



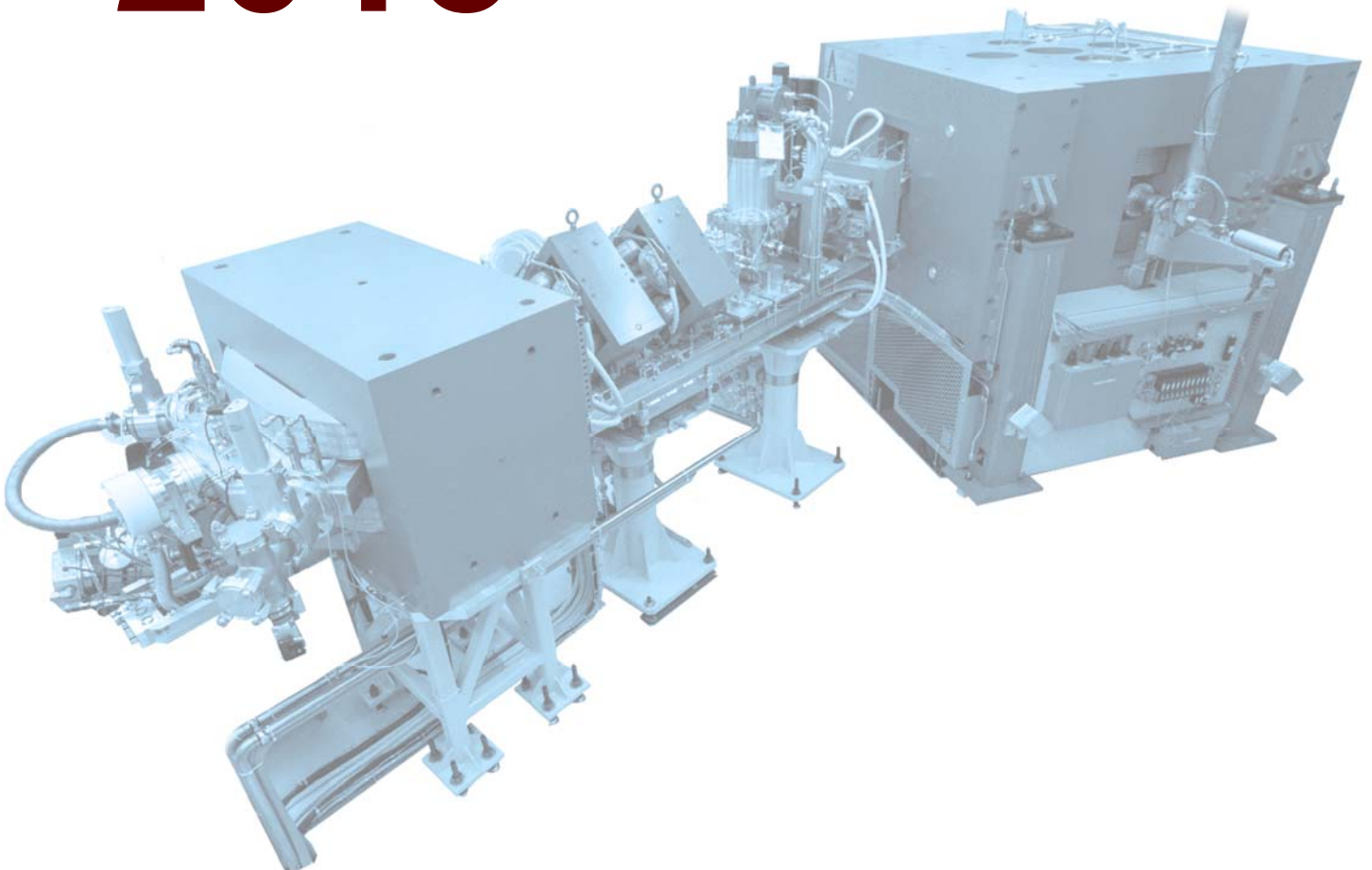
**Ústav jaderné fyziky**

**Akademie věd ČR, v. v. i.**

# **Výroční zpráva**

**o činnosti a hospodaření**

# **2015**





Život našeho ústavu v roce 2015 byl do značné míry ovlivněn dvěma významnými událostmi, šedesátým výročím založení ústavu a hodnocením výzkumné a odborné činnosti ÚJF za léta 2010-2014. Oslavy výročí založení ústavu provázela řada akcí, v květnu jsme za účasti mnoha hostů slavnostně otevřeli nově vybudované pracoviště cyklotronu TR 24. Program modernizace základního přístrojového vybavení ÚJF AV ČR byl zahájen v roce 2012 a šťastnou shodou okolností úspěšně zakončen v jubilejním roce 2015. Stavba budovy a pořízení nového cyklotronu představují investiční akci o celkovém objemu 218,5 mil. Kč, která rozhodně patří k největší modernizaci v šedesátileté historii ústavu. Pracoviště TR 24 bylo poprvé představeno jaderné komunitě při příležitosti červnové plavby jaderného parníku, kterou tradičně pořádáme spolu s kolegy z FJFI.

Pro naši ústavní veřejnost byla nová budova a cyklotron zpřístupněny ještě v září. Oslavy vyvrcholily v listopadu slavnostním zasedáním Vědecké rady FJFI ČVUT a Rady ÚJF a setkáním vědeckých pracovníků obou institucí v Betlémské kapli. Společně jsme si připomněli 60. výročí založení obou institucí a také začátku intenzivního rozvoje jaderných oborů v tehdejší Československu. Akce pokračovala týž den řadou vzpomínkových seminářů v budově FJFI. Dlouhou a pestrou historií jaderné fyziky nám také přiblížila červencová přednáška významného ruského teoretického fyzika Borise Lazareviče Joffe v ÚJF.

Periodické hodnocení vědecké činnosti ústavů AV ČR je nejen povinností poskytovatele institucionální podpory vědy, ale i příležitostí k zamyšlení nad naší prací a porovnáním našich výsledků s mezinárodními standardy. Hodnocení proběhlo ve dvou fázích. Pro první fázi hodnocení jsme připravili a předložili vybrané výstupy našich devíti vědeckých týmů, osmi týmů v oboru fyzika a jednoho týmu v oboru chemie. Druhá, prezenční fáze hodnocení proběhla na sklonku roku, kdy jednotliví vedoucí vědeckých týmů představili své týmy, výsledky a budoucí výzkumné plány mezinárodním oborovým komisím v oboru fyzika a chemie. S hodnocením vybraných výstupů a se závěrečnými zprávami oborových komisí bylo vedení ÚJF seznámeno počátkem letošního roku. Návrh institucionální podpory zohledňující výsledky hodnocení není dosud stanoven, nicméně již v tomto momentě bych rád poděkoval všem kolegům, kteří se na hodnocení podíleli, za velice pečlivou přípravu hodnocení a zdařilou prezentaci svých týmů a výsledků před mezinárodními komisemi.

V roce 2015 jsme hospodařili s prakticky stejným celkovým rozpočtem jako v předchozím roce, což je ale možné považovat za úspěch, protože jsme byli podobně úspěšní v každoročním soutěžení o účelové prostředky jako v poměrně mimořádném roce 2014. Stejně vysokého standardu jsme dosáhli také v naší produkci vědeckých výsledků, které jsou předloženy v této výroční zprávě. K významným zdrojům účelových prostředků našeho rozpočtu patří projekty MŠMT na podporu velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. V roce 2015 bylo úspěšně ukončeno první období účelové podpory našich největších projektů CANAM (Centrum of Accelerators and Nuclear Analytical Methods) a ESS (European Spallation Source). Do nového období 2016-2019 vstupují oba tyto projekty se sestavou významně posílenou o další projekty – FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research), SPIRAL2 (Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne), BNL (Brookhaven National Laboratory, koordinátor FJFI ČVUT), CERN (koordinátor Fyzikální ústav AV ČR) a EATRIS (koordinátor Ústav molekulární a translační medicíny).

Naši vědečtí pracovníci též pokračovali v tradičně dobré spolupráci s vysokými školami a věnovali se i popularizaci vědy a našich badatelských aktivit.

Dovolte mi zakončit mé úvodní slovo v duchu úvodního historického kontextu. Velice si cením úspěšného zakončení našeho společného čtyřletého úsilí při budování pracoviště cyklotronu TR 24. Tento konec je ale zároveň začátkem nové etapy, která by měla postupně přivést toto pracoviště a navazující laboratoře k plné výkonnosti při produkci vědeckých výsledků. Doufám, že i tuto novou etapou společně zvládneme a vytvoříme tak podmínky pro budoucí úspěšné fungování našeho ústavu, přinejmenším stejně tak úspěšné, jako se nám jeví při pohledu do historie ústavu, ke kterému jsme měli příležitost v jubilejním roce 2015.

Petr Lukáš

ředitel

V Řeži, 10. 6. 2016

## Obsah

<b>I. Informace o pracovišti</b>	<b>4</b>
<b>II. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti či o jejich změnách</b>	<b>6</b>
<b>III. Informace o změnách zřizovací listiny</b>	<b>10</b>
<b>IV. Hodnocení hlavní činnosti</b>	<b>11</b>
Oddělení teoretické fyziky	16
Oddělení jaderné spektroskopie	19
Oddělení jaderných reakcí	23
Oddělení radiofarmak	26
Oddělení dozimetrie záření	30
Oddělení urychlovačů	34
Oddělení neutronové fyziky	39
Spolupráce s dalšími ústavami AV ČR	46
Vědecká spolupráce s vysokými školami	46
Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi	46
Mezinárodní spolupráce	47
Výchova studentů a mladých vědeckých pracovníků, pedagogická spolupráce s vysokými školami	48
Popularizace	49
Vědecká ocenění	51
<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 2015

Účetní závěrka k 31. 12. 2015

Zpráva auditora o ověření účetní závěrky

## I. Informace o pracovišti

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. (dále též jen ÚJF)  
Husinec – Řež 130  
250 68 Řež

IČ: 61389005  
tel.: 220 941 147  
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

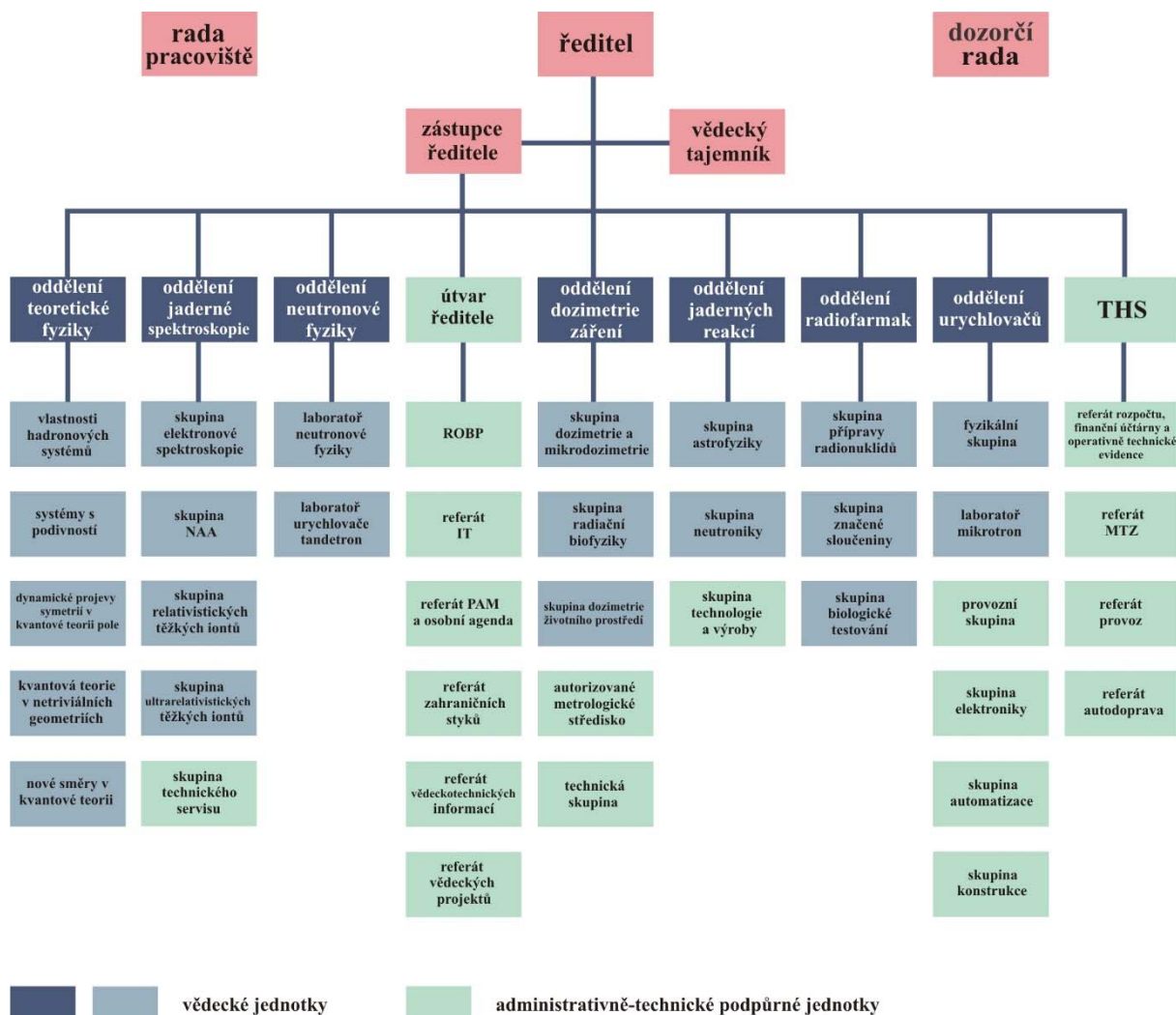
- oddělení teoretické fyziky,
- oddělení jaderné spektroskopie,
- oddělení jaderných reakcí,
- oddělení neutronové fyziky,
- oddělení urychlovačů,
- oddělení dozimetrie záření,
- oddělení radiofarmak.

Infrastrukturu výzkumu a další společné činnosti zabezpečují útvary

- útvar ředitele,
- technicko-hospodářská správa.



## Organizační schéma ÚJF



Ke dni 31. 12. 2015 měl ÚJF 294 zaměstnanců (fyzické osoby), z toho 201 vysokoškolsky vzdělaných pracovníků výzkumných útvarů, z toho dále 116 vědeckých pracovníků (tj. pracovníků s vědeckou hodností CSc., akademickým titulem Ph.D. nebo případně vyšším) a 31 doktorandů. V ústavu pracovali 2 profesori a 6 docentů, 13 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 2015 nedošlo ke změnám ve složení orgánů ÚJF.

## Informace o činnosti orgánů

### Ředitel

V roce 2015 byla úspěšně zakončena velká investiční akce zaměřená na modernizaci experimentální základny ÚJF, kterou jsme zahájili v roce 2012. Pro stavbu nové budovy cyklotronu TR 24 (tzv. etapa I.) bylo v prosinci 2015 vydáno kolaudační rozhodnutí, stavební povolení pro etapu II. zůstává v platnosti. Etapa II. představuje nástavbu nad původní dvoupatrovou budovou, spojující novou budovu cyklotronu TR 24 a halu tandetronu, dokončenou v roce 2007. Naším koncepčním záměrem je umístit do nově vzniklých prostor laboratoř urychlovačové analýzy, která by rozšířila portfolio jaderných analytických metod v ÚJF o metodu AMS (Accelerator Mass Spectrometry). Experimentální metoda AMS je nejcitlivější analytickou metodou pro stanovení přírodních i umělých dlouhodobých radionuklidů v množstvích až o 6 řádů nižších než jinými, zejména radiometrickými metodami. Největšího a nejznámějšího uplatnění nachází tato metoda při stanovování radiouhlíku  $^{14}\text{C}$  pro radiouhlíkové datování v archeologii a při studiích životního prostředí. Pro financování stavby II. etapy a pořízení technologie AMS se pokusíme využít prostředky strukturálních fondů z operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání, tento projekt jsme začali připravovat ve spolupráci s FJFI ČVUT již v průběhu roku 2015.

Na cyklotronu TR 24 byly v roce 2015 osazeny cyklotronové trasy a cyklotron byl uveden do provozu. Vedení ÚJF si je vědomo, že pořízením a spuštěním vlastního urychlovače projekt modernizace naší experimentální základny nekončí. V následujících letech bude třeba věnovat nemalé finanční prostředky a také naše úsilí na to, aby se nový cyklotron stal efektivním nástrojem k produkci vědeckých výsledků. S tímto cílem jsme v roce 2015 připravili projekt vybudování nových radiochemických laboratoř u cyklotronu TR 24 a žádost o přidělení investičních prostředků na přístrojové vybavení v kategorii nákladné přístroje jsme předložili Akademické radě. Na konci roku 2015 byla dotace na tento projekt ve výši 29,7 mil. Kč schválena na léta 2016 a 2017.

Velkou pozornost jsme věnovali periodickému hodnocení výzkumné a odborné činnosti ústavů AV ČR za léta 2010-2014, které proběhlo ve dvou fázích od května do konce roku 2015. Pro první fázi hodnocení jsme připravili a předložili vybrané výstupy našich devíti vědeckých týmů, osmi týmů v oboru fyzika a jednoho týmu v oboru chemie. Druhá, prezenční fáze hodnocení proběhla na sklonku roku, kdy jednotliví vedoucí vědeckých týmů představili své týmy, výsledky a budoucí výzkumné plány mezinárodním oborovým komisím v oboru fyzika a chemie. S hodnocením vybraných výstupů a se závěrečnými zprávami oborových komisí bylo vedení ÚJF seznámeno počátkem roku 2016. Výsledky hodnocení se promítnou do výše přidělené institucionální podpory ústavu v roce 2017.

K významným zdrojům účelových prostředků našeho rozpočtu patří projekty MŠMT na podporu velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. Po hodnocení infrastruktur v roce 2014 proběhly v roce 2015 negociace mezi řešiteli a poskytovatelem s cílem připravit financování infrastruktur pro období 2016-2019. V prvním období 2010-2015 obdržely podporu dva naše projekty CANAM (Centrum of Accelerators and Nuclear Analytical Methods) a ESS (European Spallation Source). Pro příští období 2016-2019 získaly podporu další dva naše projekty, FAIR (Facility for Antiproton and Ion Research) a SPIRAL2 (Système de Production d'Ions Radioactifs Accélérés en Ligne), náš ústav je ale zapojen i do dalších tří projektů - BNL (Brookhaven National Laboratory, koordinátor FJFI ČVUT), CERN (koordinátor Fyzikální ústav AV ČR) a EATRIS (koordinátor Ústav molekulární a translační medicíny UP Olomouc).

V oblasti mezioborové spolupráce mezi akademickými ústavu v rámci Strategie AV21 se náš ústav aktivně zapojil do tří programů - „M3K – Nové materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů“, „Pokročilé systémy pro jadernou energetiku“ a „Kvalitní život ve zdraví i nemoci“.

Tradičním předmětem našeho zájmu byla též činnost a hospodářské výsledky naší dceřiné společnosti RadioMedic s. r. o.

## Rada pracoviště

Rada ÚJF AV ČR, v. v. i., se sešla během roku 2015 čtyřikrát, a to ve dnech 15. 1., 26. 3., 18. 6. a 2. 11. V mezidobích projednávala některé záležitosti *per rollam*.

Rada schválila rozpočet ÚJF AV ČR, v. v. i., na rok 2015, projednala rozdělení institucionálních a investičních prostředků na rok 2015. Schválila výroční zprávu ÚJF a rozdělení zisku za rok 2014.

Zasedání Rady ÚJF AV ČR, v. v. i. dne 2. listopadu 2015 bylo slavnostní a proběhlo společně se zasedáním Vědecké rady FJFI ČVUT v Betlémské kapli. Zároveň se zde v rámci oslav 60. výročí založení ústavu a fakulty i začátku intenzivního rozvoje jaderných oborů v Československu sešli vědečtí a pedagogičtí pracovníci obou zmíněných institucí. Během zasedání pronesl slavnostní projev rektor ČVUT prof. Ing. Petr Konvalinka, CSc., děkan FJFI ČVUT prof. Ing. Igor Jex, DrSc. a ředitel ÚJF RNDr. Petr Lukáš, CSc. Poté pan místopředseda AV ČR RNDr. Jan Šafanda, CSc. předal čestnou medaili Za zásluhy o Akademii věd České republiky kolegovi Ing. Janu Štursovi. Medaile se uděluje vědcům a dalším odborníkům za mimořádné aktivity v oblasti organizování vědy a zajišťování infrastruktury výzkumu a vývoje. V případě kolegy Jana Štursy byla medaile udělena za jeho podíl na instalaci nového cyklotronu TR-24 a příkladnou péči o náš dlouhodobě skvěle fungující cyklotron U-120M. Jeho navržení na tuto cenu doporučila právě Rada. Poté došlo k předání medailí ČVUT a FJFI, z nichž čtyři obdrželi i naši kolegové, Ing. Marie Davidková, Ph.D., prof. RNDr. Pavel Exner, DrSc., doc. Michal Šumbera, CSc. DSc. a RNDr. Vladimír Wagner, CSc.

Rada se na svých zasedáních zabývala zapojením našeho ústavu do Strategie rozvoje AV ČR do tří vyprofilovaných směrů: „Materiály na bázi kovů, keramik a kompozitů“, „Pokročilé systémy pro jadernou energetiku“ a „Kvalitní život ve zdraví i nemoci“, které se ustavily v předchozím roce.

Velmi intenzivně se Rada zapojila do průběhu hodnocení výzkumné a odborné činnosti ústavů AV ČR. Pomáhala při přípravě podkladů pro první fázi hodnocení a zapojila se i do průběhu prezenčního hodnocení v ÚJF.

Rada projednala grantové projekty podávané v roce 2015 ke GAČR i další projekty podávané k dalším poskytovatelům účelové podpory vědeckého výzkumu. Dále projednala řadu projektů mezinárodní spolupráce, včetně návrhů na reciproční cesty AV ČR.

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).



*Slavnostní zasedání Vědecké rady FJFI a Rady ÚJF spojené se setkáním vědeckých pracovníků v Betlémské kapli.*

## Dozorčí rada

V roce 2015 byla svolána dvě prezenční zasedání Dozorčí rady ÚJF AV ČR, v. v. i., dvakrát bylo hlasováno per rollam. Na zasedání dozorčí rady byli pravidelně zváni ředitel a předseda Rady ÚJF AV ČR, v. v. i.

### Hlasování per rollam ze dne 30. března 2015

Dozorčí rada:

- projednala návrh rozpočtu ÚJF AV ČR, v. v. i., na rok 2015 a neměla k němu připomínek.

### Hlasování per rollam ze dne 14. května 2015

Dozorčí rada:

- projednala Návrh projektu nákladné investiční akce „Vybudování radiochemických laboratoří u cyklotronu TR 24“ a udělila předchozí písemný souhlas.

### 17. zasedání DR konané dne 11. června 2015

Dozorčí rada:

- se vyjádřila k návrhu Výroční zprávy ÚJF za rok 2014,
- schválila návrh Zprávy o činnosti Dozorčí rady za rok 2014,
- schválila návrh ředitele ÚJF a pro rok 2015 určila auditorem firmu VGD – AUDIT, s.r.o.,
- udělila předchozí písemný souhlas k uzavření nájemní smlouvy o nebytových prostorech,
- zhodnotila manažerské schopnosti ředitele ÚJF,
- vzala na vědomí informaci o záměru vybudování AMS a o stavu prodeje školicího střediska.

**18. zasedání DR konané dne 10. prosince 2015**

Dozorčí rada:

- vzala na vědomí informace o vývoji v ÚJF za uplynulé období,
- vzala na vědomí informace o vývoji v dceřiné společnosti RadioMedic s r.o.

18. zasedání se, po předchozí omluvě, neúčastnili členové Vladimír Nekvasil a Jiří Rákosník.

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

V roce 2015 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	GAČR	16
	TAČR	3
	MŠMT	9
projekty podporované z mezinárodních zdrojů	EC (Evropská komise)	6
	IAEA (Mezinárodní agentura pro atomovou energii)	2

Vědecký výzkum v ústavu v roce 2015 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 **CHANDA** (EU FP7) je zpřístupnění velkých evropských zařízení věnovaných studiu jaderných dat. V našem případě jde o zdroje rychlých neutronů instalované u cyklotronu U-120M. Projektu se účastní 14 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 **F4E**, který je součástí EURATOMu, 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 2015 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 **NanoIBCT** s celým názvem “COST MP1002: Nano-scale insights in ion beam cancer therapy” je zaměřen na studium vlivu radiace na specifické interakce proteinu s DNA.

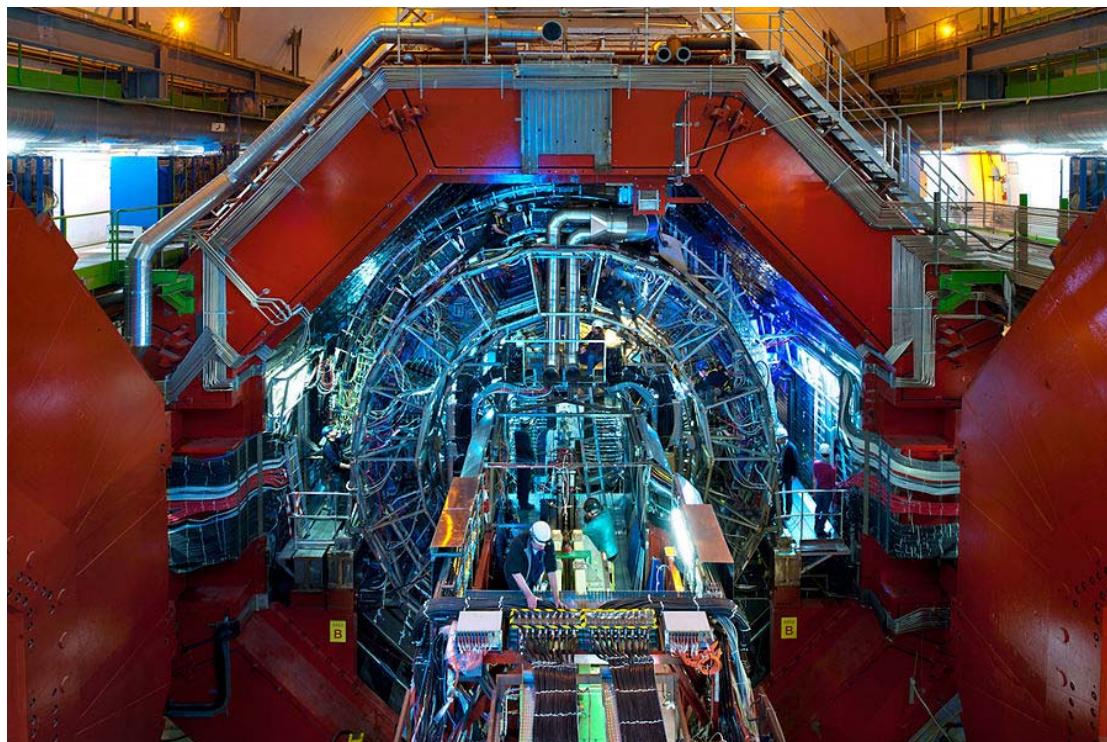
Nově zahájený projekt **SINE2020** (Horizont 2020) je prvním naším projektem v rámci programu Horizont 2020. Projekt s celým názvem “World Class Science and Innovation with Neutrons in Europe 2020” je zaměřen na špičkovou vědu a experimentální zařízení v oblasti využití neutronů pro materiálový výzkum. Zapojeno je 18 institucí ze 12 států.

