k rozvahovému dni je 38 295 478,55 Kč.

**Pohledávky:**

Pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů:  
SA Envitech, a.s. 54 208,- Kč

Pohledávky ve výši:	5 448 472,61 Kč
Z toho - pohledávky za RadioMedic ve výši	3 915 160,94 Kč
U části těchto pohledávek byla smluvně prodloužená lhůta splatnosti na 3 měsíce	2 820 237,77 Kč
RadioMedic ve lhůtě splatnosti 14 dnů	1 094 923,17 Kč
Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF)	312 553,- Kč
zálohy (el.en., voda)	69 437,62 Kč
pohledávka za CCS (záruka za karty CCS)	36 000,- Kč
pohledávka za ÚJV, a.s. - kauce	300 000,- Kč
pohledávky za Finančním úřadem - DPH	3 815,- Kč
- daň silniční.	9 195,- Kč
Dohadné účty (přefakturace RadioMedicu)	573 717,63 Kč
Neuhr.dobropis do 31.12.2013	2 008,- Kč
Ostatní běžné pohledávky	
z obchodního styku, které jsou průběžně hrazeny	172 377,42 Kč

**Závazky:**

ÚJF nemá závazky po lhůtě splatnosti.

Celkové závazky k rozvahovému dni činí 14 564 610,04 Kč.

Závazky z obchodního styku ve výši 1 899 510,88 Kč jsou faktury z konce roku, které k rozvahovému dni nebylo možné uhradit. Uhrazeny byly v následujícím účetním období.

Další závazky:

Nevyplacené mzdy za 12/2013	5 287 341,- Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2013	3 150 449,- Kč
Daň z příjmů FO	990 692,- Kč
Daň z příjmů PO	319 580,- Kč
Daň z přidané hodnoty	2 696 729,09 Kč
Ost.závazky plynoucí zejména ze srážek z mezd za 12/2012 (odbory, exekuce, vratka dotace,zák.pojištění apod.)	220 308,07 Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé závazky ani pohledávky.

**4. Doplnující informace k výkazu zisku a ztrát:**

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

**Rozdělení zisku předcházejícího účetního období:**

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

Základ daně byl za r.2012 snížen v souladu s §20 odst. 7 zákona 586/1992 Sb. o částku 3 000 000,- Kč. Celá tato daňová úleva bude použita na krytí nákladů hlavní činnosti nezajištěné dotacemi.

Hospodářský výsledek za r. 2012 – zisk ve výši 10 120 096,55, po zdanění, byl přidělen do fondů takto:

4 714 455,35 Kč – rezervní fond HČ  
1 700 000,- Kč – fond reprodukce majetku HČ  
2 045 641,20 Kč – rezervní fond JČ  
1 660 000,- Kč – fond reprodukce majetku JČ

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

#### **Dotace ze státního rozpočtu na neinvestiční výdaje:**

- dotace institucionální	99 400 tis. Kč
- dotace účelové	191 tis. Kč
- GA ČR	18 972 tis. Kč
- MŠMT	58 353 tis. Kč
- TA	5 861 tis. Kč
Celkem dotace	182 777 tis. Kč
- tržby a výnosy z hlavní činnosti	56 618 tis. Kč
- tržby a výnosy z jiné činnosti	18 471 tis. Kč
Celkem výnosy:	257 866 tis. Kč

#### **4. Personální údaje:**

V roce 2013 byl průměrný fyzický stav pracovníků 255,56, z toho průměrný přepočtený stav pracovníků činil 198,49 pracovníků.

Mzdové náklady v členění podle zdrojů:

Institucionální	53 862,96 tis. Kč
Účelové (AV)	64,- tis. Kč
Mimorozpočtové (granty a projekty GAČR, ostat.rezortů)	24 968,88 tis. Kč
Ostatní mimorozpočtové	9 522,67 tis. Kč
z toho JČ	7 155,51 tis. Kč
Celkem mzdové náklady	88 418,51 tis. Kč
Zdravotní a soc. poj.	29 755,22 tis. Kč
Náhrady při DNP	181,61 tis. Kč
Příděl SF	1 747,45 tis. Kč
Ost. soc. náklady	3 210,11 tis. Kč
Celkem osobní náklady	123 312,90 tis. Kč

V účetním období roku 2013 bylo členům rady ÚJF a členům dozorčí rady vyplaceno 168 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2013 poskytnuty žádné zálohy, nebo úvěry.