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.

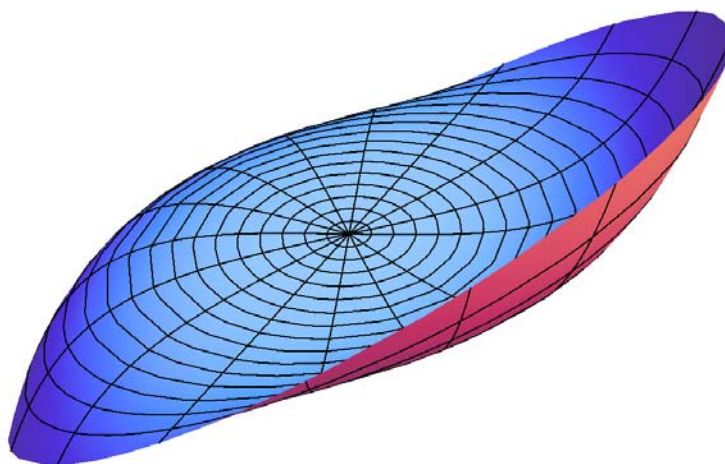
#### **Jako příklad významných výsledků dosažených v ÚJF v roce 2015 je možné uvést následující výběr:**

První výsledek se **týká studia základních symetrií antihmoty**. Srážky dvou atomových jader pohybujících se téměř rychlostí světla umožňují vytvořit podmínky, které panovaly ve vesmíru krátce po jeho vzniku. V obou případech totiž vzniká srovnatelné množství hmoty i antihmoty. Vysoká rychlost rozpínání horké a husté jaderné hmoty vzniklé z malého velkého třesku v laboratoři způsobuje, že se antihmota velmi rychle oddělí od hmoty, aniž došlo k její anihilaci. Proto jsou vysokoenergetické urychlovače těžkých jader, jako jsou Relativistic Heavy Ion Collider v Brookhavenské národní laboratoři (BNL) v New Yorku a Large Hadron Collider v Evropském středisku jaderného výzkumu (CERN) u Ženevy, účinnými nástroji k produkci antihmoty a umožňují její studium v laboratorních podmínkách. Měření síly mezi dvěma antinukleony provedené experimentem STAR, jehož se účastní vědci z Ústavu jaderné fyziky, na urychlovači RHIC ukázalo, že hmota a antihmota se chovají úplně stejně. Experimentu ALICE na LHC se zase podařilo studiem rozdílu poměrů hmotnosti k náboji lehkých jader a antijader potvrdit s dosud největší přesností platnost základní symetrie přírody – tzv. CPT invarianci či symetrii CPT. Pokud by experimenty, na nichž se podíleli vědci z Fyzikálního ústavu AV ČR a Ústavu jaderné fyziky, pozorovaly byt jen velmi slabé narušení tohoto základního, doposud nevyvráceného zákona fyziky mikrosvěta, mohlo by to mít dalekosáhlé důsledky – mimo jiné i pro platnost Einsteinovy speciální teorie relativity. Podle CPT symetrie neexistuje žádný rozdíl mezi chováním hmoty a antihmoty. „Zrcadlový obraz“ našeho vesmíru, v němž je hmota nahrazena antihmotou (C), poloha všech objektů je zrcadlovým odrazem objektů našeho vesmíru (P) a tyto objekty se zde pohybují přesně opačným směrem než v našem vesmíru, tj. jakoby pozpátku v čase (T), musí být CPT symetrickou kopií našeho vesmíru, a tudíž v něm musí platit i stejné fyzikální zákony.



*Experiment ALICE v laboratoři CERN.*

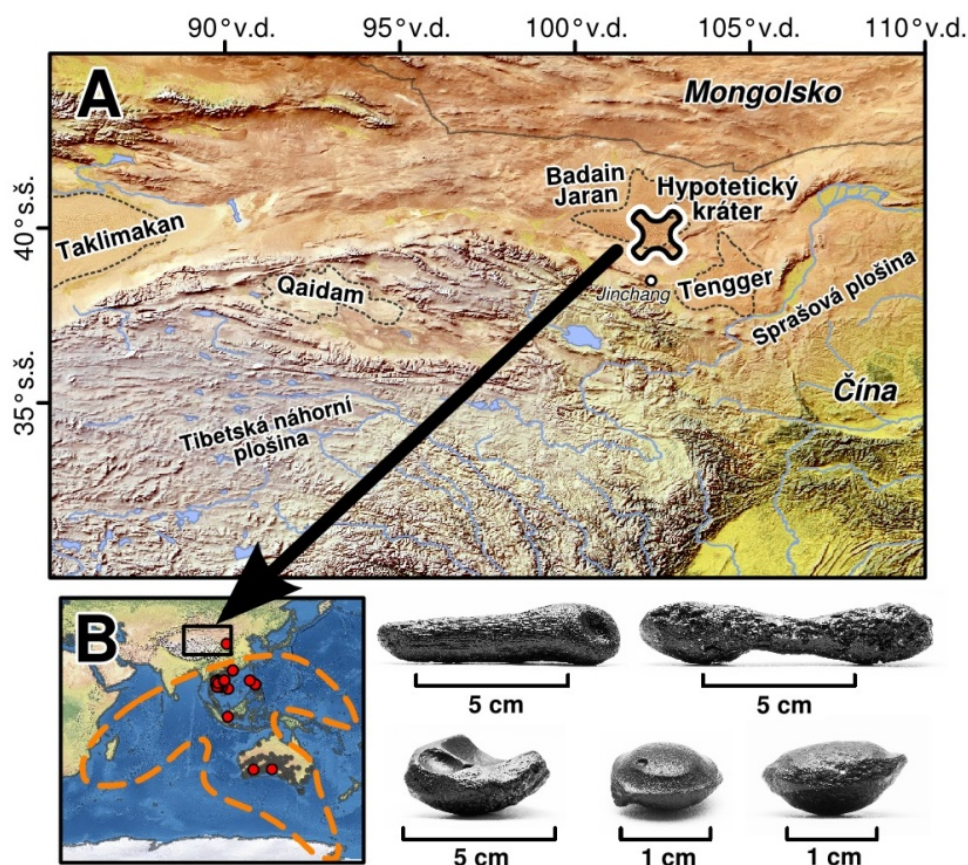
Druhým výsledkem je zjištění **první Robinovy vlastní hodnoty se záporným hraničním parametrem**. Už staří Řekové tušili, že kruh má ze všech rovinných objektů o dané ploše nejmenší obvod, avšak matematický důkaz této klasické isoperimetrické nerovnosti byl objeven až v 19. století po Kristu. Obdobně Lord Rayleigh ve své slavné knize *The Theory of Sound* z roku 1877 byl přesvědčen, že kruhová membrána s pevnými okraji má nejnižší základní vlastní frekvenci mezi všemi ostatními membránami o stejné ploše libovolného tvaru, a toto tvrzení v letech 1923-4 nezávisle dokázali Faber a Krahn. Avšak pro membrány s obecnou odpudivou hraniční podmínkou byla obdobná nerovnost dokázána až v roce 1986. O deset let předtím Bareket učinila hypotézu, že obdobná, avšak nyní opačná nerovnost bude platit i pro přitažlivé hraniční podmínky. V našem článku tuto na první pohled přirozenou hypotézu vyvracíme: Ukazujeme, že pro dostatečně přitažlivé hraniční podmínky má mezikružší vždy vyšší základní vlastní frekvenci než kruh o stejné ploše. Výsledek má překvapivé aplikace nejen v klasických vibračních systémech, ale i v supravodivosti, kde silně přitažlivé hraniční podmínky lze modelovat silným magnetickým polem.



*Vlastní mód kruhové membrány s přitažlivými hraničními podmínkami.*



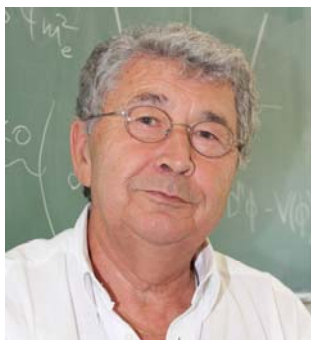
Třetí výsledek je spojen s hledáním hypotetické polohy mateřského kráteru pro australoasijské tektity. Dopad velkého vesmírného tělesa na zemský povrch, tzv. impakt, vytváří kromě rozměrného kráteru řadu produktů vzniklých šokovou přeměnou pozemských sedimentů a hornin, způsobenou obrovským tlakem a teplotou. Mezi tyto produkty mohou patřit i tektity, přírodní skla vytvořená během impaktu přetavením povrchových materiálů a většinou vyvržená do značné vzdálenosti od mateřského kráteru. Mezi nejznámější tektity patří vltaviny, které se nacházejí převážně na území České republiky a jejichž mateřský kráter je v Německu. Největší skupinou tektitů co do nalezeného množství jsou tzv. australoasijské tektity, které se nacházejí v rozsáhlé oblasti sahající od jižní Číny a Indočíny až po nejjihnější cíp Austrálie, včetně mikrotektitů až k pobřeží východní Afriky a Antarktidy (viz foto a mapa). Jejich mateřský kráter však nebyl dosud nalezen. Pro hledání mateřského kráteru a jeho jednoznačné spojení s danou skupinou tektitů je důležité srovnání geochemického složení těchto materiálů s materiály, ze kterých mohly vzniknout. V Ústavu jaderné fyziky jsou využívány při studiu tektitů jaderné analytické metody, především neutronová a fotonová aktivační analýza. Vzorky se ozařují neutrony v reaktoru LVR-15 a fotony brzdného záření na urychlovači - mikrotronu MT-25. Vzniklá radioaktivní jádra vysílají záření gama, jehož charakter je specifický pro každý prvek a jehož intenzita odpovídá množství daného prvku ve vzorku. Měření záření gama na spektrometru lze tak získat detailní informaci o prvkovém složení vzorku. Na základě geochemických dat získaných aktivační analýzou a publikovaných izotopových, mineralogických a petrografických dat, i s uvažováním balistických a paleogeografických aspektů byly diskutovány zdrojové materiály a dosud neznámá lokalizace mateřského kráteru pro australoasijské tektity. Studie se zaměřila na kritiku dosud předpokládané lokalizace kráteru v Indočíně a na základě podobnosti složení australoasijských tektitů a čínských spraší předkládá hypotézu lokalizující mateřský kráter v pouštích severozápadní Číny. V dané oblasti se skutečně vyskytují geologické struktury, jejichž původ nebyl dostatečně objasněn a jež mohly vzniknout právě v důsledku impaktu.



(A) Hypotetická poloha mateřského kráteru australoasijských tektitů (viz vložená ilustrační fotografie) v poušti Badain Jaran v severozápadní Číně a (B) její pozice v globálním kontextu vzhledem k oblasti nálezů těchto tektitů (červené tečky označují vzorky analyzované v ÚJF) a k hranici nálezů mikrotektitů na dně oceánu.

Úkoly hlavní činnosti v ÚJF byly v roce 2015 řešeny na velmi vysoké úrovni a byla dosažena řada kvalitních výsledků. V roce 2015 pracovníci ústavu publikovali 176 článků v odborných, převážně předních mezinárodních časopisech. V následující části jsou podrobněji uvedeny nejvýznamnější výsledky. Seznam všech publikovaných výsledků je v příloze Výroční zprávy.

## Oddělení teoretické fyziky



Jiří Hošek

Symbióza heuristických a rigorózních metod teoretické fyziky, pro oddělení teoretické fyziky charakteristická, je plodná a inspirující. Chceme být v přímém kontaktu s matkou přírodou, tj. s jejím Standardním modelem a s experimentálními daty, ale víme také, že skutečné chápání reálných fyzikálních jevů a jejich popis vyžadují odpovídající matematické prostředky. Matematická fyzika proto tvoří silnou část teoretického oddělení. V charakteru práce teoretického oddělení se rovněž výrazně odráží fakt, že s prohlubujícím se poznáním přírodních zákonů je stále patrnější jejich univerzálnost. Tak například koncepci spontánního narušení symetrie, původně navrženou pro potřeby popisu kvantových kapalin, používají dnes naši pracovníci, studující jádra a hyperjádra, pro teoretický popis pseudoskalárních mesonů  $\pi$ ,  $K$ ,  $\eta$  jako Nambuových-

Goldstoneových bosonů spontánně narušené chirální symetrie QCD. Chirální poruchová teorie tak postavila teoretickou jadernou fyziku na solidní základy.

Jako stručnou ilustraci činnosti teoretického oddělení uvádíme: Byl spočítán vliv bezneutrinové konverze elektronu na pozitron s Majoranovým neutrinem v intermediálním stavu na chladnutí specifických hvězd, silně magnetických bílých trpaslíků. Z výsledku je jasně patrný interdisciplinární charakter současné teoretické jaderné fyziky.

Zdánlivě odtažitý matematicko-fyzikální výsledek může mít i zajímavý „epický“ náboj: Ukázali jsme, že pro dostatečně přitažlivé hraniční podmínky má membrána ve tvaru mezikruží vždy vyšší základní vlastní frekvenci než kruhová membrána o stejné ploše. Výsledek má aplikace v supravodivosti, kde silně přitažlivé hraniční podmínky lze modelovat silným magnetickým polem.

Matematická fyzika ráda zkoumá své hranice: Dnes živá problematika nehermitovských hamiltoniánů v kvantové fyzice se před časem na oddělení rodila a v současné době o ní naši pracovníci nejen píší nové vědecké práce, ale také organizují mezinárodní konference: (i) *Mathematical aspects of physics with non-self-adjoint operators*, San José, USA (June 8-12, 2015); (ii) *Pseudo-Hermitian Hamiltonians in Quantum Physics*, Palermo, Italy (May 18-23, 2015).

Máme také v popisu práce systematickou výchovu mladé generace: Vedeme studenty (bakaláře, magistry a doktorandy) a přednášíme jim na vysokých školách. Oddělení teoretické fyziky ÚJF navíc už dávno vstoupilo do podvědomí mezinárodní fyzikální komunity každoročním pořádáním, vždy ke konci léta, mezinárodní „Indian Summer School“. Pořádali jsme jich už 27! Téma školy v roce 2015, organizované ve spolupráci s Matematicko-fyzikální fakultou Karlovy univerzity v Praze, je ukázkovou netriviální ilustrací výše zmíněné univerzálnosti fyzikálních zákonů: „Graphene - the bridge between low- and high-energy physics“.

## Teoretická fyzika

### *Popis interakce antiprotonů s jaderným prostředím*

Provedli jsme plně selfkonzistentní výpočty vázaných stavů antiprotonu v jádře s komplexním antiproton-jaderným potenciálem, který popisuje antiprotonové atomy. Potvrdili jsme výrazné polarizační efekty v jádře způsobené přítomností antiprotonu. Při dynamických výpočtech anihilace antiprotonu bylo uvažováno zmenšení fázového prostoru pro anihilaci z hluboce vázaných stavů stejně tak jako vzrůst hustoty jaderného prostředí. Kromě toho byl uvažován dodatečný energetický posuv způsobený přechodem ze



soustavy antiproton-N k soustavě antiproton-jádro. Výsledné šířky anihilace antiprotonu v jaderném prostředí jsou výrazně potlačeny, avšak pro antiprotonové potenciály popisující experimentální data zůstávají stále značné.

*J. Hrtánková, J. Mareš, Interaction of antiprotons with nuclei, Nucl. Phys. A 945 (2016) 197.*

*J. Hrtánková, J. Mareš, Interaction of antiproton with nuclei, Hyperfine Interact. 234 (2015) 93.*

### **Narušení leptonového čísla v silně magnetických bílých trpaslících**

Odvodili jsme vliv exotické reakce dvojité nábojové výměny (bezneutrinovou konverzi elektronu na pozitron s Majoranovým neutrinem v intermediálním stavu) na chladnutí silně magnetických bílých trpaslíků. Výpočet je založen na jednoduchém modelu struktury jejich magnetického pole. Výsledek je zajímavý pro modelování anomálních supernov Ia: uvažuje se o tom, že by mohly vznikat právě ze silně magnetických bílých trpaslíků s hmotnostmi většími než Chandrasekharova mez. Naše výpočty ovšem ukazují, že pokud je střední hmotnost neutrin menší než 0.8 eV, tak nebude snadné vliv uvažované reakce na svítivost bílých trpaslíků experimentálně ověřit. Stálý pokrok technik pozorování matných objektů nicméně dává naději, že by se jevy uvažované velikosti daly pozorovat během příštích 10-15 let. Dále jsme ukázali, že uvažovaný typ bílých trpaslíků by pro poměrně malé hodnoty jejich rovnikového magnetického pole ( $10^9$ - $10^{11}$  G) mohl být slibným kandidátem pro vysvětlení zdrojů opakovaných záblesků měkkého gama záření a anomálních rentgenových pulsarů. Také pro tento případ jsme odhadli vliv uvažované reakce dvojité nábojové výměny na svítivost.

*V. B. Belyaev, P. Ricci, F. Šimkovic, J. Adam Jr., M. Tater, E. Truhlík, Consequence of total lepton number violation in strongly magnetized iron white dwarfs, Nuclear Physics A937 (2015) 17-43.*

*J. Adam Jr., V. B. Belyaev, P. Ricci, F. Šimkovic, E. Truhlík, SMWDs as SGRs/AXPs and the lepton number violation, Workshop on Calculation of Double-beta-decay Matrix Elements (MEDEX'15), Prague, June 9th-12th, 2015, AIP Conference Proceedings 1686 (2015) 020028.*

### **Přesné výpočty kvazivázaného stavu v $\bar{K}\bar{K}N$ systému**

Byly provedeny dynamicky přesné výpočty kvazivázaného stavu v  $\bar{K}\bar{K}N$  systému použitím AGS rovnic Fadějevova typu s různými modely dvoučásticových interakcí. Byl objeven kvazivázaný stav s vazbovou energií  $B_{(\text{anti}K \text{ anti}K N)} = 12 - 26$  MeV a šířkou  $\Gamma_{(\text{anti}K \text{ anti}K N)} = 61 - 102$  MeV, což může odpovídat experimentálně pozorovanému stavu  $\Xi(1950)$ .

*N. V. Shevchenko, J. Haidenbauer, Exact calculations of a quasi-bound state in the  $K\bar{K}N$  system, Phys. Rev. C 92 ((2015)) 044001.*

### **Elektromagnetické formfaktory ${}^6\text{Li}$ ve slupkovém modelu bez kóru**

Vyvinuli jsme inovativní přístup pro numerické modelování struktury atomových jader s využitím realistických jaderných interakcí. Tento přístup jsme implementovali ve formě vysoce paralelního počítačového kódu, který je schopen pro tyto náročné výpočty efektivně využívat stovky tisíc procesorů. V současné době modelujeme strukturu lehkých a středně těžkých jader na superpočítačích, které patří k

nejrychlejším na světě. Tyto výpočty poskytují přesnou informaci o struktuře jader, která je klíčová pro další základní a aplikovaný výzkum.

*T. Dytrych, A. C. Hayes, K. D. Launey, J. P. Draayer, P. Maris, J. P. Vary, D. Langr, T. Oberhuber, Electron-scattering form factors for  ${}^6\text{Li}$  in the *ab initio* symmetry-guided framework, Phys. Rev. C 91 (2015) 024326.*

*T. Dytrych, K. D. Launey, J. P. Draayer, P. Maris, J. P. Vary, D. Langr, T. Oberhuber, Emergence of Simple Patterns in Complex Atomic Nuclei from First Principles, Journal of Physics: Conference Series 639 (2015) 012008.*

## Matematická fyzika

### ***PT-symetrické neviditelné defekty a konfluentní Darboux-Crumova transformace***

Pro jistou třídu optických systémů lze Maxwellovy rovnice redukovat na tvar, který je formálně shodný se Schrödingerovou rovnicí známou v kvantové mechanice. Díky tomu lze použít metod známých v kvantové mechanice pro studium (klasických) optických systémů. V práci jsme využili konfluentní Darboux-Crumovu transformaci, užívanou ke konstrukci nových pohybových rovnic Schroedingerova typu (tj. rovnic s novým potenciálem) spolu s jejich řešením, pro systematické studium periodických systémů (např. krystalů) s defekty periodicity. Tyto modely byly charakteristické komplexním, PT-symetrickým potenciálem, jenž má v kontextu optických systémů interpretaci v podobě komplexního refrakčního indexu asociovaného s opticky aktivním médiem. Defekty periodicity mohou indukovat vázané stavy s energiemi ležícími jak uvnitř tak vně energetických pásů. Zároveň neovlivňují asymptotické chování vlnových balíčků, což je vlastnost známá v literatuře jako „neviditelnost“ defektů.

*F. Correa, V. Jakubský, M. S. Plyushchay, PT-symmetric invisible defects and confluent Darboux-Crum transformation, Phys. Rev. A 92 (2015) 023839.*

### ***Nesamosdružené operátory v kvantové fyzice: ideje, lidé a trendy***

V rámci knihy věnované především matematickým aspektům nesamosdruženosti v kvantové fyzice byla (vedle obvyklého kolektivního editorského úvodu) sepsána delší samostatná kapitola, zaměřená na propojení nejnovějších matematických výsledků s jejich bezprostřední použitelností ve fyzikálních aplikacích. Zdůrazněna byla extrémní novost těchto aplikací. V historizujícím uspořádání přehledové kapitoly byla zdůrazněna dramatičnost vývoje celé problematiky a rychlost inovací. Hloubka nedávných koncepčních proměn celého přístupu ke kvantové teorii (zahrnujících typicky kontrasty mezi lokálností a nelokálností nebo mezi stacionaritou a časovou variabilitou kvantové kinematiky a dynamiky) je ilustrována srovnáním s existujícími staršími, velmi rychle však zastarávajícími přehlednými pracemi.

*F. Bagarello, J. P. Gazeau, F. H. Szafraniec, M. Znojil (editors), Non-Selfadjoint Operators in Quantum Physics, Mathematical Aspects, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey, July 2015, first edition, (c) 2015 John Wiley & Sons, Inc.*

## Oddělení jaderné spektroskopie



**Andrej Kugler**

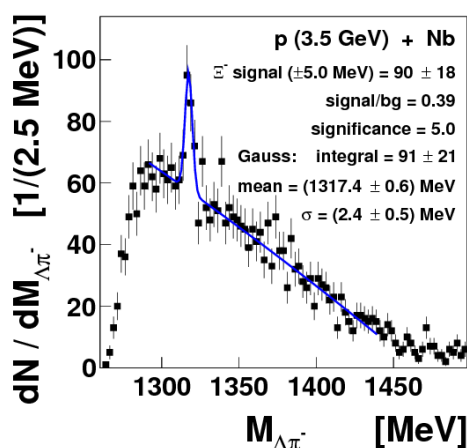
Pracovníci oddělení využívají pro řadu výzkumných aktivit infrastrukturu CANAM našeho ústavu. Proto je pro nás velmi důležité, že se v tomto roce povedlo zajistit její podporu i na další období 2016-2019. Pro toto období byla navíc nově schválena podpora českého příspěvku do dalších výzkumných infrastruktur FAIR, CERN a BNL, kde členové oddělení provádí výzkum v oblasti studia různých fází jaderné hmoty pomocí jádro-jaderných srážek. Tyto studie, stejně jako i studium hmotnosti neutrina provádíme v rámci mezinárodních kolaborací, kde členové našeho oddělení hrají významnou roli, například kolega Tlustý se stal zástupcem mluvčího spolupráce HADES. Rád bych také zmínil, že jsme v roce 2015 pořídili kalibrační systém pro první sektor nového detektoru ECAL@HADES, který bude instalován na urychlovači SIS100@FAIRu.

V rámci infrastruktury CANAM jsme testovali prvky detekčních systémů pro připravovaný hadronový kalorimetr PSD detektoru CBM a pro inovovaný ITS detektor ALICE. Další aktivity v rámci infrastruktury CANAM se také týkaly použití neutronové a fotonové aktivační analýzy a rentgenfluorescenční analýzy v geo- a kosmochemickém výzkumu, geomykologii, při studiu životního prostředí, v zemědělském a potravinářském výzkumu, při studiu kulturního dědictví, v materiálovém výzkumu a přípravě referenčních materiálů. Pro projekt KATRIN jsme dodali zdroje radioaktivního kryptonu produkované na našem cyklotronu U-120M.

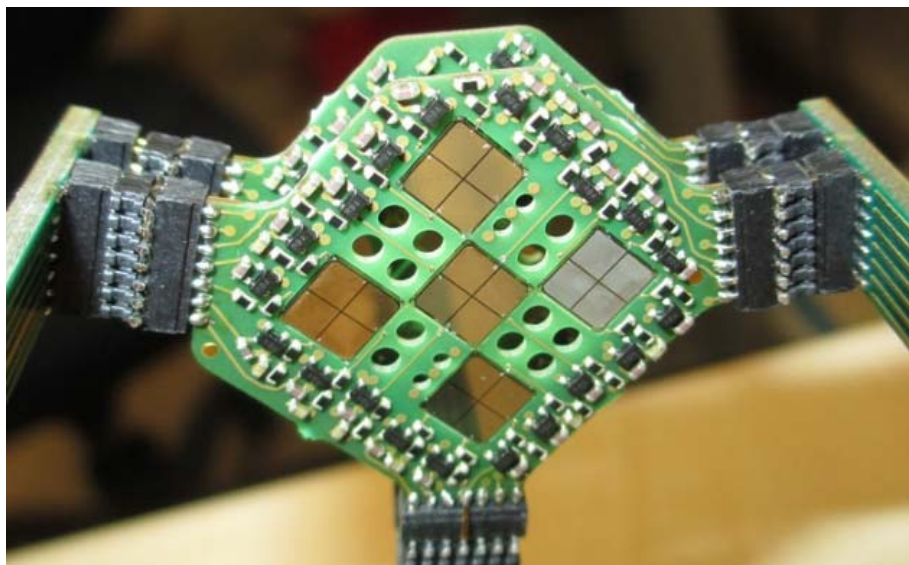
Všech těchto výzkumů se pod vedením našich pracovníků úspěšně účastní i studenti magisterského a doktorandského studia z partnerských univerzit, kde naši pracovníci přednáší. V roce 2015 úspěšně obhájili své práce Mgr. Lukáš Chlad, Ing. Marcela Mádlíková, RNDr. Ivana Krausová PhD. a Ing. Michal Vajzer PhD.

### Podprahová produkce $\Xi^-$ ve srážkách protonů s energií 3,5 GeV s jádry Nb

Produkce dvojitě podivného kaskádního hyperonu  $\Xi^-$  byla experimentálně prokázána ve srážkách protonů s energií 3,5 GeV s jádry niobu. Měření se uskutečnilo na High Acceptance Di-Electron Spectrometer (HADES) využívajícího urychlovač SIS18 v GSI Helmholtz centru pro výzkum s těžkými ionty, Darmstadt. Poprvé v historii byla podprahová produkce  $\Xi^-$  pozorována v proton – jaderných srážkách. Uvážíme-li prostorovou distribuci  $\Xi^-$  podobnou jako u  $\Lambda$  hyperonů, je pravděpodobnost produkce rovna  $P_{\Xi^-} = (2,0 \pm 0,4 \text{ (stat)} \pm 0,3 \text{ (norm)} \pm 0,6 \text{ (syst)}) \times 10^{-4}$  a poměr  $\Xi^- / (\Lambda + \Sigma^0)$  odpovídá  $P_{\Xi^-} / P_{\Lambda + \Sigma^0} = (1,2 \pm 0,3 \text{ (stat)} \pm 0,4 \text{ (syst)}) \times 10^{-2}$ . Dostupné modelové předpovědi jsou více než o jeden řád nižší než změřený výtěžek  $\Xi^-$ , což naznačuje existenci dosud nepopsané vícečásticové interakce v jaderném médiu.



Rozložení invariantní hmotnosti párů  $\Lambda$  a  $\pi^-$ . Chybové úsečky popisují pouze statistické nejistoty. Křivka popisuje kombinaci Gaussovy křivky a polynomu získaných fitem experimentálních dat.



*Start a veto detektor, který se využíval v nedávných měřeních experimentu HADES byl testován v našem ústavu.*

*G. Agakishiev, O. Arnold, A. Balanda, D. Belver, A. V. Belyaev, J. C. Berger-Chen, A. Blanco, M. Böhmer, J. L. Boyard, P. Cabanelas, S. Chernenko, A. Dybczak, E. Epple, L. Fabbietti, O. V. Fateev, P. Finocchiaro, P. Fonte, J. Friese, I. Fröhlich, T. Galatyuk, J. A. Garzón, R. Gernhäuser, K. Göbel, M. Golubeva, D. González-Díaz, F. Guber, M. Gumberidze, T. Heinz, T. Hennino, R. Holzmann, A. Ierusalimov, I. Iori, A. Ivashkin, M. Jurkovic, B. Kämpfer, T. Karavicheva, I. Koenig, W. Koenig, B. W. Kolb, G. Kornakov, R. Kotte, A. Krása, F. Křížek, R. Krücken, H. Kuc, W. Kühn, A. Kugler, A. Kurepin, V. Ladygin, R. Lalik, S. Lang, K. Lapidus, A. Lebedev, T. Liu, L. Lopes, M. Lorenz, L. Maier, A. Mangiarotti, J. Markert, V. Metag, B. Michalska, J. Michel, C. Müntz, R. Müntzer, L. Naumann, Y. C. Pachmayer, M. Palka, Y. Parpottas, V. Pechenov, O. Pechenova, J. Pietraszko, W. Przygoda, B. Ramstein, A. Reshetin, A. Rustamov, A. Sadovsky, P. Salabura, A. Schmah, E. Schwab, J. Siebenson, Yu. G. Sobolev, S. Spataro, B. Spruck, H. Ströbele, J. Stroth, C. Sturm, A. Tarantola, K. Teilab, P. Tlustý, M. Traxler, R. Trebacz, H. Tsertos, T. Vasiliev, V. Wagner, M. Weber, C. Wendisch, J. Wüstenfeld, S. Yurevich, Y. V. Zanevsky, Subthreshold  $\Xi^-$  Production in Collisions of  $p(3.5 \text{ GeV}) + \text{Nb}$ , *Phys. Rev. Lett.* 114 (2015) 212301.*

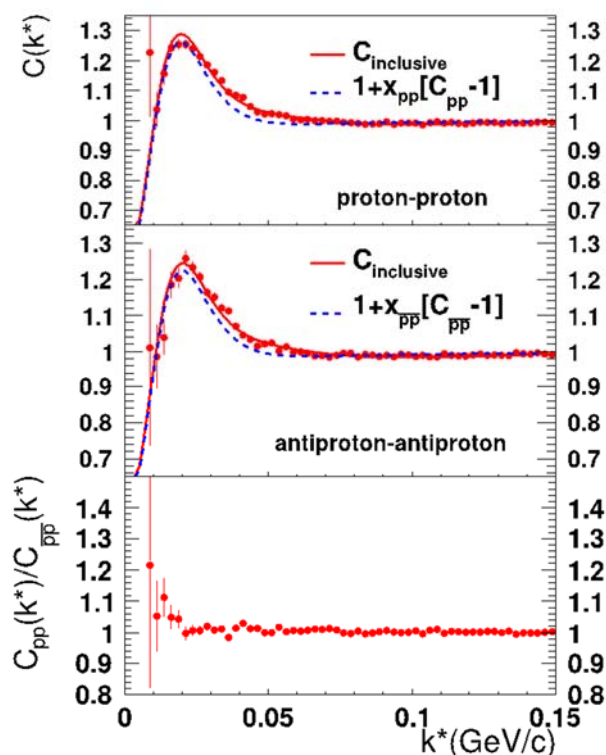
### **Zlepšení homogenity jódu v standardním referenčním materiálu “NIST SRM 1548a Typical Diet” kryogenním mletím**

Standardní referenční materiál “NIST SRM 1548a Typical Diet” má certifikovanou hodnotu obsahu jódu  $0,759 \text{ mg kg}^{-1}$  s relativně vysokou rozšířenou nejistotou (relativní hodnota 13,6 %). Ta může být způsobena nehomogenní distribucí jódu ve směsné stravě, z níž byl certifikovaný referenční materiál připraven. Dokázali jsme, že kryogenním mletím NIST SRM 1548a při teplotě kapalného dusíku vznikne sypký materiál, u něhož je směrodatná odchylka obsahu jódu způsobenou náhodnou nehomogenitou třikrát nižší než u původního materiálu. Dále jsme dokázali, že kryogenním mletím se nezmění obsah jódu a nedojde ke kontaminaci jinými prvky ani na hladině  $\text{sub-}\mu\text{g kg}^{-1}$ . Získali jsme tak kontrolní materiál, jehož analýza klade vyšší nároky na postupy validace a kontrolu kvality stanovení jódu ve směsných vzorcích stravy.

*J. Kučera, J. Kameník, Improving iodine homogeneity in NIST SRM 1548a Typical Diet by cryogenic grinding, *Accred. Qual. Assur.* 20 (2015) 189-194.*

### Studium interakce mezi antiprotony

Jedním ze základních cílů jaderné fyziky je pochopení sil mezi nukleony, které umožňuje porozumět struktuře jádra a jaderným reakcím. Od doby, kdy v roce 1911 zjistil Rutheford, že uvnitř atomu se nachází velmi malé a husté jádro, se v průběhu experimentů s jádry a nukleony nahromadilo obrovské množství informací o jaderných silách. Ačkoliv se podařilo vytvořit v laboratoři antijádra až po antihélium se čtyřmi antinukleony, o interakci mezi antinukleony je toho známo jen velmi málo. V představované práci se podařilo studovat korelace antiprotonových párů pomocí experimentálních dat získaných experimentem STAR zkoumajícím srážky ultrarelativistických těžkých iontů na urychlovači RHIC (Relativistic Heavy Ion Collider). Energie srážky zlata v těžišťovém systému byla 200 GeV na jeden nukleonový pár. V takových srážkách jsou antiprotony produkovány ve velkém počtu, což umožňuje studovat interakci mezi dvěma antiprotony. S využitím metody Hanbury-Brown-Twiss interferometrie jsme ukázali, že síla mezi dvěma antiprotony je přitažlivá. Navíc jsme získali dva klíčové parametry, které charakterizují odpovídající silnou interakci: rozptylovou délku a efektivní dosah interakce. Námi naměřené hodnoty těchto parametrů odpovídají v rámci nejistot měření parametrům pro interakci mezi protony a poskytují přímou informaci o interakci mezi dvěma antiprotony. Pochopení vlastností tohoto nejjednoduššího systému antinukleonů je klíčové pro poznání struktury antijader.



Srovnání korelační funkce pro páry protonů (nahore), páry antiprotonů (uprostřed) a jejich vzájemný podíl (dole).

L. Adamczyk, J. Bielčík, J. Bielčíková, P. Federič, P. Chaloupka, J. Rusňák, O. Rusňáková, M. Šimko, M. Šumbera, D. Tlustý, B. A. Trzeciak, R. Vértési, et al., *Measurement of interaction between antiprotons*, *Nature* 527 (2015) 345-348.



### ***Nedestruktivní stanovení fluoru v geologických a dalších materiálech instrumentální fotonovou aktivační analýzou na mikrotronu***

Spolehlivé stanovení fluoru v geologických materiálech a v uhlí je často obtížné vzhledem k nutnosti rozkladu a rozpuštění vzorku a převedení fluoru do vhodné chemické formy. Proto byla vyvinuta metoda instrumentální fotonové aktivační analýzy (IPAA) pro expresní nedestruktivní stanovení fluoru s využitím vysokoenergetického fotonového záření, které vzniká brzděním svazku elektronů urychlených na mikrotronu MT-25. Stanovení fluoru využívalo anihilační linky 511 keV radionuklidu  $^{18}\text{F}$  vznikajícího fotojadernou reakcí (gamma,n). Interference nespécifické anihilační linky byly korigovány optimalizací energie svazku, volbou ozařovací, vymírací a měřicí doby, a použitím korekčních standardů pro interferující prvky. Metoda byla optimalizována a verifikována analýzou geochemických, uhelných i biologických referenčních materiálů.

*I. Krausová, J. Mizera, Z. Řanda, D. Chvátíl, P. Krist, Nondestructive assay of fluorine in geological and other materials by instrumental photon activation analysis with a microtron. Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. B 342 (2015) 82–86.*

### ***Pavučinec zlatavý (Cortinarius prodigiosus) — nový druh pavučince z podrodu pahříb ze střední Evropy***

Na základě nálezů z ČR a Maďarska se podařilo popsat a pojmenovat nový druh pavučince z podrodu pahříb: pavučinec zlatavý (*Cortinarius prodigiosus*). Tato středně velká houba je význačná žlutým kloboukem a bází třeně, šedofialovými lupeny a nápadně dvoubarvou dužninou, která je v klobouku bělavá a ve třeni žlutá. Na základě sekvenace DNA byl tento druh zařazen do skupiny *Splendentes* v sekci *Calochroi*. Roste v teplomilných dubových lesích na vápencovém podloží. V ÚJF se intenzivně zabýváme studiem kumulace prvků v různých druzích hub pomocí jaderných analytických metod. S výjimkou nízkého množství železa a zvýšeného obsahu arzenu odpovídají koncentrace prvků zjištěné v plodnicích pavučince zlatavého složení běžných mykorrhizních hub z čistých oblastí.



*Pavučinec zlatavý - Cortinarius prodigiosus, nově popsáný druh houby z České republiky. Na lokalitě Kulivá hora v Českém krasu fotografoval Bohumil Bušek.*

*J. Borovička, B. Bušek, M. Mikšík, D. Dvořák, T. S. Jeppesen, D. Bálint, L. Albert, T. G. Froslev, Cortinarius prodigiosus — a new species of the subgenus Phlegmacium from Central Europe, Mycol. Progress 14(5) (2015) 29.*



## Oddělení jaderných reakcí



Jaromír Mrázek

V centru zájmu našeho oddělení byla i v roce 2015 experimentální jaderná astrofyzika, experimentální práce na neutronových svazcích vlastních generátorů a aktivace nabitými částicemi pro výzkum materiálů i teorii mechanismů jaderných reakcí. Tyto aktivity probíhají ve spolupráci s partnery z INFN-LNS, Texas A&M University, GANIL-SPIRAL2 a IFIN-HH.

V minulém roce byla prodloužena spolupráce s francouzskými partnery v rámci LEA NuAG (společná evropská laboratoř – Nuclear Astrophysics and Grids) pro léta 2015-2018. V minulém roce proběhly úspěšné negociace s MŠMT a pro náš projekt SPIRAL2-CZ bylo schváleno udělení podpory pro období 2016-2019 v rámci podpory velkých infrastruktur pro výzkum, vývoj a inovace. Tento projekt byl zároveň uveden na Cestovní mapu ČR velkých infrastruktur jako prioritní projekt, čímž

česká fyzikální komunita získává také tolik potřebnou českou podporu pro aktivity spojené s laboratoří GANIL/SPIRAL2. V minulém roce jsme do ústavu přivezli pneumatický transportní systém našeho partnera z KIT Karlsruhe a plánujeme jeho propojení s ozařovací komorou, která se v ÚJF dokončuje pro projekt SPIRAL2-CZ a která bude odzkoušena na našem cyklotronu. Pro rok 2016 jsou již naplánovány první testy na svazcích zařízení SPIRAL2/NFS, takže účelová podpora projektu přichází právě včas.

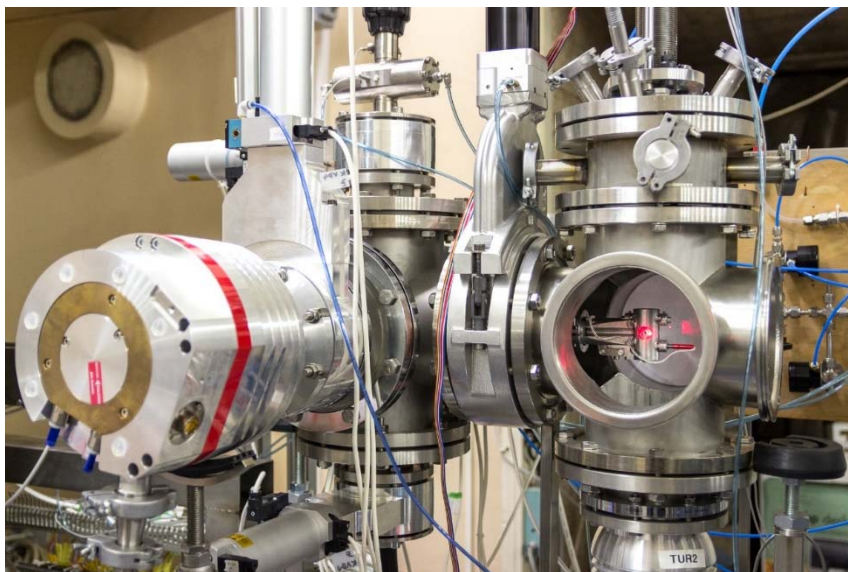
V kooperaci s oddělením urychlovačů jsme začali v minulém roce na cyklotronu U-120M budovat nový systém kolimace neutronových svazků, který s využitím metody TOF na průletové dráze od 3 do 15 metrů umožní provádět citlivější experimenty na nižším neutronovém pozadí. S tímto novým zařízením začnou být naše neutronové generátory kompetitivní s obdobnými zařízeními v Uppsale a Leuven-la-Neuve, v současné době připravujeme další vylepšení ve formě nové komory pro experimenty typu (n,cp).

Na cyklotronu TR 24 začal opět ve spolupráci s oddělením urychlovačů vývoj nového výkonného neutronového zdroje p+Be, kde bude – díky vysokým intenzitám svazků (až 300  $\mu\text{A}$ ) – dosahováno intenzivního neutronového pole s hustotou do  $10^{12}$  n/cm<sup>2</sup>/s v radičním prostoru 4x4x6 cm<sup>3</sup>.

V minulém roce jsme dokončili instalaci a odladění iontooptické trasy na VdG urychlovači na MFF UK v Tróji. Nový postdoktorand Ivan Siváček, který posílil náš tým v minulém roce, pronikl do tajů zpracování signálu pomocí digitizéru, a díky tomu jsme na svazku protonů odzkoušeli novou spektroskopickou trasu postavenou na digitálním zpracování signálu. Dosavadní testy ukazují, že analýza signálu z křemíkových detektorů bude mít potenciál rozlišovat různé typy lehkých částic vycházejících z jaderných reakcí bez použití detektorového teleskopu. To budeme moci plně ověřit v roce 2016 na svazku deuterionů na VdG urychlovači.

V uplynulém roce z našeho týmu odešli dva postdoktorandi (z Číny a Pákistánu), se kterými ale nadále udržujeme pracovní kontakty a do konkursu se přihlásila nová postdoktorandka Jitka Vrzalová, která se bude věnovat aktivační analýze ve skupině neutronových generátorů.

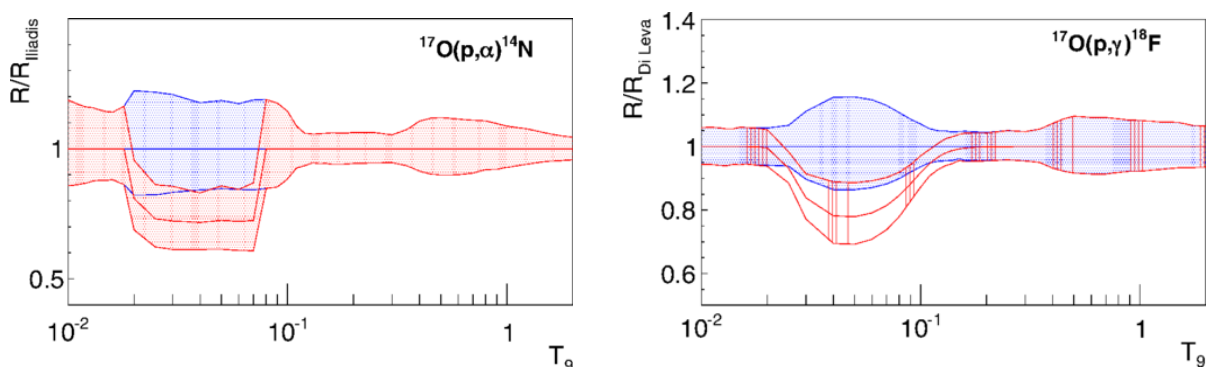
Podobně jako v předchozích letech, věnovali jsme se i v minulém roce výchově studentů. Na letní stáži jsme se společně se dvěma studenty z FJFI zabývali problémem homogenity a složení izotopicky obohaceného terče hořčíku, který byl použit v experimentu zaměřeném na určení astrofyzikálně významných koeficientů ANC. Členové našeho oddělení se také zapojili do popularizačního projektu AV ČR pro střední školy „Nebojte se vědy“.



Nová ozařovací komora pro aktivaci nabitými částicemi. Automatika umožní rychlý přesun vzorku mezi vakuem a atmosférou a tím studium aktivace krátkožijících izotopů.

### Pokrok v přesných měřeních reakčních rychlostí $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$ pomocí metody trojského koně

Reakce  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  a  $^{17}\text{O}(p,\gamma)^{18}\text{F}$  mají zásadní význam pro vznik prvků v různých stelárních prostředích – rudých obrů, AGB hvězd, masivních hvězdách a klasických novách. Reakce  $(p,\alpha)$  řídí vznik krátce žijícího izotopu  $^{18}\text{F}$ , na který se soustřeďuje astronomie záření gama. Tato reakce je ovlivněna zejména dvěma rezonancemi – 65 keV a 183 keV nad prahem, což odpovídá excitačním energiím u izotopu  $^{18}\text{F}$  5,673 MeV a 5,786 MeV. Nepřímou metodou THM byly ve dvou měřeních extrahovány parametry těchto rezonancí, data byla porovnána s literaturou, vypočteny byly reakční rychlosti a výsledky byly diskutovány ve světle efektu elektronového stínění.



Reakční rychlosti reakce  $(p,\alpha)$  a  $(p,\gamma)$  na  $^{17}\text{O}$  v závislosti na teplotě prostředí (v miliardách stupňů). Modře jsou předchozí práce, červené pásmo ukazuje výsledky metody THM s horním a dolním limitem. V oblasti teplot 20-70 milionů stupňů se nové měření liší od předchozího až o 30%.

M. L. Sergi, C. Spitaleri, M. La Cognata, L. Lamia, R. G. Pizzone, G. G. Rapisarda, X. D. Tang, B. Bucher, M. Couder, P. Davies, R. deBoer, X. Fang, L. Lamm, C. Ma, M. Notani, S. O'Brien, D. Roberson, W. Tan, M. Wiescher, B. Irgaziev, A. Mukhamedzhanov, J. Mrázek, V. Kroha, Improvement of the high-accuracy  $^{17}\text{O}(p,\alpha)^{14}\text{N}$  reaction-rate measurement via the Trojan Horse method for application to  $^{17}\text{O}$  nucleosynthesis, Phys. Rev. C 91 (2015) 065803.

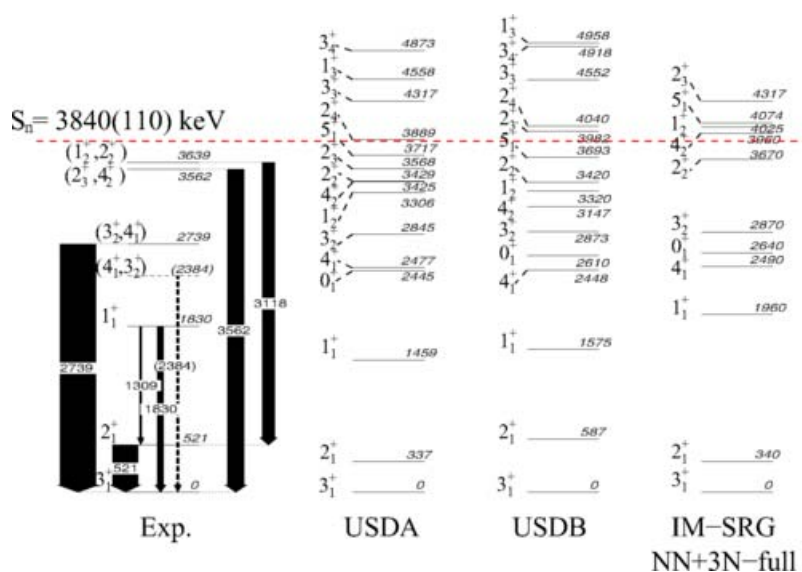
### Přesná měření účinných průřezů reakce $^{23}\text{Na}(d, p)^{24}\text{Na}$ v oblasti energií 1,7-20 MeV

Účinný průřez reakce  $^{23}\text{Na}(d, p)^{24}\text{Na}$  byl měřen ve dvou vzájemně se doplňujících experimentech na různých zařízeních. Jednalo se o cyklotron a dále nízkoenergetický LINAC, což umožnilo pokrýt energie v rozmezí 1,7-19,8 MeV. Předkládané výsledky dovolují využití této reakce jako standardu při monitorování měření účinných průřezů reakcí vyvolaných deuteronem.

T. Y. Hirsh, A. Kreisel, J. Mrázek, L. Weissman, Y. Eisen, M. Štefánik, E. Šimečková, O. Aviv, S. Moscovici, Z. Yungrais, D. Berkovits, Accurate measurement of the  $^{23}\text{Na}(d, p)^{24}\text{Na}$  cross section in the 1.7-20 MeV energy range, *Nuclear Instruments and Methods Phys. Res. B362* (2015) 29.

### Jaderná struktura izotopu $^{24}\text{F}$

V laboratoři GANIL byla studována metodou spektrometrie gama na svazku struktura jádra  $^{24}\text{F}$ . Zkoumaný izotop byl nejdříve získán z beta rozpadu izotopu  $^{24}\text{O}$ . V dalším experimentu byl vygenerován fragmentací izotopů  $^{27,28}\text{Na}$ ,  $^{25,26}\text{Ne}$  a  $^{29,30}\text{Mg}$ . Srovnáním dat získaných pomocí různých procesů jeho vzniku bylo popsáno schéma vzbuzených stavů. Experiment byl porovnán se slupkovými modely s USDA a USDB interakcí a také modelem "ab-initio valence-space". Obě metody popisují pozorované jádro a umožňují konzistentní přiřazení spinů a parit pozorovaným hladinám.



Experimentálně zjištěné schéma hladin  $^{24}\text{F}$  v porovnání s výpočty slupkového modelu a ab-initio.

L. Caceres, A. Lepailleur, O. Sorlin, M. Stanoiu, D. Sohler, Zs. Dombradi, S. K. Bogner, B. A. Brown, H. Hergert, J. D. Holt, A. Schwenk, F. Azaiez, B. Bastin, C. Borcea, R. Borcea, C. Bourgeois, Z. Elekes, Zs. Fuloep, S. Grevy, L. Gaudfroy, G. F. Grinyer, D. Guillemaud-Mueller, F. Ibrahim, A. Kerek, A. Krasznahorkay, M. Lewitowicz, S. M. Lukyanov, J. Mrázek, F. Negoita, F. de Oliveira, Yu.-E. Penionzhkevich, Zs. Podolyak, M. G. Porquet, F. Rotaru, P. Roussel-Chomaz, M. G. Saint-Laurent, H. Savajols, G. Sletten, J. C. Thomas, J. Timar, C. Timis, Zs. Vajta, Nuclear structure studies of  $^{24}\text{F}$ , *Phys. Rev. C* 92 (2015) 014327.