Účast statutárních a jiných orgánů ÚJF v jiných společnostech, se kterými

má ÚJF uzavřeny obchodní smlouvy:  
Ing. Jan Dobeš, CSc. – 1. jednatel RadioMedic, s.r.o. od 1.6.2012


#### 5. Ostatní informace:

ÚJF nemá úvěry, nepořádá žádné sbírky, neposkytl v r. 2013 žádný dar.  
ÚJF v účetním období neobdržel dar.

Po datu účetní uzávěrky nenastaly žádné významné události, které by měly být uvedeny v této příloze.

V Řeži, 24. ledna 2014

Sestavila: Anna Vacková



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

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Řež  
-2-

Danuše Prokúpková – auditorská kancelář OSVČ KAČR 0712



***Zpráva o auditu účetní závěrky  
Ústavu jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
za účetní období roku 2013***

**Se sídlem : Řež u Prahy – Husinec**

IČ: 61389005

DIČ: CZ61389005

Oddíl A	Formální náležitosti
Oddíl B	Sdělení
Oddíl C	Odpovědnosti
Oddíl D	Výrok auditora
Oddíl E	Doplňující informace



## A. *Formální náležitosti*

1.1. **Příjemce zprávy:** Statutární zástupce Výzkumného ústavu jaderné fyziky AV ČR, v.v.i. v Řeži (dále jen Ústav). **RNDr. Petr Lukáš, CSc., ředitel Ústavu**

- Ověřované účetní období: 1.1.2013 – 31.12. 2013
- Autor ověření: **Statutární auditor :**  
Ing. Danuše Prokúpková OSVČ KAČR 0712  
Velvarská 53, 160 00 Praha 6  
**Spolupracující auditor:**  
Ing. Jana Kutilová OSVČ KAČR 0650  
Blahoslavova 10, 13000 Praha 3

## 1.2. **Právní rámec :**

Ustanovení § 29 odst. 4 zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, v platném znění  
Ověření bylo provedeno na základě smlouvy uzavřené ,mezi objednavatelem a zpracovatelem smlouvy ze dne 31.7.2012.

Objednavatelem je statutární zástupce, ředitel Ústavu.

## B. *Sdělení*

**2.1.** Auditorky provedly audit přiložené účetní závěrky ústavu, která se skládá z rozvahy k 31.12.2013, výkazu zisku a ztráty za rok končící k 31.12.2013 a přílohy k účetním výkazům, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Provedený audit účetní závěrky nezbavuje účetní jednotku odpovědnosti za správnost vykázaných výsledků v účetní závěrce a za důsledky, které by mohly vyplynout z jiných kontrol, provedených příslušnými kompetentními orgány.

## C. *Odpovědnosti*

### 3.1. ***Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku***

Statutární orgán výzkumného ústavu je odpovědný za sestavení účetní závěrky, která musí podávat věrný a poctivý obraz o vykazování způsobu hospodaření, v souladu s českými účetními předpisy. Statutární orgán je dále odpovědný za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

### 3.2. ***Odpovědnost auditora***

Odpovědností auditora je vyjádřit na základě provedeného auditu výrok k sestaveným výkazům a účetní závěrce. Audit provedl nezávislý auditor v souladu se zákonem č. 93/2009 Sb., o auditorech, mezinárodními auditorskými standardy a souvisejícími aplikačními doložkami Komory auditorů České republiky, **s přiměřenou aplikací ve sféře veřejných financí, u kterých hlavním předmětem činnosti není podnikání.** V souladu s těmito předpisy je auditor povinen dodržovat etické požadavky a naplánovat a provést audit tak, aby získal přiměřenou jistotu, že účetní závěrka neobsahuje významné (materiální) nesprávnosti. Audit zahrnuje provedení auditorských postupů k získání důkazních informací o částkách a údajích zveřejněných v účetní závěrce. Výběr postupů závisí na úsudku auditora, zahrnujícím i vyhodnocení rizik významné (materiální) nesprávnosti údajů uvedených v účetní závěrce způsobené podvodem nebo chybou. Při vyhodnocování těchto rizik auditor posuzuje vnitřní kontrolní systém relevantní pro sestavení účetní závěrky.

Cílem tohoto posouzení je navrhnout vhodné auditorské postupy, nikoli vyjádřit se k účinnosti vnitřního kontrolního systému účetní jednotky. Audit též zahrnuje posouzení vhodnosti použitých účetních metod, přiměřenost účetních odhadů provedených vedením i posouzení celkové prezentace účetní závěrky.

Auditorky jsou přesvědčeny, že důkazní informace, které získaly, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření níže uvedeného výroku.

#### **D. Výrok auditora**

Přiložená účetní závěrka, kterou tvoří výkaz Rozvaha, Výsledovka a Příloha k účetní závěrce, je sestavena v souladu s účetními zásadami všeobecně přijímanými v ČR a v souladu s ustanovením § 7, § 18 a § 19 zákona č. 563/1991, o účetnictví v platném znění.

Účetní závěrka ve všech významných ohledech podává věrný a poctivý obraz o předmětu účetnictví ve smyslu ustanovení § 7 odst. 1, zákona o účetnictví a poskytuje oprávněným uživatelům spolehlivé informace o majetku a závazcích, finanční pozici, peněžních tocích a výsledků hospodaření. Průkaznost byla ověřena inventarizacemi majetku ve smyslu ustanovení § 29 a § 30 zákona o účetnictví.

Struktura majetkové a finanční situace v předepsaných účetních výkazech je vykázána v souladu s daným platným právním rámcem finančního účetnictví a účetního výkaznictví a ustanovením vyhlášky č. 504/2002 Sb., kterou se provádějí některá ustanovení zákona o účetnictví, včetně příloh.

Výše uvedené stanovisko se pokládá za

#### **výrok bez výhrad**

a vztahuje se k předložené účetní závěrce, která je přílohou č. 1,2 a 3 této zprávy.

#### **E. Doplnující informace**

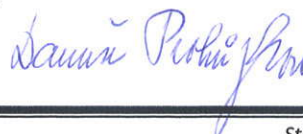
- Případná rizika vyplývající z dílčích šetření, která by mohla mít negativní vliv zejména na budoucí finanční pozici ústavu, byla s vedením a zástupci Ústavu projednána.
- Pro účely stanovení a plnění daňových povinností spolupracuje Ústav na základě smlouvy s daňovým poradcem.
- Zpráva obsahuje 3 strany textu. Toto je poslední projednané znění zprávy.
- Přílohy zprávy
  - Příloha č. 1 Rozvaha
  - Příloha č. 2 Výkaz zisku a ztráty
  - Příloha č. 3 Příloha k účetní závěrce

Za vyhotovení zprávy - Statutární auditor :

Danuše Prokůpková OSVČ KAČR 0712

Vyhotoveno dne: 24.3.2014

Podpis:



Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2013

Název účetní jednotky: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Husinec - Řež 130