## Oddělení radiofarmak



Ondřej Lebeda

Naše oddělení úspěšně zakončilo ve spolupráci s ÚJV Řež, a.s. projekt *FCB-modul pro konverzi radionuklidu F-18 na elektrofilní formu* podpořený Technologickou agenturou České republiky. Klíčovým výstupem projektu je automatizovaný modul, který umožňuje vytvářet za přesně definovaných podmínek kladně nabitě ionty radionuklidu  $^{18}\text{F}$ . Tyto ionty slouží k přípravě značených sloučenin, jež mají význam v diagnostice nádorových onemocnění a nelze je efektivně nebo vůbec připravit s běžně dostupnými anionty  $^{18}\text{F}$ . Tento modul je předmětem ochrany duševního vlastnictví formou užitého vzoru uděleného Úřadem průmyslového vlastnictví ČR. Při řešení projektu byla získána řada dílčích poznatků týkajících se řízených výbojů v plynu, stabilizace kationtu  $^{18}\text{F}^+$  a technologií přípravy výbojových cel, rezonátorů a řízení procesů.

V rámci řešení koordinovaného výzkumného projektu Mezinárodní agentury pro atomovou energii jsme proměřili detailně excitační funkce jaderných reakcí deuteronů na monoizotopním  $^{89}\text{Y}$  v rozsahu energií 3,9–19,5 MeV. Získali jsme tak účinné průřezy pro vznik  $^{88}\text{Zr}$ ,  $^{89\text{m}}\text{Zr}$ ,  $^{89}\text{Zr}$ ,  $^{88}\text{Y}$ ,  $^{90\text{m}}\text{Y}$  a  $^{87\text{m}}\text{Sr}$  a porovnali je s předchozími experimentálními daty a předpovědi kódu TALYS. Ze změřených dat byly rovněž vypočteny výtěžky  $^{88}\text{Zr}$ ,  $^{89}\text{Zr}_{\text{cum}}$ ,  $^{88}\text{Y}$ ,  $^{90\text{m}}\text{Y}$  a  $^{87\text{m}}\text{Sr}$  v tlustých terčích. Stanovili jsme dosažitelnou aktivitu a radionuklidovou čistotu lékařsky významného  $^{89}\text{Zr}$  jako funkci energie a porovnali je s těmito parametry při přípravě radionuklidu reakcí  $^{89}\text{Y}(p,n)$ . Současné použití titanových a hliníkových monitorů cyklotronového svazku ukázalo systematický rozdíl mezi doporučenými účinnými průřezy pro obě reakce a poskytlo nové účinné průřezy pro vznik  $^{24}\text{Na}$ ,  $^{27}\text{Mg}$ ,  $^{43}\text{Sc}$ ,  $^{44\text{m}}\text{Sc}$ ,  $^{44}\text{Sc}$ ,  $^{46}\text{Sc}$ ,  $^{47}\text{Sc}$  a  $^{48}\text{Sc}$ . Změřené účinné průřezy reakce  $^{\text{nat}}\text{Ti}(d,x)^{46}\text{Sc}$  velmi dobře souhlasí s nedávno navrženými doporučenými hodnotami.

Na základě naší práce a práce kanadských skupin byl dokončen návrh evropského lékopisného článku *Sodium pertechnetate ( $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ) injection (cyclotron-produced)*, který prošel připomínkovým řízením evropských lékopisných autorit a prochází nyní procesem schvalování.

V roce 2015 jsme úspěšně otestovali přípravu vysokých aktivit  $^{83}\text{Rb}$  na novém plynovém terči s heliem chlazeným vstupním okénkem. Jde o klíčovou podmínku zajištění kalibračního zdroje  $^{83}\text{Rb}/^{83\text{m}}\text{Kr}$  pro hlavní spektrometr KATRIN na bázi zeolitu a vývoj implantovaných zdrojů pro monitorovací spektrometr téhož experimentu. V roce 2016 očekáváme otestování emanačního zdroje přímo na hlavním spektrometru, jehož vakuový systém byl nedávno zprovozněn. Zeolitový emanační zdroj byl rovněž velmi úspěšně využit pro stanovení separace  $^{85}\text{Kr}$  z kapalného xenonu v nízkopozadovém měření v projektu XENON (hledání temné hmoty ve vesmíru). Oba projekty významně rozvíjejí úzkou interdisciplinární spolupráci mezi naším pracovištěm, oddělením jaderné spektroskopie, oddělením urychlovačů, KIT Karlsruhe, univerzitou v Bonnu a Münsteru.

V minulém roce jsme pilotně ověřili možnost přípravy nového diagnostického radionuklidu,  $^{197\text{m,g}}\text{Hg}$ , aktivací zlata deuterony, na který navážou letos separační experimenty. Podobně jsme pilotně připravili významné množství nekonvenčního pozitronového zářiče  $^{52}\text{Mn}$ , který umožňuje sledovat procesy s pomalou kinetikou, a to včetně separace.

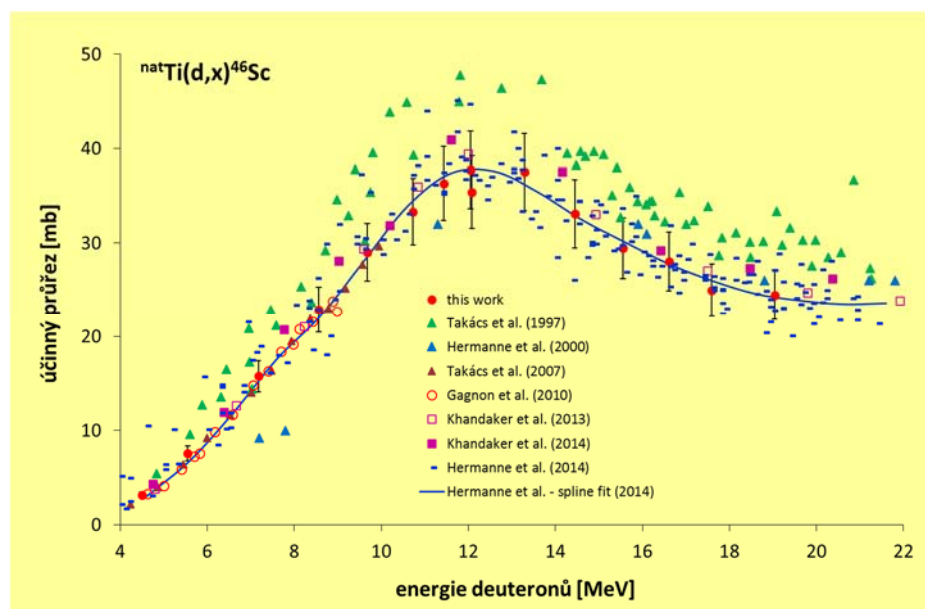
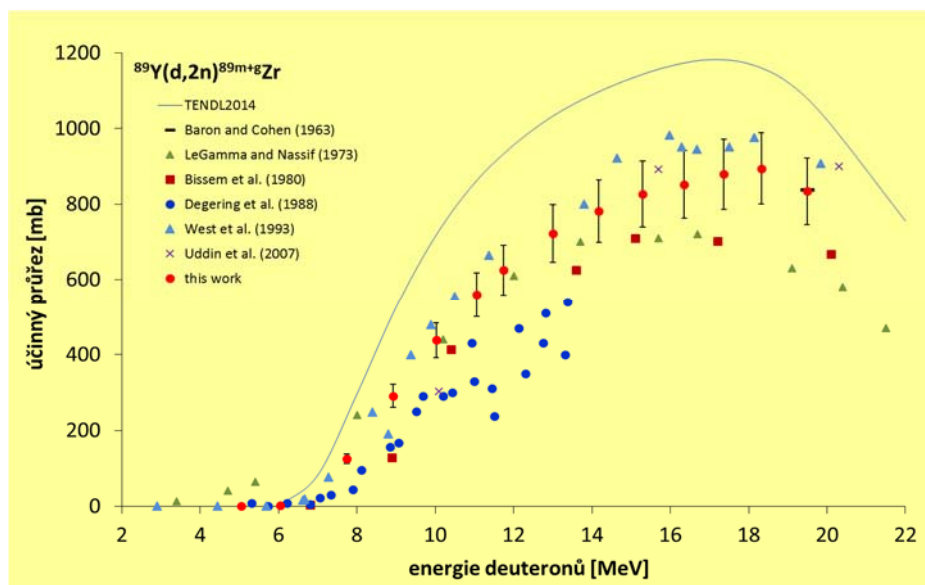
Značné úsilí jsme věnovali projektu radiochemických laboratoří nad novým cyklotronem TR 24, jejichž existence je nezbytnou podmínkou efektivního využití tohoto urychlovače ve výzkumu nekonvenčních lékařských radionuklidů a jimi značených sloučenin pro diagnostiku i terapii.

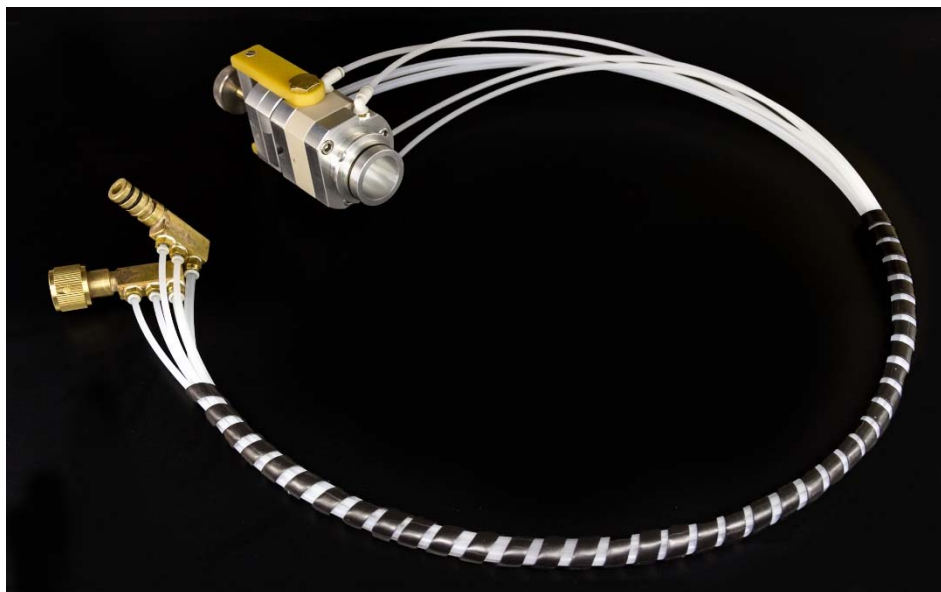
Naši pracovníci se rovněž zapojili do výuky na vysokých školách a vedení dizertačních prací.



### Nová jaderná data pro přípravu lékařských radionuklidů a monitoring svazku

Precizní měření excitačních funkcí deutronů na  $^{89}\text{Y}$  upřesnilo data k alternativní přípravě lékařsky významného diagnostického pozitronového zářiče  $^{89}\text{Zr}$ . Rovněž jsme porovnali účinné průřezy jaderných reakcí deutronů na hliníku a titanu sloužících k monitorování cyklotronového svazku a zjistili, že mezi nimi je zjevně systematický posun. Naměřené hodnoty se staly součástí mezinárodní databáze účinných průřezů jaderných reakcí EXFOR.





*Excitační funkce jaderných reakcí pro vznik  $^{89}\text{Zr}$  a  $^{46}\text{Sc}$  a terčový držák pro ozařování sendvičového terče.*

*O. Lebeda, J. Štursa, J. Ráliš, Experimental cross-sections of deuteron-induced reaction on  $^{89}\text{Y}$  up to 20 MeV; comparison of  $^{nat}\text{Ti}(d,x)^{48}\text{V}$  and  $^{27}\text{Al}(d,x)^{24}\text{Na}$  monitor reactions, Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B 360 (2015) 118–128.*

### **Automatizovaný modul pro přípravu elektrofilního $^{18}\text{F}$**

Fluor-18 je nejrozšířenějším radionuklidem pro přípravu radiofarmak sloužících k diagnostice metodou pozitronové emisní tomografie. Získává se ozářením vody obohacené izotopem kyslíku  $^{18}\text{O}$  protony na cyklotronech v podobě aniontu  $^{18}\text{F}^-$ . Tato chemická forma umožňuje připravovat značené molekuly jen nukleofilní substitucí. Celou řadu vysoce zajímavých nosičů  $^{18}\text{F}$  lze však připravit efektivně elektrofilní substitucí, kdy je třeba kladně nabitého  $^{18}\text{F}^+$ . Dosud bylo možné rutinně připravovat kladně nabitý  $^{18}\text{F}$  za cenu významného snížení jeho specifické aktivity, což bohužel významně snižuje jeho použitelnost ke značení řady sloučenin. V rámci projektu Technologické agentury ČR jsme proto vyvinuli automatizovaný modul, v němž dochází ke konverzi beznosičového  $^{18}\text{F}^-$  na kladně nabitou, elektrofilní formu řízeným vysokofrekvenčním výbojem.





*Automatizovaný modul pro konverzi  $^{18}\text{F}$  na elektrofilní formu.*

*D. Seifert, J. Ráliš, L. Marešová, Modul pro konverzi radionuklidu F-18 na elektrofilní formu. Užitný vzor č. 29391. Datum zápisu 26. 4. 2016.*

## Oddělení dozimetrie záření



**Marie Davidková**

Při ohlédnutí za vědeckými aktivitami našeho oddělení za loňský rok musím konstatovat, že jestliže byl rok 2014 ve znamení dozimetrie a radiobiologie terapeutických svazků protonů, bylo tématem roku 2015 jednoznačně kosmické záření. Již na jaře rozšířil náš tým doktorand a odborný pracovník Martin Kákona. S jeho příchodem jsme na oddělení obnovili, ve spolupráci s kolegy z mikrotronové laboratoře, vlastní vývoj a výzkum detektorů záření, který byl přerušen přibližně před deseti lety odchodem Jana Uličného do důchodu. Přebudovali jsme málo využívanou místnost v přízemí budovy Na Truhlářce a založili v ní novou elektrotechnickou laboratoř, kterou postupně vybavujeme. Dlouhodobým cílem těchto aktivit jsou nové typy spektrometrů ionizujícího záření pro dozimetrii na vysokohorských stanicích, palubách letadel, družicích a Mezinárodní kosmické stanici.

Při zmínce vysokohorských stanic musím připomenout „aprílový“ žertík slovenské lišky, která nám v noci 31. března v 0:50 odnesla neznámo kam křemíkový detektor umístěný před stanicí u Popradského Plesa. Detektor měřil energetické spektrum záření pro porovnání s měřeními na meteorologické stanici na Lomnickém štítu. Celou událost natočila kamera stanice. Bohužel následné pečlivé pátrání s pomocí myslivce Národního parku Vysoké Tatry nebylo úspěšné. Doufáme, že si liška pečlivě změřila radiaci ve svém obydlí.

V loňském roce proběhla mimo jiné kampaň měření kosmického záření na palubách letadel ČSA, která slouží pro ověření efektivních dávek počítaných výpočetními kódy EPCARD a CARI. Měření různými typy aktivních detektorů byla realizována na pravidelných linkách do Madridu, Barcelony, Paříže a Stockholmu. Dva z pilotů ČSA přednesli jako uživatelé našich měření příspěvek na XXXVII. Dnech radiační ochrany v Mikulově.

Nejvíce zajímavostí se na oddělení událo především v druhé polovině loňského roku. Když nás v září kontaktoval Mgr. Hovorka, učitel fyziky na ZŠ Letohrad, netušili jsme, že nás v rámci pomoci dvěma studentkám při jejich experimentu přihlášeném do soutěže AVAMET čeká velmi intenzivní práce na vývoji speciální verze detektoru kosmického záření, který bude vhodný pro měření v gondole stratosférického balónu. Do limitu 1200 g se kromě detektoru musely vejít také přístroje pro měření nadmořské výšky a polohy balónu, všechno vybavení muselo fungovat i za teploty  $-50^{\circ}\text{C}$ . Experiment se hlavně díky intenzivní přípravě Martinem Kákonou a Václavem Štěpánem podařil. Balón byl v sobotu 19. prosince za naší asistence vypuštěn v geografickém středu České republiky poblíž Ledče nad Sázavou a pátrací tým gondolu ve večerních hodinách úspěšně našel v rakouských vinicích. Naším ziskem jsou zajímavá data až do nadmořské výšky 33 km, která poslouží k verifikaci modelů kosmického záření a jeho šíření v atmosféře, v neposlední řadě také krásné fotografie ze stratosféry a dobrodružný společně strávený den.

Tento příběh je pouze jedním z příkladů naší práce se studenty. Na oddělení pracují v rámci svých bakalářských, výzkumných a diplomových prací studenti především z Fakulty jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT v Praze. Tato fakulta v loňském roce oslavila 60. let od svého založení stejně jako Ústav jaderné fyziky. Oslavy vyvrcholily 2. listopadu 2015, kdy proběhlo slavnostní zasedání Vědecké rady FJFI a Rady ÚJF. Dlouholetá spolupráce s fakultou byla oceněna medailí FJFI 2. stupně, která mi byla při této příležitosti udělena. Doufám, že i nadále budou na našem oddělení studovat a pracovat budoucí vědečtí a odborní pracovníci v oborech dozimetrie, jaderné chemie či fyzikální elektroniky.

## **Použití křemíkového detektoru Liulin pro dozimetrii na palubách letadel**

Liulin je polovodičový aktivní detektor vyvinutý v devadesátých letech minulého století Bulharskou akademií věd za účelem monitorování úrovně kosmického záření na palubě Mezinárodní kosmické stanice. Naše pracoviště se zabývalo dozimetrickými kalibracemi tohoto zařízení pro účely verifikačních měření kosmického záření na palubách letadel. Kalibrace pro měření ve směsných polích tvořených vysokoenergetickými částicemi kosmického záření nejsou triviální, postupují ve dvou krocích:

1. krok: signál (výška pulzu za předzesilovačem) se zařadí do jednoho z 256 kanálů a následné pulzní spektrum se převede na spektrum deponovaných energií pomocí piků, které se ve spektru objeví po ozáření detektoru monoenergetickými nabitými částicemi známé energie. Původní metoda byla poměrně drahá, protože spočívala ve využití vysokoenergetických iontů urychlených na medicínském urychlovači HIMAC v Čibě v Japonsku. Vyvinuli jsme proto jednodušší metodu s použitím radionuklidových alfa zářičů, které jsou běžně dostupné na dozimetrických pracovištích. Tato metoda vyžadovala úpravu detektoru Liulin a to záměnu původní křemíkové diody s epoxidovou vrstvou, skrz kterou neprojdou částice alfa z běžných radionuklidů, za diodu bez epoxidové vrstvy. S tím nám pomohli kolegové z mikrotronové laboratoře. Na základě těchto kalibrací jsme schopni s velkou přesností stanovit absorbovanou dávku v křemíku.

2. krok kalibrací spočívá v převodu absorbované dávky v křemíku na operační veličinu radiační ochrany prostorový dávkový ekvivalent  $H^*(10)$ . K tomu bylo použito zařízení CERF (The CERN-EU high-energy Reference Field), které poskytuje referenční kalibrační pole s energiemi neutronů podobnými těm, které jsou v letových výškách komerčních letadel (10 - 20 km). Porovnáním odezvy detektoru a referenční hodnotou  $H^*(10)$  jsme získali kalibrační koeficienty pro obě složky radiačního pole (složka s nízkým a vysokým lineárním přenosem energie).

Naše pracoviště tak přispělo k výraznému zjednodušení kalibrační metody polovodičových detektorů, která byla ověřena při výše zmíněných verifikačních letech. Zároveň byla aplikována na dlouhodobá měření Liulinem na palubě letadla ČSA od roku 2001. Z těchto dat vznikla v minulém roce databáze CR10 <http://bobr.ujf.cas.cz/~aircraft/CR10/>, jejíž zpracování a vývoj webového rozhraní bylo podpořeno úspěšně získaným a úspěšně řešeným grantem programu SOCIS od Evropské kosmické agentury. Ukazuje se ale, že pro sledování dlouhodobých i krátkodobých jevů způsobených sluneční činností je tato databáze nedostatečná. Proto se v současné době zaměřujeme na rozšíření databáze pomocí vývoje nových detektorů kosmického záření a jejich distribuce na paluby letadel a také pomocí získání dat od zahraničních kolegů.

*D. Kyselová, I. Ambrožová, P. Krist, J. Kubančák, Y. Uchihori, H. Kitamura, O. Ploc, Calibration of modified Liulin detector for cosmic radiation measurements on-board aircraft, Radiation Protection Dosimetry 164 (2015) 489-492.*

*J. Kubančák, I. Ambrožová, K. Pachnerová Brabcová, J. Jakůbek, D. Kyselová, O. Ploc, J. Bemš, V. Štěpán, Y. Uchihori, Comparison of cosmic rays radiation detectors on-board commercial jet aircraft, Radiation Protection Dosimetry 164 (2015) 484-488.*

*L. Sihver, O. Ploc, M. Puchalska, I. Ambrožová, J. Kubančák, D. Kyselová, V. Shurshakov, Radiation environment at aviation altitudes and in space, Radiation Protection Dosimetry 164 (2015) 477-483.*

*T. P. Dachev, J. V. Semkova, B. T. Tomov, Yu. N. Matviichuk, P. G. Dimitrov, R. T. Koleva, St. Malchev, N. G. Bankov, V. A. Shurshakov, V. V. Benghin, E. N. Yamanova, O. A. Ivanova, D.-P. Häder, M. Lebert, M. T. Schuster, G. Reitz, G. Horneck, Y. Uchihori, H. Kitamura, O. Ploc, J. Kubančák, I. Nikolaev, Overview of the Liulin type instruments for space radiation measurement and their scientific results, Life Sciences in Space Research 4 (2015) 92-114.*

### **Navýšené aktivity organicky vázaného tritia ve vzorcích bioty v okolí přehradní nádrže Mohelno**

Tritium je izotopem vodíku a je nízkoenergetickým zářičem beta. Význam tritia z radiologického hlediska je dodnes diskutován a jeho chování v organismech je dosud předmětem výzkumu. Z hlediska dávkové zátěže okolní populace je dominantním radionuklidem uvolňovaným jadernými elektrárnami do vodotečí za běžného provozu. Tritium, v chemické formě HTO (voda, kde je jeden atom vodíku nahrazen atomem tritia), je spolu s vodou přijímáno rostlinami a živočichy a zabudovává se do organických sloučenin v jejich těle. Oproti formě HTO je doba zdržení organických látek v těle podstatně delší, proto organické formy tritia jsou z hlediska dávkové zátěže populace také významnější. Jelikož jaderná elektrárna Dukovany vypouští HTO do Skryjského potoka, vtékajícího do přehradní nádrže Mohelno, dochází v přehradní vodě k navýšení aktivity tritia přibližně o dva řády oproti přirozenému pozadí. Tato přehradní nádrž se nachází v poměrně úzkém a hlubokém údolí se sníženou možností ventilace. Z toho důvodu dochází ke značnému navýšení obsahu HTO ve vodních parách nad plochou vody. Z těchto par přechází tritium do rostlin přímo nebo spolu s dešťovými srážkami, strhávajícími HTO ze vzduchu. Stanovení organicky vázaného tritia v organismech je poměrně náročné a z toho důvodu se tímto tématem v naší zemi dosud nikdo nezabýval. Analytická metoda vyžaduje mj. poměrně pokročilou spalovací aparaturu, kterou je však naše laboratoř vybavena. Naše pracoviště proto mohlo popsat poměrně rozsáhlou unikátní přírodní oblast, kde je tato chemická forma tritia přítomna v koncentracích až o dva řády převyšujících současné pozadové hodnoty, a kde chování tritia v organismech může být studováno v přirozeném prostředí.



*Fotografie z místa sběru vzorků pro stanovení obsahu organicky vázaného tritia.*

*T. Kořínková, I. Světlík, M. Fejgl, P. P. Povinec, P. Šimek, L. Tomášková, Occurrence of organically bound tritium in the Mohelno lake system, Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry 307 (2015) 2295-2299.*

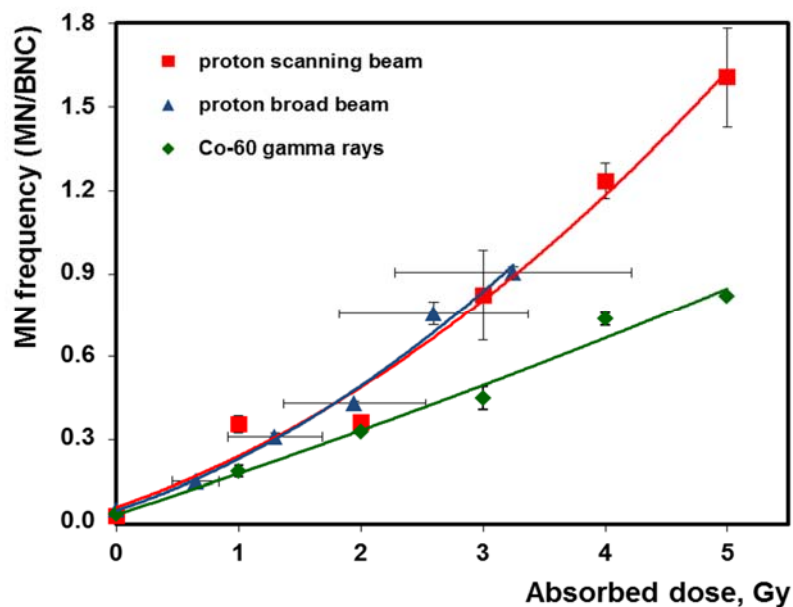
*P. Šimek, T. Kořínková, I. Světlík, P. P. Povinec, M. Fejgl, I. Malátová, L. Tomášková, V. Štěpán, The valley system of the Jihlava river and Mohelno reservoir with enhanced tritium activities, J. of Environ. Rad. (2016) in print.*

### **Četnost mikrojadér v normálních lidských fibroblastech ozářených protony**

Mikrojádra jsou malá tělíčka mimo jádro buňky obsahující fragmenty nebo celé chromozómy izolované mimo dceřiná jádra během buněčného dělení. Počet mikrojadér vzniklých účinkem záření odráží úroveň chromozomálního poškození a závisí na absorbované dávce a kvalitě záření. Stanovení četnosti mikrojadér v lymfocytech se proto používá jako jedna z metod biodozimetrie.

Naše skupina radiační biofyziky studovala četnost mikrojadér v normálních lidských fibroblastech ozářených 30 MeV protony. V buňkách byla zastavena cytokineze a byl určen počet binukleárních buněk obsahujících

mikrojádra při prvním buněčném dělení. Procento binukleárních buněk s mikrojádry roste lineárně pro dávky 1-5 Gy protonového i gama záření. Podíl binukleárních buněk obsahujících mikrojádra je zřejmě lepší biomarker radiačního poškození DNA než obvykle stanovovaný celkový počet mikrojader, který vykazuje pro protony lineárně-kvadratickou závislost na dávce (viz obrázek).

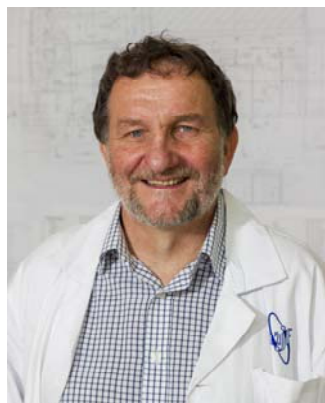


Četnost mikrojader v binukleárních lidských neonatálních fibroblastech (MN/BNC) po ozáření 30 MeV protonovým úzkým skenovacím svazkem, širokým rozptýleným svazkem nebo Co-60 gama zářením.

A. V. Litvinchuk, J. Vachelová, A. Michaelidesová, R. Wagner, M. Davidková, Dose-dependent micronuclei formation in normal human fibroblasts exposed to proton radiation, *Radiation Environmental Biophysics* 54(3) (2015) 327-334.



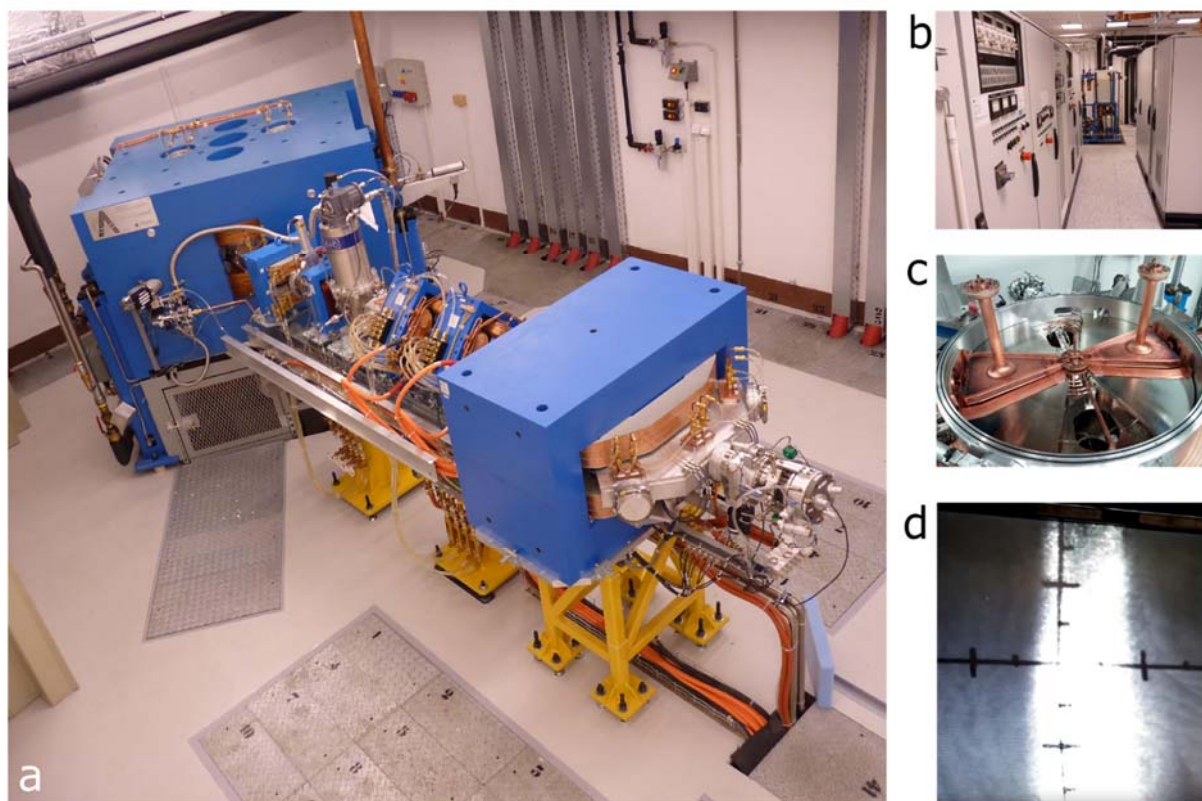
## Oddělení urychlovačů



Jan Štursa

### Cyklotron TR 24

Rok 2015 byl završením tříletého období, kdy byl úspěšně uveden do provozu nový cyklotron TR 24 kanadské firmy ACSI. Pracovníci oddělení urychlovačů se aktivně účastnili instalace a zapojení napájecích zdrojů cyklotronu, realizace silového elektro přívodu, zprovoznění nezbytných technologických okruhů (chlazení cyklotronu, VZT, rozvodu technologických plynů) a stacionární dozimetrické sítě. Byla vypracována a úspěšně schválena dokumentace požadovaná Státním ústavem pro jadernou bezpečnost, která byla nezbytná pro schválení nového pracoviště III. kategorie, provedení přijímacích zkoušek a uvedení cyklotronu do provozu. V říjnu byla uskutečněna přijímací zkouška pod dohledem pracovníka OU Jiřího Svobody majícího příslušné oprávnění SÚJB. Byla ověřena funkčnost všech bezpečnostních okruhů, blokad a jednotlivých technologických podsystémů cyklotronu. Byl urychlen svazek  $H^-$  iontů s energiemi 18, 20, 22, 24 MeV. Metodou přebíjení ( $H^- \rightarrow p^+$ ) byl pomocí dvou přesných polohovacích mechanismů nesoucích uhlíkové folie vyveden protonový svazek s proudy až do 150  $\mu A$  postupně do jednotlivých terčů umístěných jak na komoře cyklotronu, tak na konci krátké ionto-optické trasy. Byla rovněž úspěšně otestována dlouhodobá stabilita svazku a vývod protonů do obou terčů současně tj. (2 x 150  $\mu A$ ) v režimu tzv. "dual beam".



- a) *Cyklotron TR 24 s ionto-optickou trasou a rozdělovacím magnetem,*  
 b) *zdrojovna cyklotronu TR 24,*  
 c) *otevřená urychlovací komora cyklotronu TR 24 s urychlovacími elektrodami tzv. duanty,*  
 d) *stopa svazku vyvedeného na stínítko při měření emitance svazku.*

V tomto roce byla rovněž dokončena rekonstrukce budovy starého VdG urychlovače se stíněnou halou pro nový cyklotron a jeho technologické zázemí (suterén + 1. podlaží), radiochemické laboratoře (1. + 2. podlaží), halou implantátoru (3. podlaží) a v neposlední řadě osmi kancelářemi pro oddělení ORF, OJR, ONF a OU (4. + 5. podlaží). Moderní a efektivní systém VZT a chlazení cyklotronu, který využívá ~ 65 % tepla generovaného při provozu cyklotronu pro vytápění budovy, je umístěn v 6. podlaží.



*Strojovna VZT, chlazení cyklotronu TR 24 a vytápění nové budovy.*



*Chladicí věže na střeše nové budovy.*

Náročné přípravy podkladů a realizace celého projektu se po celou dobu účastnili vybraní pracovníci oddělení urychlovačů – Jan Štursa, Václav Zach, Pavel Šaroch, Zdeněk Pulec, Jiří Svoboda, kteří de facto plnili roli generálního dodavatele.

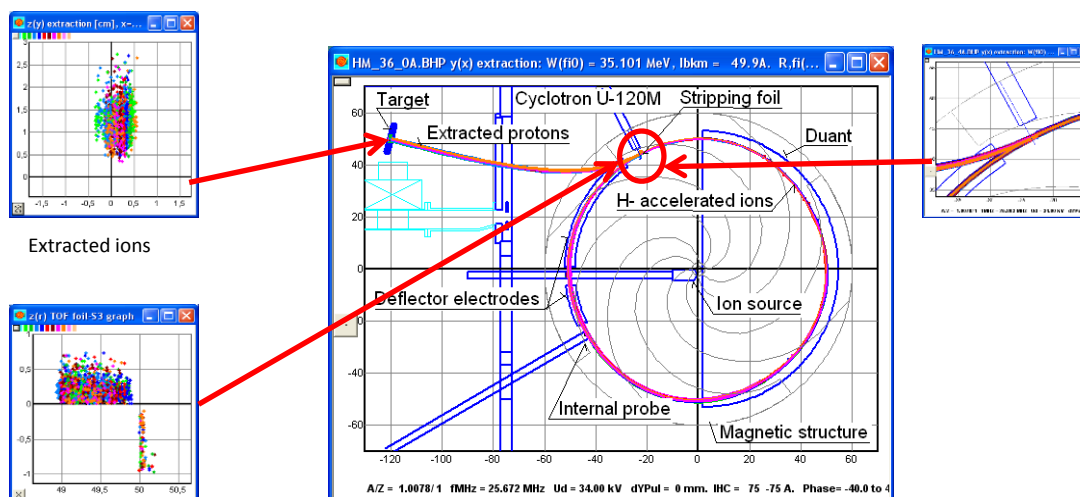
Kromě tohoto náročného úkolu pracovníci oddělení urychlovačů zajišťovali bezporuchový provoz, údržbu a modernizaci dalších základních experimentálních zařízení - izochronního cyklotronu U-120M a mikrotronu MT 25. V roce 2015 byl celkový počet provozních hodin cyklotronu U-120M 2653 hod., mikrotronu 198 hod.

### **Izochronní cyklotron U-120M**

V rámci projektu CANAM byly urychlené svazky cyklotronu využívány bezplatně v režimu Open Access domácími i zahraničními experimentátory a výzkumnými týmy pro astrofyzikální experimenty, měření excitačních funkcí a jaderných dat, ozařování biologických vzorků, testování radiační odolnosti elektronických komponent, produkci fluorescenčních nanodiamantů, produkci kalibračních zdrojů a rovněž pro produkci konvenčních i nekonvenčních radionuklidů pro přípravu radiofarmak. Ve spojení s terčovými stanicemi vyvinutými a provozovanými oddělením jaderných reakcí byl cyklotron využíván jako unikátní intenzivní zdroj rychlých neutronů.

Na začátku roku 2015 byla identifikována závažná porucha magnetického systému cyklotronu – trvalý zkrat na jedné z korekčních cívek, občasný zkrat na druhé. Bylo nezbytné upravit a odladit celou řadu urychlovacích režimů a zajistit spolehlivý provoz cyklotronu bez těchto cívek i za cenu horších dynamických vlastností urychleného svazku. Oprava za předpokladu, že nedojde k dalším zkratům na některé ze zbylých 16 korekčních cívek si vyžádá odstávku cyklotronu až 3 měsíce.

Matematický model pro simulaci dynamiky urychlených a extrahovaných svazků cyklotronu byl rozšířen o programy pro simulaci a návrh unikátního shlukovacího pulsního systému (bunching system) vnitřního urychleného svazku cyklotronu. Shlukovací systém bude využit pro řízení časové struktury svazku a umožní instalaci TOF spektrometru neutronů (měření energie metodou doby letu). Shlukovací soustava bude zahrnovat návrh a realizaci vychylovacích elektrod vnitřního urychleného svazku  $H^-$  iontů, které budou vertikálně vychýleny, pomocí tenké uhlíkové folie přebity ( $H^- \rightarrow p^+$ ) a vyvedeny na Be terč.



Deflected ions on the stripper

*Princip shlukovacího systému cyklotronu U-120M pro řízení časové struktury urychleného svazku.*

Byly provedeny přípravné práce (odladění vybraných režimů, simulace programem AGILE, nastřelení svazku s prodlouženým iontovodem a fixace osy svazku), které byly nezbytné pro zaměření kolimátoru neutronového toku. Kolimátor bude využit pro systém měření energie neutronů metodou TOF se stávající časovou strukturou urychleného cyklotronového svazku. Náročnou instalaci kolimátoru do stínících vrat (tl. 1,6m, stínící výplň z Fe odřezků a roztoku boraxu) mezi halou cyklotronu (101) a experimentální halou (107) zajišťovali pracovníci OJR.

Z terčové technologie lze zmínit, že byl vyvinut a testován prototyp terče pro produkci fluorescenčních nanodiamantů chlazený kapalným dusíkem, terč PET s vodní clonou, prodloužený terč PET a dále vyrobeny držáky a přípravky pro ozařování biologických vzorků.

### **Mikrotron MT 25**

Mikrotron MT 25 slouží jako zdroj relativistických elektronů (primární elektronový svazek), sekundárních fotonových svazků (brzděné záření) a neutronů z jaderných reakcí. Elektronové svazky byly využívány pro radiační síťování, radiační polymerizaci, ozařování biologických vzorků, testování scintilačních detektorů a detektorů TLD a pro produkci NV center v nanodiamantech. Elektronové svazky byly využity i pro výzkum v potravinářském průmyslu. 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. Ve spolupráci s OJS je v mikrotronové laboratoři zdokonalován software a dokončují se práce nutné pro rutinní využívání automatizované pneumatické potrubní pošty, 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. Mikrotronová laboratoř zajišťuje ve spolupráci s FJFI výuku studentů.





Pohled na urychlovací komoru mikrotronu MT25.

### **Příprava fluorescenčních nanodiamantů**

Fluorescenční diamantové nanočástice (FND) byly již dříve uvedeny jako slibné luminiscenční detektory pro bioimaging a biolabeling na buněčné úrovni, mohou soutěžit s využitím fluoroforů a kvantových teček a sloužit např. jako magnetické detektory na „nano“ úrovni. K tvorbě N-V (dusík-vakance) center, které po annealingu a oxidaci vykazují luminiscenční vlastnosti se využívají jak svazky urychlených iontů cyklotronu U-120M, tak vysoko-energetické elektronové svazky mikrotronu MT 25. Na základě vyvinuté technologie v oddělení urychlovačů (příprava ND terčů, vývoj a výroba terčových držáků, metodika ozařování) byly ve spolupráci s ÚOCHB a FZÚ připraveny FND, které byly využity pro celou řadu studií a aplikací.

*Z. Remeš, J. Mičová, P. Krist, D. Chvátil, R. Effenberg, M. Nesládek, N-V-related fluorescence of the monoenergetic high-energy electron-irradiated diamond nanoparticles, Phys. Status Solidi A 212(11) (2015) 2519-2524.*

*V. Petráková, I. Řehoř, J. Štursa, M. Ledvina, M. Nesládek, P. Cígler, Charge-sensitive fluorescent nanosensors created from nanodiamonds, Nanoscale 7(29) (2015) 12307-12311.*

*J. Šlégerová, M. Hájek, I. Řehoř, F. Sedlák, J. Štursa, M. Hrubý, P. Cígler, Designing the nanobiointerface of fluorescent nanodiamonds: highly selective targeting of glioma cancer cells, Nanoscale 7(2) (2015) 415 - 420.*

### **Kompozity z účelně strukturovaných makroporézních hydrogelů: vrstvené kryogely polymerovaná s využitím elektronového svazku**

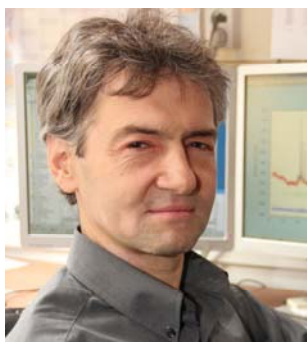
Schopnost přizpůsobit mechanické vlastnosti a strukturu materiálu je velmi důležitá při vytváření makroporézních hydrogelových struktur pro tkáňové inženýrství. Materiály na bázi akrylamidových kryogelů mění svou tuhost a velikost pórů v závislosti na dávce obdržené od svazku vysoko energetických elektronů. Vzorke byly analyzovány pomocí optické a rastrovací elektronové mikroskopie, rtuťové porozimetrie, Brunauer-Emmett-Tellerovy povrchové analýzy a měření tuhosti. Vlastnosti vzorků byly porovnány s kryogely, které byly připraveny standardní radikálovou polymerizací. Azidopentanoyl-GGGRGDSGGGY-NH<sub>2</sub> radioaktivně značený <sup>125</sup>I byl vázán na povrch, aby bylo možné stanovit adhezivní části vhodné pro biomimetické modifikace. Funkčnost připravených substrátů byla hodnocena in vitro kulturami

kmenových buněk získaných z tukové tkáně. Dále byla demonstrována proveditelnost přípravy vrstvených kryogelů. To může být klíčové pro budoucí přípravu komplexních stavebních struktur na bázi hydrogelů, které umožňují v širokém rozsahu aplikací napodobovat extracelulární mikroprostředí.

*A. Golunova, D. Chvátil, P. Krist, J. Jaroš, V. Jurtíková, J. Pospíšil, I. Kotelnikov, L. Abelová, J. Kotek, T. Sedláčik, J. Kučka, J. Koubková, H. Studenovská, L. Streit, A. Hampl, F. Rypáček, V. Proks, Toward Structured Macroporous Hydrogel Composites: Electron Beam-Initiated Polymerization of Layered Cryogels, Biomacromolecules 16(4) (2015) 1146-1156.*



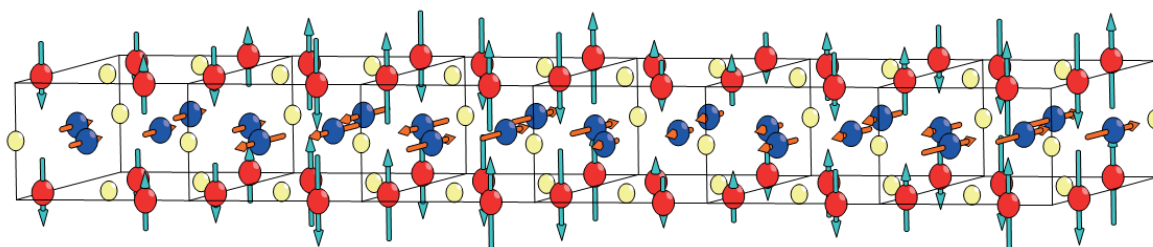
## Oddělení neutronové fyziky



Pavel Strunz

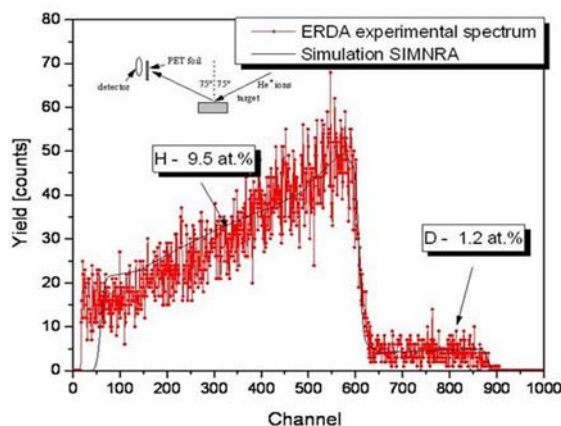
Jak Laboratoř neutronové fyziky (LNF) tak i Laboratoř urychlovače Tandetron (LT) ONF poskytovaly i v roce 2015 výzkumnou základnu pro problematiku řešenou pracovníky oddělení v rámci několika vědeckých projektů (za všechny jmenujme účast ve dvou centrech excelence - „Příprava, modifikace a charakterizace materiálů zářením“ a „Multidisciplinární výzkumné centrum moderních materiálů“) i pro vědecká témata studovaná v rámci otevřeného uživatelského přístupu (open access) zastřešeného infrastrukturou CANAM.

V oblasti difrakce neutronů byly dosaženy významné výsledky v několika oblastech. Jednak pokračoval komplexní výzkum deformačních mechanismů při plastické deformaci hořčkových slitin a kompozitů *in-situ* pomocí difrakce neutronů a akustické emise. Díky intenzivní spolupráci se švédskými kolegy bylo pomocí neutronové difrakce určeno několik krystalových a magnetických struktur triple perovskitů a komplexních oxidů s perovskitovou strukturou, které jsou zajímavé kombinací slabého feromagnetismu a dipólového uspořádání se spontánní polarizací spřaženou s magnetickým uspořádáním. Též byla určena krystalová a magnetická struktura magnetokalorického materiálu  $\text{FeMnP}_{1-x}\text{Si}_x$  (obr. 1). Nalezená komplexní struktura je velmi důležitá pro potenciální využitelnost sloučeniny pro magnetické chlazení. Difrakce neutronů výrazně přispěla i k výzkumu termoelektrik či parametrů vysokoteplotních slitin.

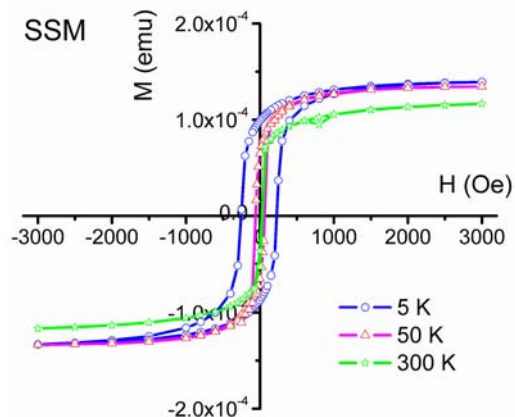


Obr. 1. Nalezená krystalová a magnetická (nesouměřitelná) struktura  $\text{FeMnP}_{0.75}\text{Si}_{0.25}$ .

Zařízení u urychlovače Tandetron byla využita k prvkovému mapování grafenu pomocí jaderných analytických metod (obr. 2), čehož lze využít k přesné rekonstrukci podílu různých chemických reakcí během přípravy grafenových materiálů. Taktéž byly vytvářeny nanostruktury pomocí implantace iontů vzácných zemin do krystalických materiálů (safíru a GaN) pro aplikace ve fotonice a spintronice. Dále bylo jadernými



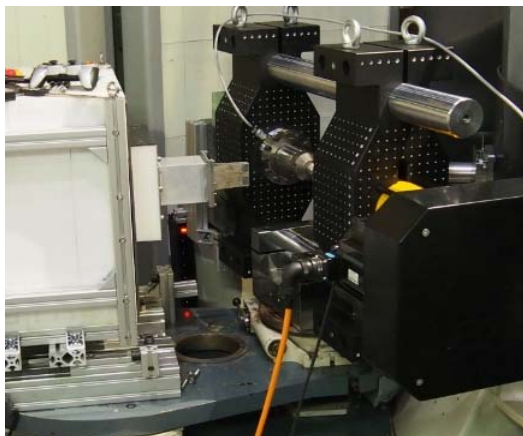
Obr. 2. ERDA spektra vodíku a deuteria v připravených vzorcích oxidu grafenu.



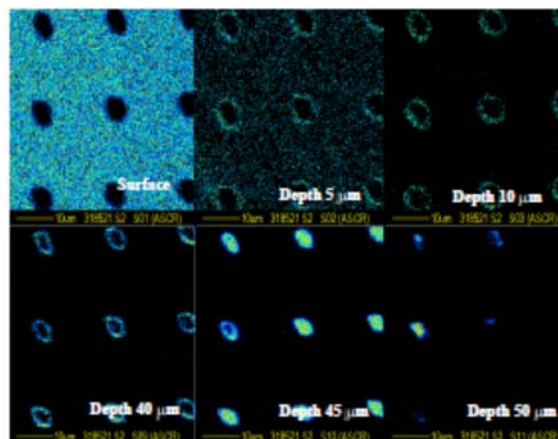
Obr. 3.  $M(H)$  závislost magnetizace pro supersaturovanou tenkou vrstvou  $\text{Co}_{33}\text{C}_{60}$  připravenou při různých teplotách demonstruje superparamagnetické chování vrstvy.

analytickými metodami zjištěno, že krystalové pole prochází rekonstrukcí při tepelné stabilizaci v závislosti na krystalografické orientaci, což následně ovlivňuje luminiscenční vlastnosti.

Iontové a neutronové svazky byly využity i k tvorbě a charakterizaci polymerových membrán s porézní strukturou vzniklou ozářením energetickými ionty a následným leptáním. Jako komponenty pro elektrochemickou detekci biomarkerů byly pomocí metody PGAA studovány také vysoce funkcionalizované materiály založené na grafolu a grafenu. Koincidence nabitých částic z reakcí neutronů s izotopem  $^7\text{Be}$  byla využita ke zjišťování jaderné struktury složeného jádra  $^8\text{Be}$  ve vysokoenergetické oblasti. Rozsáhlou oblastí, které se LNF věnuje, je i studium nanostruktur na bázi směsí kobalt-fulleren. Bylo zjištěno, že složení má dramatický vliv na magnetické vlastnosti směsí  $\text{Co}_x\text{C}_{60}$  (obr. 3), ale i na morfologii povrchu.



Obr. 4. Nový deformační přístroj s kapacitou zatížení 60 kN na reaktorovém kanálu HK9.

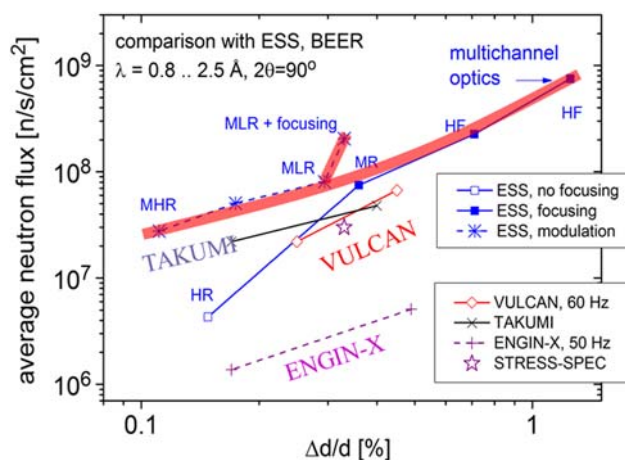


Obr. 5. Mikropilíře vytvořené obráběním iontovým mikrosvazkem v polymerních materiálech.

V roce 2015 se podstatně rozvinula infrastruktura pro výzkum jak v LNF, tak i v LT. Plně byly uvedeny do provozu dva nové 2D pozičně citlivé detektory na difraktometrech SPN-100 a MAUD. Byl pořízen nový deformační přístroj pro 60 kN zatížení (obr. 4) a specializovaná pec pro *in-situ* malouhlová měření. V roce 2015 byla naprojektována nová vakuová komora pro iontovou implantaci a syntézu nanostruktur za zvýšené či snížené teploty, která bude uvedena do provozu v roce 2016. Pro analytické metody NDP a PGAA byl zprovozněn nový spektroskopický systém s využitím digitizéru, který umožnil nahradit původní analogové systémy, a rozšířil a zpřesnil experimentální možnosti měření. V budově nového cyklotronu byly započaty práce na instalaci systémů Low Energy Ion Facility a Molecular Beam Epitaxy pro studium nanomateriálů.