IČ: 61389005

A	Název	SU	čís. řád.	Stav	
				Stav k 01.01.13	Stav k 31.12.13
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>345 982</b>	<b>396 828</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1 1</b>		<b>8 354</b>	<b>8 472</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2. Software	013	3	2 446	3 047
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	5 303	5 422
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	602	0
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
<b>II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem</b>	<b>02+03 9</b>		<b>649 690</b>	<b>713 526</b>
	1. Pozemky	031	10	1 088	1 123
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	142 734	142 764
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	420 389	440 136
	5. Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14	0	0
	6. Základní stádo a tažná zvířata	026	15	0	0
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	29 716	27 877
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	55 763	101 626
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	0	0
<b>III.</b>	<b>Dlouhodobý finanční majetek celkem</b>	<b>6 20</b>		<b>38 295</b>	<b>38 295</b>
	1. Podíly v ovládaných a řízených osobách	061	21	38 295	38 295
	2. Podíly v osobách pod podstatným vlivem	062	22	0	0
	3. Dluhové cenné papíry	063	23	0	0
	4. Půjčky organizačním složkám	066	24	0	0
	5. Ostatní dlouhodobé půjčky	067	25	0	0
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26	0	0
	7. Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	043	27	0	0
<b>IV</b>	<b>Oprávky k dlouhodobému majetku celkem</b>	<b>07 - 08 28</b>		<b>-350 357</b>	<b>-363 465</b>
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-1 980	-2 319
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-5 303	-5 422
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-34 385	-37 155
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-278 970	-290 689
	8. Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
	9. Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-29 716	-27 877
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>115 262</b>	<b>122 652</b>
<b>I.</b>		<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>1 184</b>	<b>893</b>
	1.	Materiál na skladě	112	42	1 184	893
	2.	Materiál na cestě	111,119	43	0	0
	3.	Nedokončená výroba	121	44	0	0
	4.	Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
	5.	Výrobky	123	46	0	0
	6.	Zvířata	124	47	0	0
	7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	0	0
	8.	Zboží na cestě	131,139	49	0	0
	9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50	0	0
<b>II.</b>		<b>Pohledávky celkem</b>	<b>31-39</b>	<b>51</b>	<b>7 523</b>	<b>5 448</b>
	1.	Odběratelé	311	52	6 678	4 142
	2.	Směnky k inkasu	312	53	0	0
	3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
	4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	64	69
	5.	Ostatní pohledávky	316	56	36	336
	6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	220	312
	7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
	8.	Daň z příjmů	341	59	0	0
	9.	Ostatní přímé daně	342	60	0	0
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	62	8	13
	12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
	13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úř		64	0	0
	14.	Pohledávky za účastníky sdružení	358	65	0	0
	15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66	0	0
	16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67	0	0
	17.	Jiné pohledávky	378	68	0	2
	18.	Dohadné účty aktivní	388	69	517	574
	19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	0
<b>III.</b>		<b>Krátkodobý finanční majetek celkem</b>	<b>21 - 26</b>	<b>71</b>	<b>100 949</b>	<b>110 442</b>
	1.	Pokladna	211	72	253	282
	2.	Ceniny	212	73	676	713
	3.	Účty v bankách	221	74	100 020	109 446
	4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
	5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
	6.	Ostatní cenné papíry	256	78	0	0
	7.	Požizovaný krátkodobý finanční majetek	259	79	0	0
	8.	Peníze na cestě	262	80	0	1
<b>IV.</b>		<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>5 606</b>	<b>5 869</b>
	1.	Náklady příštích období	381	82	5 604	5 868
	2.	Příjmy příštích období	385	83	0	0
	3.	Kurzové rozdíly aktivní	386	84	2	1
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>461 244</b>	<b>519 480</b>

<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>438 763</b>	<b>499 777</b>
<b>I.</b>		<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>428 643</b>	<b>490 359</b>
	1.	Vlastní jmění	901	88	346 069	396 916
	2.	Fondy	91	89	82 574	93 443
		- Sociální fond	912		1 593	1 472
		- Rezervní fond	914		39 851	46 611
		- Fond účelově určených prostředků	915		17 236	18 462
		- Fond reprodukce majetku	916		23 894	26 898
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	920	90	0	0
<b>II.</b>		<b>Výsledek hospodaření celkem</b>	<b>93-96</b>	<b>91</b>	<b>10 120</b>	<b>9 418</b>
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	9 418
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	10 120	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>22 481</b>	<b>19 703</b>
<b>I.</b>		<b>Rezervy celkem</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Rezervy	941	97	0	0
<b>II.</b>		<b>Dlouhodobé závazky celkem</b>	<b>38, 95</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Dlouhodobé bankovní úvěry	951	99	0	0
	2.	Vydané dluhopisy	953	100	0	0
	3.	Závazky z pronájmu	954	101	0	0
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102	0	0
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103	0	0
	6.	Dohadné účty pasivní	387	104	0	0
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105	0	0
<b>III.</b>		<b>Krátkodobé závazky celkem</b>	<b>28, 32-</b>	<b>106</b>	<b>18 281</b>	<b>14 564</b>
	1.	Dodavatelé	321	107	5 789	1 899
	2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3.	Přijaté zálohy	324	109	0	0
	4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
	5.	Zaměstnanci	331	111	5 138	5 287
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	0	0
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	2 969	3 150
	8.	Daň z příjmů	341	114	644	320
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	816	991
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	2 669	2 697
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	0	7
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	0	0
	13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119	0	0
	14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120	0	0
	15.	Závazky k účastníkům sdružení	368	121	0	0
	16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122	0	0
	17.	Jiné závazky	379	123	256	213
	18.	Krátkodobé bankovní úvěry	281	124	0	0
	19.	Eskontní úvěry	282	125	0	0
	20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126	0	0
	21.	Vlastní dluhopisy	284	127	0	0
	22.	Dohadné účty pasivní	389	128	0	0
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
<b>IV.</b>		<b>Jiná pasiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>130</b>	<b>4 200</b>	<b>5 139</b>
	1.	Výdaje příštích období	383	131	0	0
	2.	Výnosy příštích období	384	132	4 199	5 139
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	1	0
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>461 244</b>	<b>519 480</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2013