Metodologie měření a instrumentace byla obohacena o studii nového typu flexibilního difraktometru s dvojkrytalovým systémem monochromátoru a o možnost zobrazování pomocí posunu fáze neutronového záření na hraně na konvenčním neutronovém difraktometru s dispersním dvojkrytalovým monochromátorem. Též byl řešen problém vlivu vícenásobného malouhlového rozptylu na rozšíření difrakčního maxima. V LT byla implementována pokročilá výroba terčů (obr. 5) pro ozařování laserem, nezbytná pro některé typy experimentů.

V roce 2015 též pokračovaly práce na projektu difraktometru pro materiálový výzkum Beamline for European Materials Engineering Research (BEER) u budoucího Evropského spalačního zdroje neutronů (ESS) ve švédském Lundu (obr. 6).



Obr. 6. Charakteristika projektovaného difraktometru BEER v porovnání se současnými difraktometry pro materiálové inženýrství ve světě.

### **Kontrastní magnetismus ve filmech zředěných a přesycených směsí kobalt-fulleren**

Bylo zjištěno, že složení má dramatický vliv na magnetické vlastnosti směsí  $\text{Co}_x\text{C}_{60}$  ( $x < 1$  a  $x \gg 1$ ). Ferromagnetismus zředěné směsi ( $x < 1$ ) způsobuje vytváření magnetického fulleridu  $\text{Co}_2\text{C}_{60}$ . Superparamagnetické chování přesycené směsi ( $x \gg 1$ ) prokazuje tvorbu nanočástic Co během montáže nanostruktury.

V. Lavrentiev, A. Stupakov, J. Pokorný, I. Lavrentieva, J. Vacík, A. Dejneka, M. Barchuk, P. Čapková, *Contrasting magnetism in dilute and supersaturated cobalt-fullerene mixture films*, *J. Phys. D: Appl. Phys.* 48 (2015) 335002.

### **Komplexní výzkum plastické deformace hořčkových slitin pomocí in-situ akustické emise, neutronové deformace, EBSD a elasto-plastického self-konzistentnování**

Výzkum vývoje dislokační struktury a deformačních dvojčat v závislosti na módu namáhání, teplotě a obsahu příměsí hliníku. Ukazuje se, že dominantní roli na počátku plastické deformace má bazální skluz a dvojčatění. V blízkosti meze kluzu dochází k významnému nárůstu nebazálních  $\langle a \rangle$  dislokací. Rozdíl je v nárůstu  $\langle c+a \rangle$  dislokací, který je výraznější při tlakové deformaci. S nárůstem obsahu hliníku v binární slitině Mg-Al dochází ke zvýšení napětí potřebného k nukleaci a růstu dvojčat. Naopak dochází ke zjemňujícímu efektu na prismatické rovině. Prismatický  $\langle a \rangle$  skluz hraje důležitou roli v blízkosti makroskopické meze kluzu a je výraznější s rostoucím obsahem hliníku. Pro slitinu s Mg-9 hm.% Al dochází k omezení růstu dvojčat, což má za následek zvýšení podílu  $\langle c+a \rangle$  pyramidálních dislokací. S rostoucí teplotou dochází ke snížení zdvojnásoběného objemu.

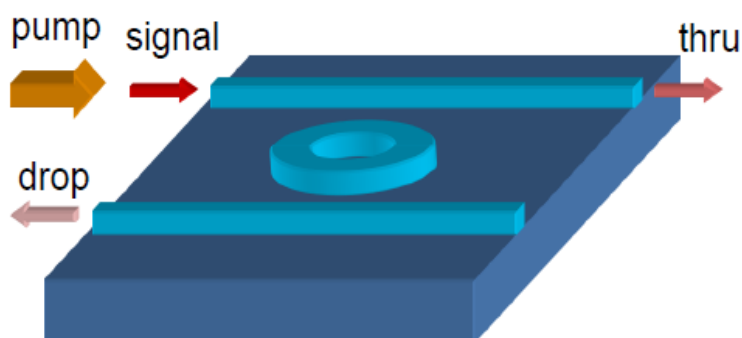
K. Máthis, G. Csiszár, J. Čapek, J. Gubicza, B. Clausen, P. Lukáš, A. Vinogradov, S. R. Agnew, *Effect of the loading mode on the evolution of the deformation mechanisms in randomly textured magnesium polycrystals - Comparison of experimental and modeling results*, *International Journal of Plasticity* 72 (2015) 127-150.

J. Čapek, G. Farkas, J. Pilch, K. Máthis, *Temperature dependence of twinning activity in random textured cast magnesium*, *Materials Science and Engineering A - Structural Materials Properties Microstructure and Processing* 627 (2015) 333-335.

K. Máthis, J. Gubicza, G. Csiszár, J. Čapek, B. Clausen, V. Šíma, P. Lukáš, *Effect of Loading Mode on the Evolution of the Dislocation Structure in Magnesium*, *Acta Physica Polonica A* 128 (2015) 700-704.

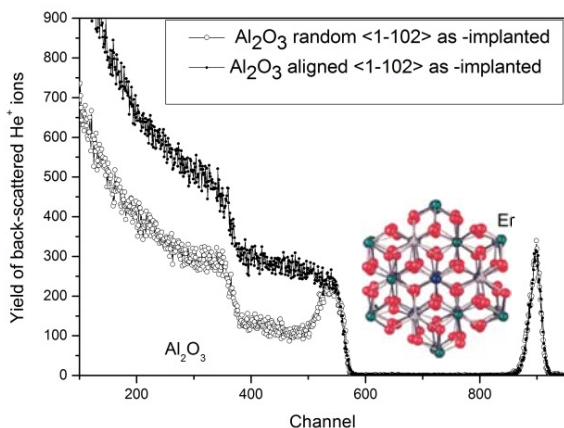
### **Implantace iontů vzácných zemin pro aplikace ve fotonice a spintronice**

Byla realizována studie strukturálních a chemických změn ve velmi perspektivních optoelektronických nanostrukturách vytvořených v krystalických materiálech (safíru a GaN) iontovou implantací a následným žíháním. Safír  $\text{Al}_2\text{O}_3$  díky svým unikátním optickým vlastnostem je dlouhodobě v oblasti zájmu vývoje pokročilých materiálů pro výrobu nanosoučástek modulující a případně zesilující optický signál. GaN je polovodič, jehož dopace umožní vytvoření unikátního spojení polovodičového materiálu s nanočásticemi vykazujícími optické a magnetické vlastnosti, což opět lze použít v přípravě zcela nových nanosoučástek, kde je funkčnost řízena vnějším magnetickým polem ovlivňujícím magnetické momenty dopantů (spintronika).

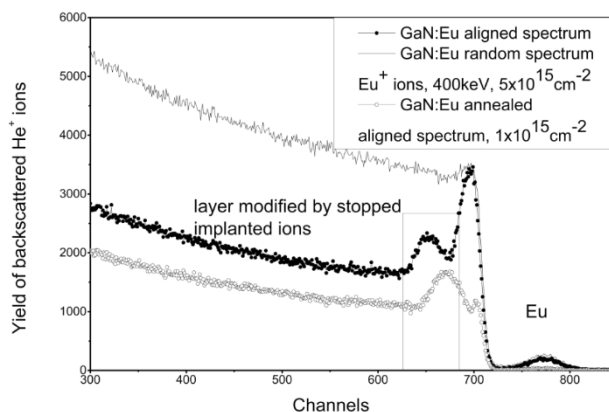


Schématické zobrazení součástky přepínající intenzivní elektromagnetický impuls jdoucí optickým kanálem ve směru červených šipek do druhého kanálu prostřednictvím pole nanočástic uprostřed, naznačeno kruhovou oblastí. Proces je založen na vysoké optické odezvě pole nanočástic přepínající optický signál bez nutnosti konverze na elektrický signál.

Hlavní oblastí zájmu v tomto případě byla souvislost strukturálních a chemických změn krystalu po depozici nanočástic metodou implantace iontů prvků vzácných zemin (Er, Tb, Sm a dalších). Iontovými svazky He<sup>+</sup> byla poté provedena charakterizace relativního počtu neuspořádaných atomů v dopované vrstvě, kde byla zjištěna míra neuspořádanosti 70-80% (obrázek a) rostoucí míra neuspořádanosti v GaN s rostoucí fluencí Eu iontů (obrázek b). Obrázek ukazuje spektra zpětně odražených iontů procházejících náhodně a ve směru krystalografických os, kde je zřejmé ze signálů na povrchu GaN, případně safíru, poškození vrstvy, kde se dopant nachází. Bylo zjištěno, že krystalové pole prochází rekonstrukcí při tepelné stabilizaci v závislosti na krystalografické orientaci, což následně ovlivňuje luminiscenční vlastnosti safíru a GaN. Nejlepší luminiscenční vlastnosti prokazuje orientace safíru <0001>. Tyto výsledky jednoznačně demonstrují spolu s předešlými experimenty důležitost hlavní osy symetrie v hexagonálních krystalech při rekonstrukci i optických vlastnostech.



a



b

(a) RBS channeling spektrum safíru orientace <1-102> po implantaci iontů Er, kde lze extrahovat hloubkový profil Er a relativní množství dislokovaných atomů v povrchové vrstvě safíru (v aligned spektru povrchový pik). Na vloženém obrázku vidíme pohled do hexagonálního krystalu ve směru krystalografické orientace s červenými kyslíkovými atomy a zelenými Al atomy. (b) RBS channeling spektrum GaN implantovaný Eu, ze kterého lze jednak extrahovat Eu hloubkový profil a jednak relativní množství dislokovaných atomů v GaN na povrchu a v implantační hloubce (dva signály v GaN).

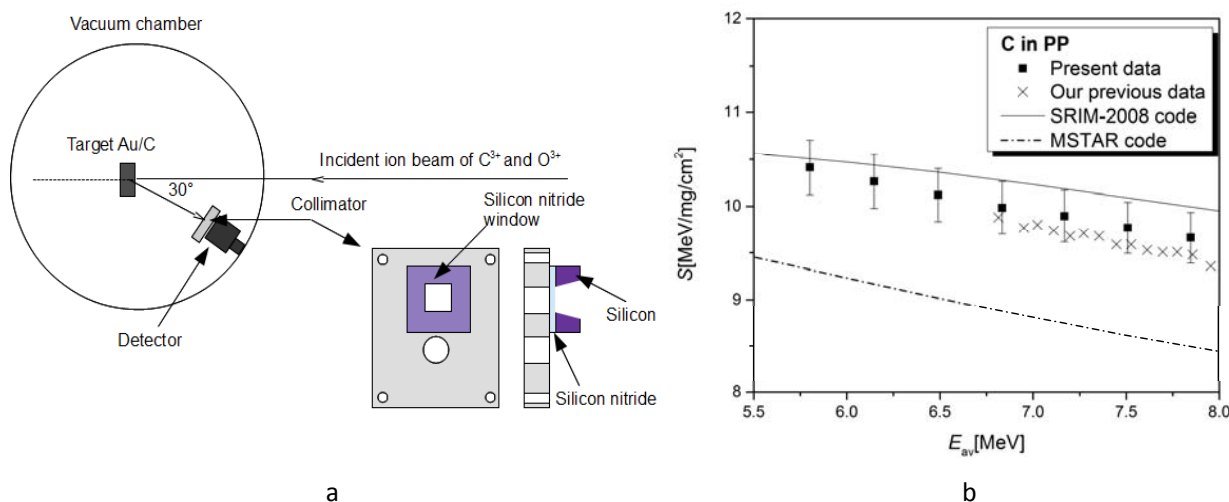


P. Nekvindová, A. Macková, P. Malinský, J. Cajzl, B. Švecová, J. Oswald, R. A. Wilhelm, *Erbium-ion implantation into various crystallographic cuts of  $Al_2O_3$* , *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 365 (2015) 89-93.

M. Maryško, J. Hejtmánek, V. Laguta, Z. Sofer, D. Sedmidubský, P. Šimek, M. Veselý, M. Mikulics, C. Buchal, A. Macková, P. Malinský, R. A. Wilhelm, *Ferromagnetic and paramagnetic magnetization of implanted GaN:Ho,Tb,Sm,Tm films*, *Journal of Applied Physics* 117(17) (2015) 17B907-1 - 17B907-4.

### **Studium energetických ztrát iontů v pevných látkách, validace semiempirických modelů pro evaluaci energetických ztrát a simulace průchodu nabitých částic prostředím**

Ozařování polymerních materiálů za účelem modifikace jejich strukturních, optických, elektrických a chemických vlastností těžkými energetickými ionty bylo realizováno v laboratoři Tandetronu. Studium energetických ztrát iontů v polymerních materiálech je zásadní pro přípravu nanostruktur v polymerech iontovou implantací, v dozimetrii pro znalost průchodu nabitých částic v materiálech podobných lidským tkáním apod. V rámci experimentu byly měřeny energetické ztráty iontů v různých materiálech (obrázek a), energetický straggling a následně byly polymery charakterizovány iontovými analytickými metodami. Energetické ztráty iontů v polymerech byly použity pro testování semiempirických formulí pro výpočet brzdných ztrát, které jsou zahrnuty v simulacích SRIM a MSTAR. Experimentální výsledky energetických ztrát jsou unikátní a jsou zařazeny v obecně využívané databázi brzdných ztrát (obrázek b). Ve všech typech polymerů je horší shoda experimentálních a teoretických dat pro ionty O, což může souviset s mírou modifikace polymerů, kterou případně O ionty způsobují.



(a) Experimentální uspořádání měření energetických ztrát nabitých částic v různých materiálech (zde např. v SiN<sub>4</sub>). (b) Změřené brzdné ztráty v závislosti na energii procházejících iontů v polymeru polypropylénu (PP).

Za tím účelem proběhla druhá část studie, která byla cílena na studium strukturálních, chemických a optických vlastností polymerů po ozaření výše uvedenými ionty. Skutečně v polymerech ozářených O ionty byl prokázán významnější úbytek vodíku a kyslíku, více propagované strukturální změny polymerů byly potvrzeny spektroskopii viditelného, UV a IČ záření.

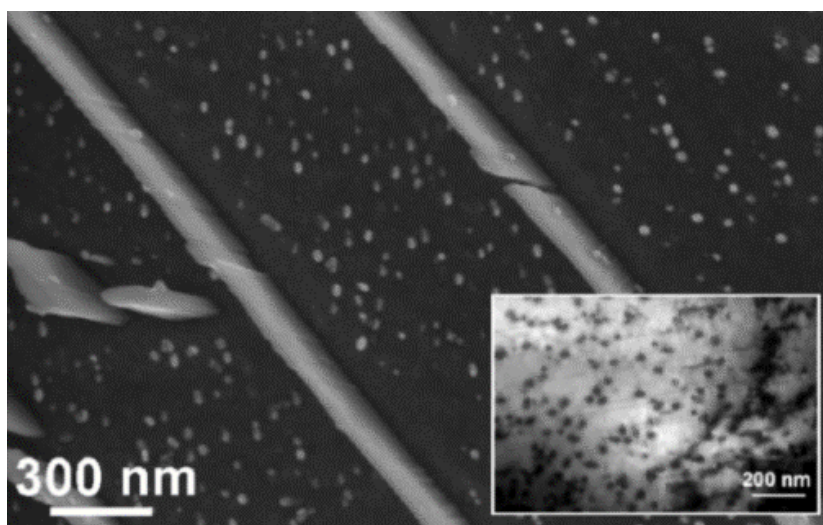
R. Mikšová, V. Hnatowicz, A. Macková, P. Malinský, P. Slepíčka, *The stopping power and energy straggling of heavy ions in silicon nitride and polypropylene*, *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research B* 354 (2015) 205-209.



R. Mikšová, A. Macková, P. Malinský, P. Slepíčka, V. Švorčík, *A study of the degradation of polymers irradiated by Cn+ and On+ 9.6 MeV heavy ions, Polymer Degradation and Stability 122 (2015) 110-121.*

### **Fáze v Co-Re experimentálních vysokoteplotních slitinách charakterizované in-situ za vysokých teplot neutronovou diffrakcí a malouhlovým rozptylem neutronů**

Potenciálně zpevňující  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$  karbidy byly shledány nestabilní při teplotách nad  $1000^\circ\text{C}$ . Jako podstatně nadějnější pro vysokoteplotní zpevnění se jeví precipitáty TaC, které se nerozpouští přinejmenším do  $1300^\circ\text{C}$ . Nicméně morfologie TaC precipitátů není zcela stabilní - ty z nich s původní velikostí do  $300 \text{ \AA}$  (nejvhodnější pro zpevnění) rostou do velikostí přes  $1000 \text{ \AA}$  po několika hodinách na  $1200^\circ\text{C}$ .



*Mikrostruktura Co-Re slitiny – lamelární strukturu vykazují karbidy  $\text{Cr}_{23}\text{C}_6$ , drobné světlé body odpovídají teplotně odolným precipitátům TaC.*

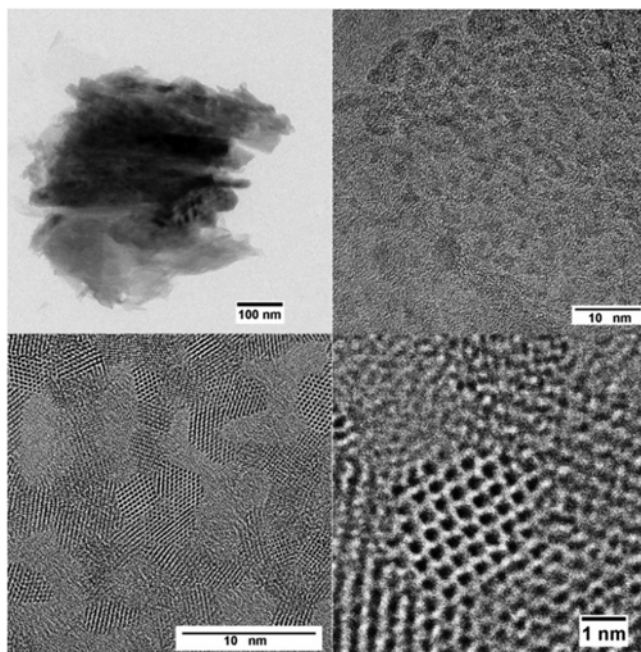
P. Strunz, D. Mukherji, R. Gilles, U. Gasser, P. Beran, G. Farkas, M. Hofmann, L. Karge, J. Rösler, *In Situ Neutron Diffraction Characterization of Phases in Co-Re-Based Alloys at High Temperatures, Acta Physica Polonica Series a 10, 128(4) (2015) 684-688.*

D. Mukherji, P. Strunz, R. Gilles, L. Karge, J. Roesler, *Current status of Co-Re-based alloys being developed to supplement Ni-based superalloys for ultra-high temperature applications in gas turbines, Kovové Mater. 53 (2015) 287–294.*

### **Charakterizace a prvkové mapování grafénu a jemu podobných struktur pomocí jaderných analytických metod**

Grafen je dvourozměrná alotropní modifikace uhlíku (viz obrázek), která má výjimečné vlastnosti chemické (nejreaktivnější forma uhlíku), elektrické, mechanické i optické. Lze jej připravit různými způsoby a po zvládnutí přípravy v průmyslovém měřítku nalezne grafen rozsáhlé použití v elektrotechnice a při výrobě lehkých a pevných kompozitních materiálů. Při chemické přípravě lze do struktury grafenu vnášet prvky jako např. deuterium pro sledování chemických procesů během syntézy grafenu. Ve vzorcích grafenu připraveného několika chemickými postupy jsme systematicky studovali obsah prvků iontovými analytickými metodami pro vyhodnocení stupně kontaminace či zjištění nejvhodnějšího způsobu chemické

přípravy metody elastického dopředného rozptylu (ERDA) sledujících obsah deuteria a vodíku. Využití deuterovaných sloučenin při přípravě vede ke vzniku materiálů, v nichž pak při hydrogenaci dochází k výměně deuteria za vodík v hydroxylových a karboxylových skupinách, kromě deuteria ve vazbách C-D, což je použito k přesné rekonstrukci podílu různých chemických reakcí během přípravy grafenových materiálů.



Na obrázku sledujeme hexagonální strukturu oxidu grafenu zobrazenou metodou transmisní elektronové mikroskopie v různém zvětšení.

O. Jankovský, D. Sedmidubský, P. Šimek, K. Klimová, D. Bouša, Ch. Boothroy, A. Macková, Z. Sofer, Separation of thorium ions from wolframite and scandium concentrates using graphene oxide, *Phys. Chem. Chem. Phys.* 17 (2015) 25272.

O. Jankovský, P. Šimek, M. Nováček, J. Luxa, D. Sedmidubský, M. Pumera, A. Macková, R. Mikšová, Z. Sofer, Z., Use of deuterium labelling-evidence of graphene hydrogenation by reduction of graphite oxide using aluminium in sodium hydroxide, *RSC Advances* 5(24) (2015) 18733-18739.

## Spolupráce s dalšími ústavu AV ČR

Stejně jako v minulých letech pokračoval ÚJF ve spolupráci s řadou dalších ústavů Akademie věd ČR. V roce 2015 byly mimo jiné publikovány společné práce s

- Fyzikálním ústavem AV ČR v rámci účasti na experimentu ALICE v CERN,
- Fyzikálním ústavem AV ČR zabývajícím se studiem využití laserů při implantaci iontů,
- Fyzikálním ústavem AV ČR při studiu přímých a nepřímých poškození plazmidu DNA svazkem protonů,
- Archeologickým ústavem AV ČR zaměřeným na výzkum helenistických nádob z mozaikového skla,
- Fyziologickým ústavem AV ČR zaměřeným na studium genderově závislých efektů u hypertenze s využitím laboratorních krys.

## 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 2015 mimo jiné v rámci těchto společných aktivit:

- Dopplerův ústav pro matematickou fyziku a aplikovanou matematiku (spolu s FJFI ČVUT a UHK),
- Studium jaderné hmoty pomocí relativistických a ultrarelativistických jaderných srážek v rámci mezinárodních projektů ALICE, STAR a HADES (spolu s FJFI ČVUT a MFF UK),
- Příprava, modifikace a charakterizace materiálů energetickým zářením (spolu s FEL ČVUT, ÚTEF ČVUT, ÚJEP a VŠCHT),
- Studium radiační odolnosti materiálů a elektronických součástek pomocí nabitých svazků z urychlovačů a neutronových zdrojů (spolu s ÚTEF ČVUT a FJFI ČVUT),
- Studium vlastností speciálních povrchových vrstev (spolu s PŘF MU Brno a PŘF ÚJEP Ústí nad Labem).

Ze zajímavých výsledků ústavu byly ve spolupráci s vysokými školami dosaženy např. následující: studium symetrie mezi hmotou a antihmotou s velmi vysokou přesností ve srážkách ultrarelativistických jader pomocí experimentu STAR v BNL USA a experimentu ALICE v CERN (FJFI ČVUT), modifikace povrchu polymerů pomocí ozařování ionty, vytváření nanostruktur a studium jejich vlastností (VŠCHT) a řada dalších prací. Urychlovač LHC obnovil po dvouleté přestávce věnované jeho vylepšení v roce 2015 svůj provoz, takže spolupráce v této oblasti byla zvláště intenzivní. I na experimenty v laboratoři CERN byly zaměřeny testy radiační odolnosti elektroniky pro vysokoenergetické experimenty (ÚTEF ČVUT, FJFI ČVUT), které využívají unikátní zařízení v našem ústavu.

## Spolupráce s dalšími tuzemskými institucemi

Ve spolupráci se společností Envinet a. s., ÚJV Řež a.s., Ústavem molekulární genetiky AV ČR jsme pokračovali v rozvoji sestavy složené ze separační jednotky pro radioizotopy mědi (CuSepU), automatického mikrofluidního systému (AMfS) a mikrofluidního chemického čipu pro značení monoklonálních protilátek radionuklidy. Tato zařízení přispějí k vyšší efektivitě při produkci radiofarmak.

Pro firmu Hill's Pet Nutrition Manufacturing, s. r. o. jsme metodami epitermální neutronové aktivační analýzy a radiochemické neutronové aktivační analýzy kontrolovali obsahy jódu v surovinách a výsledných produktech speciálního krmiva pro kočky.

Pro firmu ČEZ byla provedena úprava metodiky stanovování obsahu radionuklidu  $^{14}\text{C}$  v okolí jaderných elektráren.

Pro firmu ALS Czech Republic, s. r. o. jsme vypracovali metodu pro stanovení obsahu tritia ve vzorcích vod s využitím elektrolytické izotopické separace, která bude využita k datování a kontrole podzemních vod.

Pro firmu Honeywell International, s. r. o. byly prováděny testy radiační odolnosti specifických komponent určených pro kosmický výzkum.

Tradičně prováděli naši pracovníci ověřování dozimetrických systémů radioterapeutických oddělení nemocnic a ozařování přesně stanovenou dávkou. Pokračovalo také stanovování úrovně ozáření posádek letadel pro letecké společnosti ČR a SR. Pracovníci ÚJF opět přednášeli v Kurzu radiační ochrany při nakládání se zdroji ionizujícího záření ve zdravotnictví a AKK Radiologická fyzika a radiologická technika.

Cyklotron U-120M byl v roce 2015 intenzivně využíván pro produkci radionuklidů určených k výrobě radiofarmak.

## Mezinárodní spolupráce

Velká část vědeckých výsledků by se nedala dosáhnout bez 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. V rámci rozšiřování těchto spoluprací uspořádal ústav v roce 2015 „Dny SÚJV Dubna v Česku“ a také akci prezentující možnosti uplatnění českých firem při výstavbě Evropského spalačního zdroje „ESS Partner & Industry Day in Prague“.

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

Patrně nejvýznamnější mezinárodní akcí, kterou ústav spoluorganizoval, byly „XXXVII. Dny radiační ochrany“ v Mikulově. Akce se zúčastnilo se 237 vědců. Ústav také spolupořádal 26. poradu spolupráce CBM, která tentokrát proběhla v Praze a zúčastnilo se jí 117 vědců. Významné bylo zasedání Evropského výboru pro budoucí urychlovače RECFA v Praze, na kterém bylo 127 účastníků. Ústav byl spolupořadatelem tohoto zasedání. K tradičním akcím našeho ústavu patří pořádání letní školy, tentokrát s tématem “27th Indian-Summer School on Graphene – The bridge between low- and high- energy physic”, které propojilo obory jaderné a materiálové fyziky.

ÚJF v roce 2015 dále pořádal nebo spolupořádal několik dalších mezinárodních vědeckých setkání. Jednalo se například o:

- Regionální poradu spolupráce STAR v Praze, kde byl ÚJF jedním z hlavních pořadatelů této akce,
- PHHQ XV: Pseudo-Hermitian Hamiltonians in Quantum Physics, která je také jednou z pravidelných akcí, na jejichž organizaci se pracovníci ústavu podílí. Tentokrát proběhla v Palermu.

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

- CHANDA - Solving Challenges in Nuclear Data for the Safety of European Nuclear Facilities (Transnational access to large infrastructure),
- SINE2020 – World Class Science and Innovation with Neutrons in Europe 2020,
- 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),
- COST MP1002 NanoIBCT – Nano-scale insights in ion beam cancer therapy,
- TARI DilepStraPro – FP7-Hadronphysics.

V posledním uvedeném projektu EK probíhala spolupráce formou financování prostřednictvím zahraničních pracovišť.

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

22 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 21 studentů bakalářských programů, 25 diplomantů magisterského studia a 42 doktorandů, z nichž 6 úspěšně titul Ph.D. obhájilo.

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 ČVUT FJFI – obory Matematické inženýrství, Fyzikální inženýrství, Jaderné inženýrství, Radiologická fyzika,
- Chemie a technologie materiálů FCHT VŠCHT – obor Materiálové inženýrství,
- Organická chemie PŘF UK,
- Geologie PŘF UK,
- Počítačové metody ve vědě a technice Univerzita J. E. Purkyně.

K výchově středoškolské mládeže přispěli pracovníci ÚJF při organizaci „Týdne vědy na Jaderce“, přednáškami a pomocí při organizaci dalších akcí pro středoškoláky pořádaných FJFI ČVUT. Pravidelné jsou exkurze středních škol na pracovištích ÚJF, zejména u našich urychlovačů. Celkově se letos exkurzí zúčastnilo opět přes 400 návštěvníků. Pracovníci ústavu přednesli také řadu populárních přednášek na středních školách. Pracovníci Oddělení dozimetrie záření ÚJF pomohli žačkám 9. třídy ZŠ Letohrad uskutečnit měření dávek kosmického záření v závislosti na výšce pomocí balónu.





*Fotografie z experimentu žákyň ZŠ Letohrad.*

## Popularizace

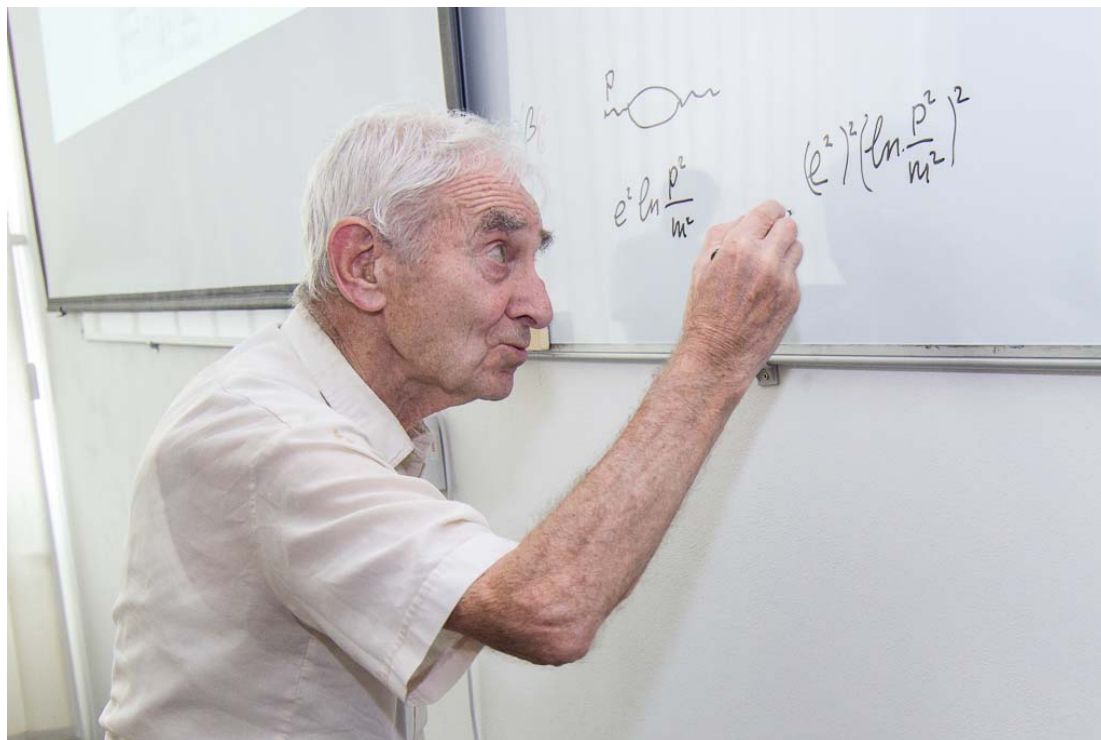
V roce 2015 se opět uskutečnily dny otevřených dveří na pracovištích ÚJF AV ČR, v. v. i., ÚJV Řež a.s., Centra výzkumu Řež s. r. o. a ÚACH AV ČR, v. v. i. Termín pořádání dnů otevřených dveří byl koordinován s hlavní popularizační akcí Akademie věd ČR, kterou je Týden vědy a techniky. Ten se uskutečnil ve dnech od 1. do 15. listopadu 2015. Páteční den otevřených dveří pro školy navštívilo 6. listopadu téměř 120 studentů. Pro veřejnost byl řežský areál výzkumných ústavů otevřen v sobotu 7. listopadu. Opět jsme využili předchozí registrace účastníků, exkurze tak měly velice pohodový průběh a i ohlasy návštěvníků, kterých bylo dohromady 190, byly velice kladné. K vidění byly oba reaktory i pracoviště Ústavu anorganické chemie. Z našich zařízení byly zpřístupněny urychlovačová pracoviště tandetronu a nového cyklotronu TR 24. V laboratoři tandetronu měla velký ohlas série pokusů s vakuem, které připravil a předváděl kolega Vladimír Semián. Hlavně nafukování maršmelounů za nízkého tlaku nebo „hrnečku vař“ s pěnou na holení zaujalo opravdu každého. Velmi názorná byla také ukázka varu vody za velmi nízkých teplot, ke kterému za nízkých tlaků dochází. Vakuum a jeho udržení je důležitou podmínkou správné funkce urychlovačů. Po těchto ukázkách pak mohli návštěvníci navštívit náš nově instalovaný cyklotron TR 24. Naši pracovníci navíc v průběhu celého Týdne vědy a techniky tradičně přednesli řadu přednášek v cyklu, který se realizoval v budově AV ČR.



*Vladimír Semián předvádí pokusy s vakuem na dnech otevřených dveří.*

Letošní rok se nesl ve znamení oslav 60. výročí založení ústavu. K tomuto výročí bylo uspořádáno několik akcí otevřených i pro širší veřejnost. V rámci každoročního jaderného parníku se tak koncem června uskutečnilo první veřejné představení našeho nového cyklotronu.

V červenci přijal naše pozvání významný ruský teoretický fyzik profesor Boris Lazarevič Joffe (nar. 6. 7. 1926). Hlavním vědeckým zájmem Borise Joffeho byla a je teoretická jaderná a částicová fyzika v oblastech silné interakce, tvrdých srážek hadronových systémů a také narušení symetrií v procesech slabé interakce. Zde spolupracuje i s našimi kolegy. Má však také velmi dlouhé vazby s českou jadernou energetikou. Spolupracoval s řadou našich odborníků na projektu jaderné elektrárny A1 v Jaslovských Bohunicích. Boris Joffe je již od začátku padesátých let spojen s Ústavem teoretické a experimentální fyziky v Moskvě. Jeho nejvzpomínanějším učitelem byl Lev Davidovič Landau a Boris Joffe byl jedním z mála, kteří absolvovali proslulé zkoušky Landaua u něj v bytě. Náš host přednesl vzpomínkové semináře v našem ústavu a na Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT.



*Boris Lazarevič Joffe při vzpomínkovém semináři v našem ústavu.*

Letošní každoroční setkání současných a bývalých zaměstnanců proběhlo začátkem října a bylo speciálně věnováno vzpomínání při promítání archivních fotografií a filmů. Dne 2. listopadu se také uskutečnila kromě zmíněného slavnostního zasedání Rady v Betlémské kapli společná vzpomínková a propagační akce v budově FJFI ČVUT.

K vzdělávání odborné i laické veřejnosti přispívají pracovníci ústavu pořádáním kurzů a přednášek pro programy Institutu pro postgraduální vzdělávání ve zdravotnictví a pro Universitu třetího věku na FJFI ČVUT. Pracovníci ÚJF napsali v roce 2015 25 populárních článků do internetových i tištěných médií a přednesli řadu populárních přednášek. Jako odborný garant se pracovník ústavu podílel na realizaci druhého cyklu popularizačních videí, které pod názvem (Nez)kreslená věda II vytvořila Akademie věd. Díl o radioaktivitě se stal jedním z nejpobulárnějších. Pro širší veřejnost je určena i kniha Vladimíra Wagnera „Fukušima I poté“, která se věnuje druhé největší havárii v historii jaderné energetiky. Vyšla v nakladatelství Novela Bohemica.

V ústavu také celý rok probíhaly exkurze studentů ze středních a vysokých škol. Náš ústav se v roce 2015 poprvé zapojil do projektu Srdcerváči, ve kterém si zájemci kupují zážitky a takto získané prostředky slouží k pomoci postiženým lidem. Naším příspěvkem jsou zážitky v podobě exkurzí na naše urychlovače.

Kolegové z oddělení dozimetrie záření podpořili projekt „Měření závislosti dávky záření na nadmořské výšce“ žákyň 9. třídy ZŠ Letohrad. Gondolu jejich stratosférického balónu vybavili nově vyvinutým dozimetrem záření a speciálně pro tento let vyvinutým zařízením k měření a záznamu dat o nadmořské výšce, tlaku, GPS souřadnicích, dále webkameru, GSM modul a radiomaják k dohledání spadlé gondoly. Dramatický a úspěšný průběh pokusu byl intenzivně sledován na internetu i v dalších médiích.

## Vědecká ocenění

Pracovníci ústavu získali v roce 2015 následující ocenění:

J. Štursa – Čestná medaile za zásluhy o Akademii věd České republiky.

M. Davidková, P. Exner, M. Šumbera, V. Wagner – Medaile FJFI ČVUT II. třídy.





*Jan Štursa přebírá z rukou místopředsedy AV ČR J. Šafandy čestnou medaili za zásluhy o Akademii věd ČR.*



*Ocenění pracovníci s ředitelem ÚJF na slavnostním zasedání v Betlémské kapli 2. listopadu 2015.*

## **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 2015 celkem 429 ozařování terčů PET a Rb/Kr v celkovém množství 1658,25 hodin.

Lze konstatovat, že v roce 2015 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 roce 2014 byla v ÚJF provedena kontrola pracovníky Kontrolního odboru KAV ČR, zjištěné drobné nedostatky byly bezprostředně napraveny. V roce 2015 byla stejným orgánem provedena následná kontrola, která již další nedostatky neshledala.

V roce 2015 byla v ÚJF provedena kontrola GA ČR zaměřená na hospodaření s přidělenými účelovými prostředky projektů GA ČR. Zjištěné drobné nedostatky byly napraveny a následně byla přijata odpovídající organizační opatření, aby k zjištěným nedostatkům v budoucnosti již nedocházelo.

Obdobnou kontrolu hospodaření s přidělenými účelovými prostředky projektů provedla v roce 2015 i Technologická agentura ČR. V tomto případě nebyly zjištěny žádné nedostatky.



**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		2014		2015	
		činnost		činnost	
		hlavní	jiná	hlavní	jiná
<b>Náklady</b>		<b>234 588</b>	<b>13 301</b>	<b>230 782</b>	<b>12 270</b>
<b>z toho</b>	spotřebované nákupy	22 703	3 752	24 085	3 043
	služby	39 319	770	38 084	824
	osobní náklady	125 388	8 298	124 578	8 132
	daně a poplatky	75	1	76	1
	ostatní náklady	1 576	350	1 452	133
	odpisy	24 745	130	25 791	138
	poskytnuté příspěvky	20 764		<sup>(1)</sup> 16 704	
	daň z příjmů	18		13	
<b>Výnosy</b>		<b>240 303</b>	<b>13 612</b>	<b>236 548</b>	<b>15 185</b>
<b>z toho</b>	tržby za vlastní výkony a za zboží	4 646	13 592	4 260	15 178
	změny stavu zásob				
	aktivace	238			
	ostatní výnosy	<sup>(2)</sup> 52 859	20	47 162	7
	tržby z prodeje majetku	34		1	
	provozní dotace	182 526		185 125	
<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>5 715</b>	<b>311</b>	<b>5 766</b>	<b>2 914</b>
<b>Daň z příjmů</b>		<b>825</b>	<b>19</b>	<b>733</b>	<b>471</b>
<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>4 890</b>	<b>292</b>	<b>5 033</b>	<b>2 443</b>

Významnější meziroční odchylky jsou komentovány v následujících poznámkách:

<sup>(1)</sup> Nižší položka „poskytnuté příspěvky“ roce 2015 souvisí se sníženou platbou příspěvků do CERN (o 1,9 mil. Kč) a ESS (o 2,0 mil. Kč).

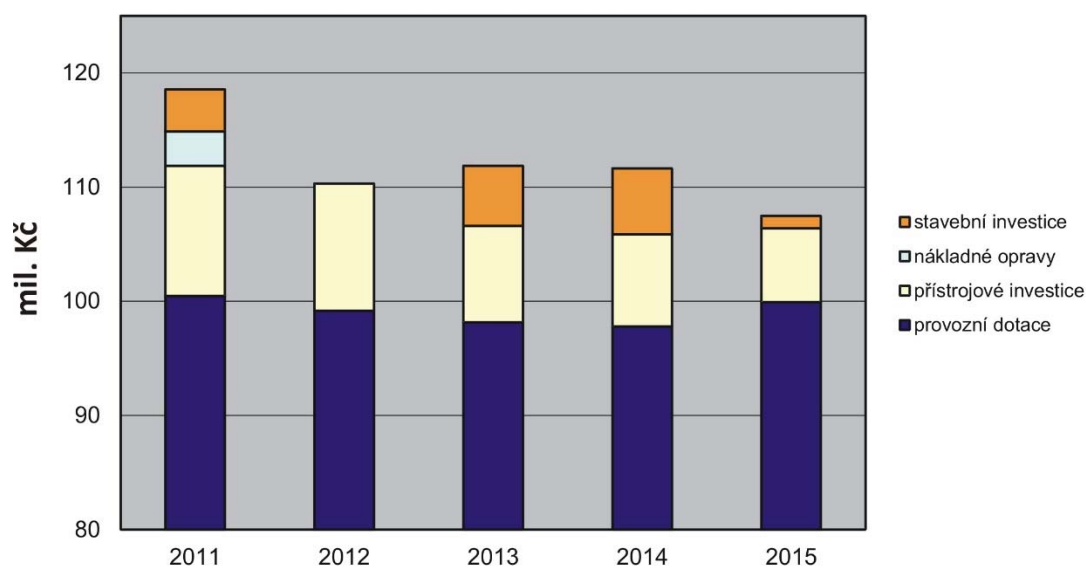
<sup>(2)</sup> Vyšší „ostatní výnosy“ v roce 2014 souvisí s čerpáním FÚUP ve výši 5 mil. Kč.

Celkově lze konstatovat, že jsme v roce 2015 hospodařili s přibližně stejným rozpočtem a stejným výsledkem hospodaření, jako v předchozím roce.

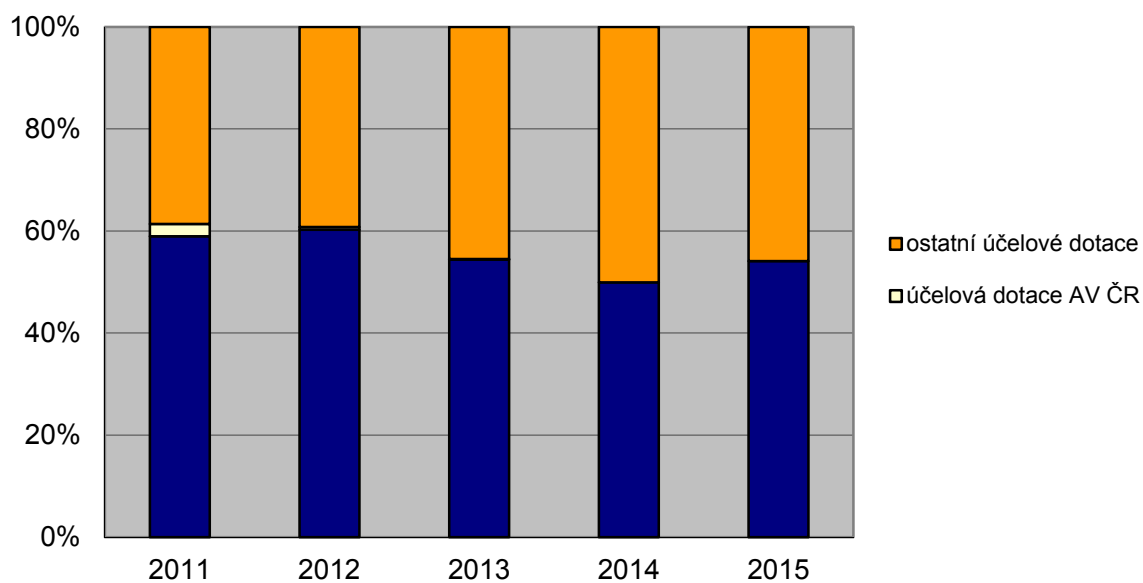
Přehled rozložení dotačních prostředků je uveden v následující tabulce.

provozní dotace		
poskytovatel	2014	2015
AV ČR	<sup>(3)</sup> 92 854	100 147
GA ČR	19 343	20 619
MŠMT	64 437	60 512
TAČR	5 891	3 847

<sup>(3)</sup> Skutečně přidělená institucionální dotace AV ČR byla v roce 2014 97 788 tis. Kč, nižší vykázaná účetní hodnota v účetní uzávěrce odráží provedený převod institucionálních prostředků na prostředky investiční v roce 2014.



Srovnání dotace AV ČR přidělené ÚJF v posledních pěti letech. Z obrázku je patrné, že nepříznivý vývoj výše institucionálních provozních prostředků v minulých letech byl v roce 2015 poprvé překonán, pokles výše běžných přístrojových investic (dotace na reprodukci majetku) však pokračoval i v tomto roce. V letech 2012-2013 ÚJF získal mimořádnou stavební investici na přestavbu věže bývalého VdG urychlovače pro instalaci nového cyklotronu TR 24 (40 mil. Kč) a mimořádnou přístrojovou investici na pořízení cyklotronu TR 24 (20 mil. Kč, 2013). Tyto mimořádné dotace nejsou v grafu zahrnuty. *Poznámka: v grafu je pro rok 2014 uvedena skutečně přidělená institucionální dotace AV ČR (viz komentář <sup>(3)</sup> k přehledu provozních dotací).*



Vývoj poměru institucionálních provozních prostředků a účelových prostředků v rozpočtu ÚJF za posledních pět let. V předchozích letech zaznamenáme systematický pokles podílu institucionálních prostředků, který vytváří nezdravou závislost na účelových dotacích. V roce 2015 byl tento nepříznivý vývoj obrácen. *Poznámka: v grafu je pro rok 2014 uvedena skutečně přidělená institucionální dotace AV ČR, nižší účetní hodnota vykázaná v účetní uzávěrce (viz příloha Výroční zprávy) odráží provedený převod institucionálních prostředků na prostředky investiční v roce 2014.*

### VIII. Základní personální údaje

#### Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2015 (fyzické osoby)

věk	muži	ženy	celkem	%
do 20 let	0	1	1	0,34
21 - 30 let	43	15	58	16,73
31 - 40 let	48	20	68	23,13
41 - 50 let	22	21	43	14,63
51 - 60 let	30	20	50	17,00
61 let a více	56	18	74	25,17
<b>celkem</b>	<b>199</b>	<b>95</b>	<b>294</b>	<b>100,00</b>
%	67,69	32,31	100,0	x

#### Členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví – stav k 31. 12. 2015 (fyzické osoby)

vzdělání dosažené	muži	ženy	celkem	%
základní	0	3	3	1,02
vyučen	10	9	19	6,46
střední odborné	0	0	0	0,00
úplné střední	9	12	21	7,14
úplné střední odborné	27	27	54	18,37
vyšší odborné	11	4	15	5,11
vysokoškolské	142	40	182	61,90
<b>celkem</b>	<b>199</b>	<b>95</b>	<b>294</b>	<b>100,0</b>

### Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnanců – stav k 31. 12. 2015

Doba trvání	Počet	%
do 5 let	89	30,27
do 10 let	27	9,18
do 15 let	53	18,04
do 20 let	33	11,22
nad 20 let	92	31,29
<b>celkem</b>	<b>294</b>	<b>100,0</b>

### Průměrná mzda a přepočtený počet pracovníků

	2014	2015
<b>průměrná mzda (Kč)</b>	37 238	36 014 *
<b>průměrný přepočtený počet pracovníků</b>	211,20	217,33

\* Nižší průměrná mzda v roce 2015 souvisí jednak s mírně nižší dosaženou účelovou dotací od poskytovatelů MŠMT a TA ČR (viz tabulka str. 56) a přijetím řady mladých pracovníků s nižší mzdou.

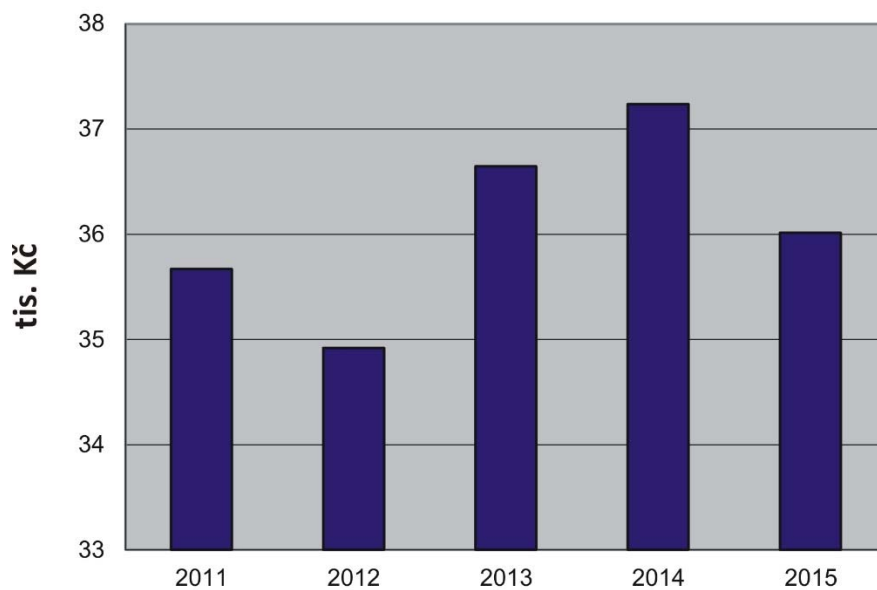
### Průměrná mzda podle kategorií zaměstnanců

Kategorie zaměstnanců	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců		Průměrná mzda (Kč)	
	2014	2015	2014	2015
vědecký pracovník (kat. 1) <sup>(a)</sup>	79,62	81,72	47 763	46 026
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2) <sup>(b)</sup>	50,20	52,53	34 199	32 594
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	0	0	0	0
odborný pracovník se SŠ a VOŠ (kat. 4)	35,80	37,17	28 097	27 813
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	27,80	28,31	34 798	34 330
dělník (kat. 8)	9,78	9,10	24 146	24 304
provozní pracovník (kat. 9)	8,00	8,50	16 956	14 855

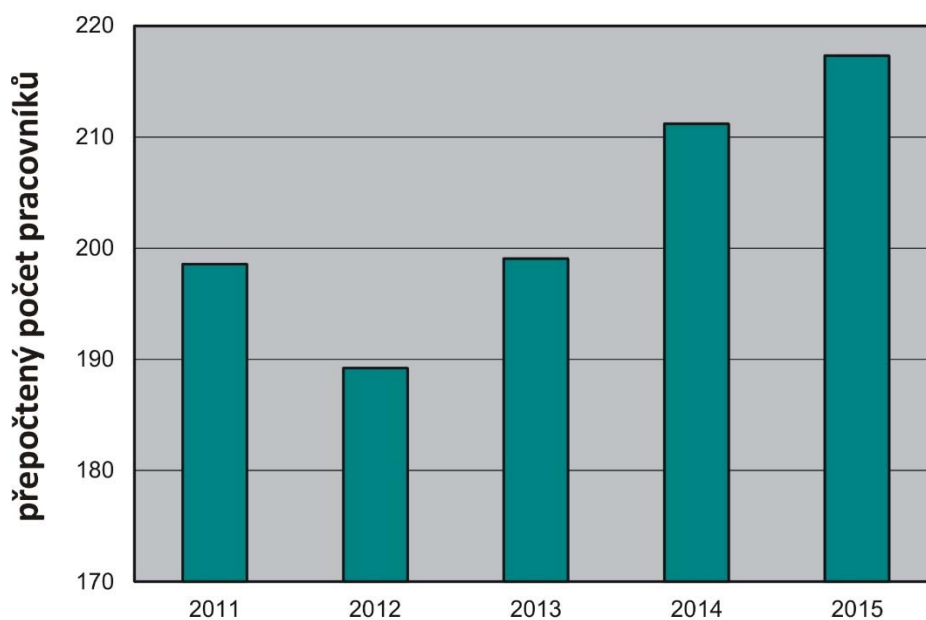
<sup>(a)</sup> Zahrnuje kvalifikační stupně postdoktorand, vědecký asistent, vědecký pracovník a vedoucí vědecký pracovník podle Kariérního řádu vysokoškolsky vzdělaných pracovníků Akademie věd ČR.

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





Vývoj průměrné mzdy v ÚJF za posledních pět let.



Vývoj přepočteného počtu pracovníků ÚJF za posledních pět let.