Anna Vacková  
podpis a jméno  
sestavil



Datum sestavení: 24. ledna 2014

Odesláno dne:  
Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

*F. Lukáš*  
-2-

RNDr. Petr Lukáš, CSc.  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2013

Název účetní jednotky: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

0

Sídlo: Husinec - Rež 130

IČ: 61389005


	Název ukazatele	SÚ	Čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	Jiná
				1	2	3
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>231 964</b>	<b>0</b>	<b>14 932</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>25 986</b>	<b>0</b>	<b>3 831</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	17 905	0	1 105
	2. Spotřeba energie	502	4	4 610	0	2 187
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	3 471	0	539
	4. Prodané zboží	504	6	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>43 212</b>	<b>0</b>	<b>745</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	5 593	0	117
	6. Cestovné	512	9	8 003	0	8
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	28	0	4
	8. Ostatní služby	518, 5	11	29 588	0	616
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>113 477</b>	<b>0</b>	<b>9 836</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	81 432	0	7 168
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	27 324	0	2 432
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	1 604	0	143
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	3 117	0	93
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>75</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	14. Daň silniční	531	19	12	0	1
	15. Daň z nemovitosti	532	20	63	0	0
	16. Ostatní daně a poplatky	538	21	0	0	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady celkem</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>6 812</b>	<b>0</b>	<b>455</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	39	0	360
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	0	0	0
	20. Úroky	544	26	0	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	225	0	1
	22. Dary	546	28	0	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	6 548	0	94
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>24 498</b>	<b>0</b>	<b>64</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	24 212	0	64
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	286	0	0
	27. Prodané cenné papíry a podíly	553	34	0	0	0
	28. Prodaný materiál	554	35	0	0	0
	29. Tvorba rezerv	556	36	0	0	0
	30. Tvorba opravných položek	559	37	0	0	0
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky celkem</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>17 931</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	31. Poskytnuté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	39	0	0	0
	32. Poskytnuté členské příspěvky	581	40	17 931	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>-27</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	-27	0	0

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>239 395</b>	<b>0</b>	<b>18 471</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>6 433</b>	<b>0</b>	<b>18 447</b>
	1. Tržby za vlastní výroby	601	3	0	0	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	6 433	0	18 447
	3. Tržba za prodané zboží	604	5	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Změny stavu vnitroorganizačních zásob celkem</b>	<b>61</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	4. Změna stavu zásob nedokončené výroby	611	7	0	0	0
	5. Změna stavu zásob polotovarů	612	8	0	0	0
	6. Změna stavu zásob výrobků	613	9	0	0	0
	7. Změna stavu zvířat	614	10	0	0	0
<b>III.</b>	<b>Aktivace celkem</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	8. Aktivace materiálu a zboží	621	12	0	0	0
	9. Aktivace vnitroorganizačních služeb	622	13	0	0	0
	10. Aktivace dlouhodobého nehmotného majetku	623	14	0	0	0
	11. Aktivace dlouhodobého hmotného majetku	624	15	0	0	0
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy celkem</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>49 543</b>	<b>0</b>	<b>24</b>
	12. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	641	17	0	0	0
	13. Ostatní pokuty a penále	642	18	0	0	0
	14. Platby za odepsané pohledávky	643	19	0	0	0
	15. Úroky	644	20	389	0	24
	16. Kurzové zisky	645	21	5	0	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	4 510	0	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	44 639	0	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>641</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	19. Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	0	0	0
	20. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26	0	0	0
	21. Tržby z prodeje materiálu	654	27	641	0	0
	22. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28	0	0	0
	23. Zúčtování rezerv	656	29	0	0	0
	24. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	30	0	0	0
	25. Zúčtování opravných položek	659	31	0	0	0
<b>VI.</b>	<b>Přijaté příspěvky celkem</b>	<b>68</b>	<b>32</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	26. Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	33	0	0	0
	27. Přijaté příspěvky (dary)	681	34	0	0	0
	28. Přijaté členské příspěvky	682	35	0	0	0
<b>VII.</b>	<b>Provozní dotace celkem</b>	<b>69</b>	<b>36</b>	<b>182 778</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	37	182 778	0	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>7 431</b>	<b>0</b>	<b>3 539</b>
	34. Daň z příjmů	591	39	846	0	707
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>6 585</b>	<b>0</b>	<b>2 832</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2013

Anna Vacková  
podpis a jméno  
sestavil

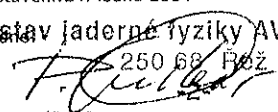


Datum sestavení: 24. ledna 2014

Odesláno dne: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

RNDr. Petr Lukáš, CSc.  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

250 68 Kč  


## **Příloha roční účetní závěrky k 31.12.2013**

### **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.

Jiná činnost: Předmětem jiné činnosti v ÚJF jsou ozařovací služby.

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.

### **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.
- Peněžní prostředky a ceniny se oceňují jejich nominálními hodnotami.
- Reprodukční pořizovací cenou by byl oceněn majetek nabytý bezúplatně. ÚJF ani v roce 2013 nenabyl majetek bezúplatně (darováním).
- ÚJF používá k ocenění majetku, závazků, pohledávek v zahraniční měně denní kurz ČNB. Pohledávky a závazky jsou k rozvahovému dni přepočteny kurzem ČNB k 31.12. daného roku.

Kurzové rozdíly aktivní(účet 386) 500,94 Kč

Kurzové rozdíly pasivní(účet 387) 0 Kč

Kurzové rozdíly ke konci rozvahového dne nevstupují do nákladů ani výnosů.

Ke změně postupů účtování, postupů odepisování, uspořádání jednotlivých položek účetní závěrky a obsahovému vymezení těchto položek oproti předcházejícímu účetnímu období nedošlo.

V souladu s účetními metodami platnými pro veřejné výzkumné organizace nevytváří ÚJF opravné položky a rezervy.

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 286/1992 Sb. o daních z příjmu.

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

### **3. Doplnující informace k rozvaze**

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 38 095 478,55 Kč.

Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtě 061 k rozvahovému dni je 38 295 478,55 Kč.

**Pohledávky:**

Pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů:  
SA Envitech, a.s.

54 208,- Kč

Pohledávky ve výši:	5 448 472,61 Kč
Z toho - pohledávky za RadioMedic ve výši	3 915 160,94 Kč
U části těchto pohledávek byla smluvně prodloužená lhůta splatnosti na 3 měsíce	2 820 237,77 Kč
RadioMedic ve lhůtě splatnosti 14 dnů	1 094 923,17 Kč
Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF)	312 553,- Kč
zálohy (el.en., voda)	69 437,62 Kč
pohledávka za CCS (záruka za karty CCS)	36 000,- Kč
pohledávka za ÚJV,a.s.- kauce	300 000,- Kč
pohledávky za Finančním úřadem - DPH	3 815,- Kč
- daň silniční.	9 195,- Kč
Dohadné účty (přefakturace RadioMedicu)	573 717,63 Kč
Neuhr.dobropis do 31.12.2013	2 008,- Kč
Ostatní běžné pohledávky	
z obchodního styku, které jsou průběžně hrazeny	172 377,42 Kč

**Závazky:**

ÚJF nemá závazky po lhůtě splatnosti.

Celkové závazky k rozvahovému dni činí 14 564 610,04 Kč.

Závazky z obchodního styku ve výši 1 899 510,88 Kč jsou faktury z konce roku, které k rozvahovému dni nebylo možné uhradit. Uhrazeny byly v následujícím účetním období.

Další závazky:

Nevyplacené mzdy za 12/2013	5 287 341,- Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2013	3 150 449,- Kč
Daň z příjmů FO	990 692,- Kč
Daň z příjmů PO	319 580,- Kč
Daň z přidané hodnoty	2 696 729,09 Kč
Ost.závazky plynoucí zejména ze srážek z mezd za 12/2012 (odborní, exekuce, vratka dotace,zák.pojištění apod.)	220 308,07 Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé závazky ani pohledávky.

**4. Doplnující informace k výkazu zisku a ztrát:**

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

**Rozdělení zisku předcházejícího účetního období:**

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

Základ daně byl za r.2012 snížen v souladu s §20 odst. 7 zákona 586/1992 Sb. o částku 3 000 000,- Kč. Celá tato daňová úleva bude použita na krytí nákladů hlavní činnosti nezajištěné dotacemi.

Hospodářský výsledek za r. 2012 – zisk ve výši 10 120 096,55, po zdanění, byl přidělen do fondů takto:

4 714 455,35 Kč – rezervní fond HČ  
1 700 000,- Kč – fond reprodukce majetku HČ  
2 045 641,20 Kč – rezervní fond JČ  
1 660 000,- Kč – fond reprodukce majetku JČ

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

#### **Dotace ze státního rozpočtu na neinvestiční výdaje:**

- dotace institucionální	99 400 tis. Kč
- dotace účelové	191 tis. Kč
- GA ČR	18 972 tis. Kč
- MŠMT	58 353 tis. Kč
- TA	5 861 tis. Kč
Celkem dotace	182 777 tis. Kč
- tržby a výnosy z hlavní činnosti	56 618 tis. Kč
- tržby a výnosy z jiné činnosti	18 471 tis. Kč
Celkem výnosy:	257 866 tis. Kč

#### **4. Personální údaje:**

V roce 2013 byl průměrný fyzický stav pracovníků 255,56, z toho průměrný přepočtený stav pracovníků činil 198,49 pracovníků.

Mzdové náklady v členění podle zdrojů:

Institucionální	53 862,96 tis. Kč
Účelové (AV)	64,- tis. Kč
Mimorozpočtové (granty a projekty GAČR, ostat.rezortů)	24 968,88 tis. Kč
Ostatní mimorozpočtové	9 522,67 tis. Kč
z toho JČ	7 155,51 tis. Kč
Celkem mzdové náklady	88 418,51 tis. Kč
Zdravotní a soc. poj.	29 755,22 tis. Kč
Náhrady při DNP	181,61 tis. Kč
Příděl SF	1 747,45 tis. Kč
Ost. soc. náklady	3 210,11 tis. Kč
Celkem osobní náklady	123 312,90 tis. Kč

V účetním období roku 2013 bylo členům rady ÚJF a členům dozorčí rady vyplaceno 168 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2013 poskytnuty žádné zálohy, nebo úvěry.

Účast statutárních a jiných orgánů ÚJF v jiných společnostech, se kterými

má ÚJF uzavřeny obchodní smlouvy:  
Ing. Jan Dobeš, CSc. – 1. jednatel RadioMedic, s.r.o. od 1.6.2012

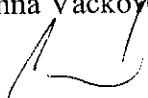
#### 5. Ostatní informace:

ÚJF nemá úvěry, nepořádá žádné sbírky, neposkytl v r. 2013 žádný dar.  
ÚJF v účetním období neobdržel dar.

Po datu účetní uzávěrky nenastaly žádné významné události, které by měly být uvedeny v této příloze.

V Řeži, 24. ledna 2014

Sestavila: Anna Vacková



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

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Řež

-2-