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

Předběžná analýza výsledků periodického hodnocení vědecké činnosti ústavů AV ČR, které proběhlo v roce 2015, nás vede k interním závěrům, že pro budoucí fungování našeho ústavu není nutné provádět zásadní restrukturalizaci vědeckých týmů ani jejich odborného zaměření. Pro rok 2016 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 a její efektivní využití, to platí zejména pro infrastrukturu CANAM a její nejnovější akvizici, laboratoř cyklotronu TR 24. Budeme se také snažit prohloubit naši spolupráci s vysokými školami. Bude rovněž pokračovat jiná činnost ÚJF – poskytování ozařovacích služeb na svazcích nabitých částic, která také přispívá k efektivnímu využití naší výzkumné infrastruktury.

## ***X. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí***

Vědecká a výzkumná činnost v ÚJF je v mnoha případech spojena s nakládáním se zdroji ionizujícího záření. Tyto činnosti jsou prováděny na základě povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření vydaných Státním úřadem pro jadernou bezpečnost. Při ochraně životního prostředí důsledně uplatňujeme opatření k monitorování výstupů do životního prostředí a ke kontrole veškerých odpadů produkovaných na pracovištích, kde je nakládáno s otevřenými zdroji záření. Dodržování těchto postupů zamezuje možnosti úniků 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 roce 2015 byla v ÚJF provedena inspekce SÚJB, zaměřená na základní plnění povinností stanovených Atomovým zákonem č. 18/1997 Sb. v ÚJF a tři další inspekce na jednotlivých pracovištích - cyklotronu U-120M, mikrotronu MT 25 a oddělení dozimetrie záření.

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 prosinci 2015 byla zkolaudována stavba nové budovy cyklotronu TR 24 a bylo povoleno její užívání. Provoz cyklotronu TR 24 umístěného v podzemní stíněné kobce budovy podléhá povolení k nakládání se zdroji ionizujícího záření Státního úřadu pro jadernou bezpečnost.

## **XI. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů**

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

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

V roce 2015 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 2015, účetní závěrka k 31. 12. 2015 a zpráva auditora o ověření účetní závěrky.**

## Příloha

### Seznam výsledků pracovníků ÚJF AV ČR, v. v. i. v roce 2015

#### OBSAH

I. Monografie .....	63
III. Článek v odborném periodiku .....	64
Oddělení teoretické fyziky .....	64
Oddělení jaderné spektroskopie.....	68
Oddělení jaderných reakcí.....	76
Oddělení radiofarmak .....	77
Oddělení dozimetrie záření .....	78
Oddělení urychlovačů.....	80
Oddělení neutronové fyziky .....	80
IV. Konferenční příspěvek .....	85
V. Abstrakt z periodika.....	91
VI. Abstrakt.....	91
VII. Užitečný vzor.....	92
VIII. Funkční vzorek.....	92
IX. Software .....	92

*Jména autorů s afiliací ÚJF jsou podtržena.*

*Publikace jsou řazeny podle oddělení ústavu; pokud je u publikace více autorů ústavu, je článek zařazen dle prvního uvedeného autora. U publikací velkých kolaborací je uveden první autor a všichni čeští autoři.*

## I. Monografie

1. **Fukušima I poté**  
Wagner, Vladimír  
novela BOHEMICA, 2015, ISBN 978-80-87683-45-3
2. **Prag-Miškovice. Archäologische und naturwissenschaftliche Untersuchungen zu Grabbau, Bestattungssitten und Inventaren einer frühbronzezeitlichen Nekropole.**  
Ernée, M.; Frána, Jaroslav; Grootes, P. M.; Hájek, M.; Heußner, B.; Hlaváč, J.; Knipper, C.; Kočár, Petr; Králík, M.; Kyselý, R.;- Likovský, J.; Majer, A.; Meadows, J.;- Nadeau, M. J.; Pernicka, E.; Rassmann, K.; Stos-Gale, Z. A.; Stránská, P.; Zavřel, J.  
Philipp von Zabern, 2015, ISBN 978-3-8053-4969-7
3. **Antigravity - Its Origin and Manifestations.**  
Křížek, M.; Křížek, Filip; Somer, L.  
Lambert Academic Publishing, 2015, ISBN 978-3-659-79834-4
4. **Quantum Waveguides**  
Exner, Pavel; Kovařík, H.  
*Springer International Publishing, 2015, Theoretical and Mathematical Physics, ISBN 978-3-319-18575-0, ISSN 1864-5879*

## II. Kapitola v knize

1. **Functional Analysis**  
Exner, Pavel  
*Mathematical Tools for Physicists. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2015, pp. 449-474, ISBN 978-3-527-41188-7*
2. **Elements of Spectral Theory without the Spectral Theorem**  
Krejčířík, David; Siegl, Petr  
*Non-Selfadjoint Operators in Quantum Physics: Mathematical Aspects. John Wiley & Sons, Inc., 2015, pp. 233-282. ISBN 978-1-118-85528-7*
3. **Non-Self-Adjoint Operators in Quantum Physics: Ideas, People, and Trends**  
Znojil, Miloslav  
*Non-Selfadjoint Operators in Quantum Physics: Mathematical Aspects. John Wiley & Sons, Inc., 2015, ISBN 978-1-118-85528-7*
4. **Introduction**  
Bagarello, F.; Gazeau, J. P.; Szafraniec, F. H.; Znojil, Miloslav  
*Non-Selfadjoint Operators in Quantum Physics: Mathematical Aspects. John Wiley & Sons, Inc., 2015, pp. 1-4, ISBN 978-1-118-85528-7*



### III. Článek v odborném periodiku

#### Oddělení teoretické fyziky

- Consequence of total lepton number violation in strongly magnetized iron white dwarfs**  
Belyaev, V. B.; Ricci, P.; Simkovic, F.; Adam, Jiří; Tater, Miloš; Truhlík, Emil  
*Nuclear Physics A. 2015, vol. 937, pp. 17-43*  
IF: 2.202 (2014)
- Gaps in the spectrum of a periodic quantum graph with periodically distributed delta 'type interactions**  
Barseghyan, Diana; Khrabustovskiy, A.  
*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. 2015, vol. 48, art. no. 255201*  
IF: 1.583 (2014)
- Role of multichannel pi pi scattering in decays of bottomia**  
Surovtsev, Yu .S.; Bydžovský, Petr; Gutsche, T.; Kaminski, R.; Lyubovitskij, V. E.; Nagy, M.  
*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. 2015, vol. 91, art. no. 037901*  
IF: 4.643 (2014)
- Spectroscopy of Li-9(Lambda) by electroproduction**  
Urciuoli, G. M.; Cusanno, F.; Marrone, S.; Acha, A.; Baturin, P.; Bydžovský, Petr; Deur, A. P.; Ferdi, C.; Garibaldi, F.; Hansen, J. O.  
*Physical Review C. 2015, vol. 91, art. no. 034308*  
IF: 3.733 (2014)
- Unified description of BABAR and Belle data on the bottomonia decays Upsilon(mS) -> Upsilon(nS)pi(+ )pi(-)**  
Surovtsev, Yu .S.; Bydžovský, Petr; Gutsche, T.; Kaminski, R.; Lyubovitskij, V. E.; Nagy, M.  
*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. 2015, vol. 92, art. no. 036002*  
IF: 4.643 (2014)
- Effective model for in-medium (K)over-barN interactions including the L=1 partial wave**  
Cieplý, Aleš; Krejčířík, V.  
*Nuclear Physics A. 2015, vol. 940, pp. 311-330*  
IF: 2.202 (2014)
- Gap asymptotics in a weakly bent leaky quantum wire**  
Exner, Pavel; Kondej, S.  
*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. 2015, vol. 48, art. no. 495301*  
IF: 1.583 (2014)
- On the spectrum of narrow Neumann waveguide with periodically distributed delta ' traps**  
Exner, Pavel; Khrabustovskiy, A.  
*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. 2015, vol. 48, art. no. 315301*  
IF: 1.583 (2014)
- Spectra of magnetic chain graphs: coupling constant perturbations**  
Exner, Pavel; Manko, S. S.  
*Journal of Physics A-Mathematical and Theoretical. 2015, vol. 48, art. no. 125302*  
IF: 1.583 (2014)

10. **Spectrum of a Dilated Honeycomb Network**  
Exner, Pavel; Turek, Ondřej  
*Integral Equations and Operator Theory*. 2015, vol. 81, pp. 535-557  
IF: 0.699 (2014)
11. **Spectrally isomorphic Dirac systems: Graphene in an electromagnetic field**  
Jakubský, Vít  
*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology*. 2015, vol. 91, art. no. 045039  
IF: 4.643 (2014)
12. **PT-symmetric invisible defects and confluent Darboux-Crum transformations**  
Correa, F.; Jakubský, Vít; Plyushchay, M. S.  
*Physical Review A*. 2015, vol. 92, art. no. 023839  
IF: 2.808 (2014)
13. **Alexandrov's Isodiametric Conjecture and the Cut Locus of a Surface**  
Freitas, P.; Krejčířík, David  
*Tohoku Mathematical Journal*. 2015, vol. 67, pp. 405-417  
IF: 0.323 (2014)
14. **Hardy Inequalities in Globally Twisted Waveguides**  
Briet, Ph.; Hammedi, H.; Krejčířík, David  
*Letters in Mathematical Physics*. 2015, vol. 105, pp. 939-958  
IF: 1.939 (2014)
15. **Nodal sets of thin curved layers**  
Krejčířík, David; Tušek, M.  
*Journal of Differential Equations*. 2015, vol. 258, pp. 281-301  
IF: 1.680 (2014)
16. **Non-Self-Adjoint Graphs**  
Hussein, A.; Krejčířík, David; Siegl, P.  
*American Mathematical Society - Transactions*. 2015, vol. 367, pp. 2921-2957  
IF: 1.122 (2014)
17. **Pseudospectra in non-Hermitian quantum mechanics**  
Krejčířík, David; Siegl, Petr; Tater, Miloš; Viola, J.  
*Journal of Mathematical Physics*. 2015, vol. 56, art. no. 103513  
IF: 1.243 (2014)
18. **The first Robin eigenvalue with negative boundary parameter**  
Freitas, P.; Krejčířík, David  
*Advances in Mathematics*. 2015, vol. 280, pp. 322-339  
IF: 1.294 (2014)
19. **The Magnetic Laplacian in Shrinking Tubular Neighborhoods of Hypersurfaces**  
Krejčířík, David; Raymond, N.; Tušek, M.  
*Journal of Geometric Analysis*. 2015, vol. 25, pp. 2546-2564  
IF: 0.971 (2014)
20. **Waveguides with asymptotically diverging twisting**  
Krejčířík, David  
*Applied Mathematics Letters*. 2015, vol. 46, pp. 7-10  
IF: 1.337 (2014)

21. **On the Pseudospectrum of the Harmonic Oscillator with Imaginary Cubic Potential**  
Novák, Radek  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 4142-4153  
IF: 1.184 (2014)
22. **Exploring branched Hamiltonians for a class of nonlinear systems**  
Bagchi, B.; Modak, S.; Panigrahi, P. K.; Růžička, František; Znojil, Miloslav  
*Modern Physics Letters A*. 2015, vol. 30, art. no. 1550213  
IF: 1.198 (2014)
23. **Multiply Degenerate Exceptional Points and Quantum Phase Transitions**  
Borisov, D.; Růžička, František; Znojil, Miloslav  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 4293-4305  
IF: 1.184 (2014)
24. **Hilbert Space Inner Products for PJ-symmetric Su-Schrieffer-Heeger Models**  
Růžička, František  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 4154-4163  
IF: 1.184 (2014)
25. **Ad Hoc Physical Hilbert Spaces in Quantum Mechanics**  
Fernandez, F. M.; Garcia, J.; Semorádová, Iveta; Znojil, Miloslav  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 4187-4203  
IF: 1.184 (2014)
26. **Exact calculations of a quasibound state in the  $(K)\overline{-(K)\overline{-}N}$  system**  
Shevchenko, Nina V.; Haidenbauer, J.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 044001  
IF: 3.733 (2014)
27. **Three-body calculation of the 1s level shift in kaonic deuterium**  
Doleschall, P.; Revai, J.; Shevchenko, Nina V.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 744, pp. 105-108  
IF: 6.131 (2014)
28. **Hydrogen atom in space with a compactified extra dimension and potential defined by Gauss' law**  
Bureš, M.; Siegl, Petr  
*Annals of Physics*. 2015, vol. 354, pp. 316-327  
IF: 2.103 (2014)
29. **Pions and Excited Scalars in Minkowski Space DSBSE Formalism**  
Šauli, Vladimír  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 4131-4141  
IF: 1.184 (2014)
30. **Abelian Complexity Function of the Tribonacci Word**  
Turek, Ondřej  
*Journal of Integer Sequences*. 2015, vol. 18, art. no. 15.3.4
31. **Abelian properties of Parry words**  
Turek, Ondřej  
*Theoretical Computer Science*. 2015, vol. 566, pp. 26-38  
IF: 0.657 (2014)

32. **Dipole response in Pb-208 within a self-consistent multiphonon approach**  
Knapp, F.; Lo Iudice, N.; Veselý, Petr; Andreozzi, F.; De Gregorio, G.; Porrino, A.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 054315  
IF: 3.733 (2014)
33. **Space-charge effects in Penning ion traps**  
Porobic, T.; Beck, M.; Breitenfeldt, M.; Couratin, C.; Finlay, P.; Knecht, A.; Fabian, X.; Friedag, P.; Flechard, X.; Lienard, E.; Ban, G.; Zákoucký, Dalibor; Soti, G.; Van Gorp, S.; Weinheimer, C.; Wursten, E.; Severijns, N.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A*. 2015, vol. 785, pp. 153-162  
IF: 1.216 (2014)
34. **Self-similarity of hadron production: z-scaling**  
Tokarev, M. V.; Zborovský, Imrich  
*Theoretical and Mathematical Physics*. 2015, vol. 184, pp. 1350-1360  
IF: 0.801 (2014)
35. **Self-similarity of proton spin and asymmetry of jet production**  
Tokarev, M. V.; Zborovský, Imrich  
*Physics of Particles and Nuclei Letters*. 2015, vol. 12, pp. 214-220
36. **Fractal structure of hadrons in processes with polarized protons at SPD NICA (Proposal for experiment)**  
Tokarev, M. V.; Zborovský, Imrich; Aparin, A. A.  
*Physics of Particles and Nuclei Letters*. 2015, vol. 12, pp. 48-58
37. **Self-similarity of hard cumulative processes in fixed target experiment for BES-II at STAR**  
Tokarev, M. V.; Zborovský, Imrich; Aparin, A. A.  
*Physics of Particles and Nuclei Letters*. 2015, vol. 12, pp. 221-229
38. **Non-Hermitian Heisenberg representation**  
Znojil, Miloslav  
*Physics Letters A*. 2015, vol. 379, pp. 2013-2017  
IF: 1.683 (2014)
39. **PT-symmetric model with an interplay between kinematical and dynamical non-localities**  
Znojil, Miloslav  
*Journal of Physics A - Mathematical and Theoretical*. 2015, vol. 48, art. no. 195303  
IF: 1.583 (2014)
40. **Quantum star-graph analogues of PT-symmetric square wells: Part II, spectra**  
Znojil, Miloslav  
*Canadian Journal of Physics*. 2015, vol. 93, pp. 765-768  
IF: 0.964 (2014)
41. **Solvable quantum lattices with nonlocal non-Hermitian endpoint interactions**  
Znojil, Miloslav  
*Annals of Physics*. 2015, vol. 361, pp. 226-246  
IF: 2.103 (2014)
42. **Special Issue "Pseudo-Hermitian Hamiltonians in Quantum Physics in 2014"**  
Znojil, Miloslav  
*International Journal of Theoretical Physics*. 2015, vol. 54, pp. 3867-3870  
IF: 1.184 (2014)

**Oddělení jaderné spektroskopie**

43. **Neutron-induced transmutation reactions in Np-237, Pu-238, and Pu-239 at the massive natural uranium spallation target**  
Závorka, L.; Adam, Jindřich; Baldin, A. A.; Čaloun, Pavel; Chilap, V. V.; Furman, W.; Kadykov, M.; Khushvaktov, J.; Pronskikh, V. S.; Solnyshkin, A. A.; Sotnikov, V.; Stegailov, V. I.; Suchopár, Martin; Tsoumpko-Sitnikov, V. M.; Tyutyurinikov, S. I.; Voronko, V.; Vrzalová, Jitka  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 349, pp. 31-38*  
IF: 1.124 (2014)
44. **Validation of Monte Carlo simulation of neutron production in a spallation experiment**  
Zavorka, L.; Adam, Jindřich; Artiushenko, M.; Baldin, A. A.; Brudanin, V. B.; Katovsky, K.; Suchopár, M.; Svoboda, Ondřej; Vrzalová, Jitka; Wagner, Vladimír  
*Annals of Nuclear Energy. 2015, vol. 80, pp. 178-187*  
IF: 0.960 (2014)
45. **Centrality dependence of high-p(T) D meson suppression in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 11, art. no. 205*  
IF: 6.111 (2014)
46. **Centrality dependence of inclusive J/psi production in p-Pb collisions at root S-NN=5.02TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 11, art. no. 127*  
IF: 6.111 (2014)
47. **Centrality dependence of particle production in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 91, art. no. 064905*  
IF: 3.733 (2014)
48. **Coherent psi (2S) photo-production in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 751, pp. 358-370*  
IF: 6.131 (2014)
49. **Coherent rho(0) photoproduction in ultra-peripheral Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.



*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 9, art. no. 095*  
*IF: 6.111 (2014)*

50. **Elliptic flow of identified hadrons in Pb-Pb collisions at root(NN)-N-s=2.76 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 6, art. no. 190*  
*IF: 6.111 (2014)*
51. **Charged jet cross sections and properties in proton-proton collisions at root s=7 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Závada, P.; et al.  
*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. 2015, vol. 91, art. no. 112012*  
*IF: 4.643 (2014)*
52. **Forward-backward multiplicity correlations in pp collisions at root s=0.9, 2.76 and 7 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 5, art. no. 097*  
*IF: 6.111 (2014)*
53. **Measurement of dijet k(T) in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 746, pp. 385-395*  
*IF: 6.131 (2014)*
54. **Measurement of electrons from semileptonic heavy-flavor hadron decays in pp collisions at root s=2.76 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.; et al.  
*Physical Review D: Particles, Fields, Gravitation and Cosmology. 2015, vol. 91, art. no. 012001*  
*IF: 4.643 (2014)*
55. **Measurement of pion, kaon and proton production in proton-proton collisions at root s=7 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*European Physical Journal C. 2015, vol. 75, art. no. 226*  
*IF: 5.084 (2014)*

56. **Measurement of jet quenching with semi-inclusive hadron-jet distributions in central Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 9, art. no. 170*  
IF: 6.111 (2014)
57. **Measurement of jet suppression in central Pb-Pb collisions at root  $s(NN)=2.76$  TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 746, pp. 1-14*  
IF: 6.131 (2014)
58. **Inclusive photon production at forward rapidities in proton-proton collisions at root  $s=0.9, 2.76$  and 7 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, Vladimír; Závada, P.; et al.  
*European Physical Journal C. 2015, vol. 75, art. no. 146*  
IF: 5.084 (2014)
59. **Inclusive, prompt and non-prompt J/psi production at mid-rapidity in Pb-Pb collisions at root  $S-NN=2.76$  TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 7, art. no. 051*  
IF: 6.111 (2014)
60. **Measurement of charged jet production cross sections and nuclear modification in p-Pb collisions at root  $s(NN)=5.02$  TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 749, pp. 68-81*  
IF: 6.131 (2014)
61. **Measurement of charm and beauty production at central rapidity versus charged-particle multiplicity in proton-proton collisions at root  $s=7$  TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics. 2015, iss. 9, art. no. 148*  
IF: 6.111 (2014)

62. **Multiplicity dependence of jet-like two-particle correlation structures in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 741, pp. 38-50*  
IF: 6.131 (2014)
63. **One-dimensional pion, kaon, and proton femtoscopy in Pb-Pb collisions at root(NN)-N-S=2.76 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 92, art. no. 054908*  
IF: 3.733 (2014)
64. **Precision measurement of the mass difference between light nuclei and anti-nuclei**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Nature Physics. 2015, vol. 11, pp. 811-814*  
IF: 20.147 (2014)
65. **Production of inclusive gamma(1S) and gamma(2S) in p-Pb collisions at, root S-NN=5.02 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Wagner, V.; Závada, P.; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 740, pp. 105-117*  
IF: 6.131 (2014)
66. **Production of Sigma (1385)(+/-) and Xi (1530)(0) in proton-proton collisions at root s=7 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráček, V.; Petráň, M.; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.; et al.  
*European Physical Journal C. 2015, vol. 75, art. no. 1*  
IF: 5.084 (2014)
67. **Two-pion femtoscopy in p-Pb collisions at root(NN)-N-S=5.02 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vajzer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 91, art. no. 034906*  
IF: 3.733 (2014)
68. **Rapidity and transverse-momentum dependence of the inclusive J/psi nuclear modification factor in p-Pb collisions at root s(NN)=5.02 TeV**  
Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Brož, M.; Čepila, J.; Contreras, J. G.; Eyyubova, G.; Ferencei, Jozef; Křelina, M.; Křížek, Filip; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.;

- Petráček, V.; Pospíšil, Jan; Schulc, M.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vaizer, Michal; Vaňát, Tomáš; Závada, P.; et al.  
*Journal of High Energy Physics*. 2015, iss. 6, art. no. 055  
IF: 6.111 (2014)
69. **K\*(892)(0) and phi(1020) production in Pb-Pb collisions at root s(NN)=2.76 TeV**  
Abelev, B.; Adam, J.; Adamová, Dagmar; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Čepila, J.; Ferencei, Jozef; Hladký, J.; Křelina, M.; Křížek, Filip; Krus, M.; Kučera, Vít; Kushpil, Svetlana; Mareš, J.; Pachr, M.; Petráň, M.; Pospíšil, V.; Schulc, M.; Šmakal, R.; Špaček, M.; Šumbera, Michal; Vaizer, Michal; Wagner, V.; Zach, Č.; Závada, P.; et al.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 91, art. no. 024609  
IF: 3.733 (2014)
70. **Azimuthal Anisotropy in U plus U and Au plus Au Collisions at RHIC**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review Letters*. 2015, Vol. 115, art. no. 222301  
IF: 7.512 (2014)
71. **Beam-energy-dependent two-pion interferometry and the freeze-out eccentricity of pions measured in heavy ion collisions at the STAR detector**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 014904  
IF: 3.733 (2014)
72. **Di-hadron correlations with identified leading hadrons in 200 GeV Au + Au and d plus Au collisions at STAR**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Vértési, Robert; et al.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 751, pp. 233-240  
IF: 6.131 (2014)
73. **Effect of event selection on jetlike correlation measurement in d plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 743, pp. 333-339  
IF: 6.131 (2014)
74. **Energy dependence of acceptance-corrected dielectron excess mass spectrum at mid-rapidity in Au plus Au collisions at root(NN)-N-S=19.6 and 200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 750, pp. 64-71  
IF: 6.131 (2014)
75. **Energy dependence of K pi, p pi, and Kp fluctuations in Au plus Au collisions from root s(NN)=7.7 to 200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 0211901  
IF: 3.733 (2014)

76. **Charged-to-neutral correlation at forward rapidity in Au plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 91, art. no. 034905  
IF: 3.733 (2014)
77. **Isolation of flow and nonflow correlations by two- and four-particle cumulant measurements of azimuthal harmonics in root s(NN)=200 GeV Au+Au collisions**  
Abdelwahab, N. M.; Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 745, pp. 40-47  
IF: 6.131 (2014)
78. **Measurement of interaction between antiprotons**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Federič, Pavol; Chaloupka, P.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Nature*. 2015, vol. 527, pp. 345-348  
IF: 41.456 (2014)
79. **Long-range pseudorapidity dihadron correlations in d plus Au collisions at root S-NN=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physics Letters B*. 2015, vol. 747, pp. 265-271  
IF: 6.131 (2014)
80. **Measurements of dielectron production in Au plus Au collisions at root s(NN)=200 GeV from the STAR experiment**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 024912  
IF: 3.733 (2014)
81. **Observation of Charge Asymmetry Dependence of Pion Elliptic Flow and the Possible Chiral Magnetic Wave in Heavy-Ion Collisions**  
Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review Letters*. 2015, vol. 114, art. no. 252302  
IF: 7.512 (2014)
82. **Observation of Transverse Spin-Dependent Azimuthal Correlations of Charged Pion Pairs in p(up arrow) + p at root s=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Federič, Pavol; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, Miroslav; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review Letters*. 2015, vol. 115, art. no. 242501  
IF: 7.512 (2014)
83. **Precision Measurement of the Longitudinal Double-Spin Asymmetry for Inclusive Jet Production in Polarized Proton Collisions at root s=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Bielčik, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Pachr, M.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review Letters*. 2015, vol. 115, art. no. 092002  
IF: 7.512 (2014)



84. **Lambda Lambda Correlation Function in Au plus Au Collisions at root s(NN)=200 GeV**  
Adamczyk, L.; Adkins, J. K.; Agakishiev, G.; Bielčík, J.; Bielčíková, Jana; Chaloupka, P.; Rusňák, Jan; Rusňáková, O.; Šimko, M.; Šumbera, Michal; Tlustý, David; Trzeciak, B. A.; Vértési, Robert; et al.  
*Physical Review Letters*. 2015, vol. 114, art. no. 022301  
IF: 7.512 (2014)
85. **Cortinarius prodigiosus - a new species of the subgenus Phlegmacium from Central Europe**  
Borovička, Jan; Bušek, B.; Mikšík, M.; Dvořák, D.; Jeppesen, T. S.; Dima, B.; Albert, L.; Froslev, T. G.  
*Mycological Progress*. 2015, vol. 14, art. no. 29  
IF: 1.913 (2014)
86. **Lead Isotopic Composition in Biogenic Certified Reference Materials Determined by Different ICP-based Mass Spectrometric Techniques**  
Žurišová, J.; Ackerman, L.; Strnad, L.; Chrástný, V.; Borovička, Jan  
*Geostandards and Geoanalytical Research*. 2015, vol. 39, pp. 209-220  
IF: 3.792 (2013)
87. **Transatlantic disjunction in fleshy fungi. II. The Sparassis spathulata - S. brevipes complex**  
Petersen, R. H.; Borovička, Jan; Segovia, A. R.; Hughes, K. W.  
*Mycological Progress*. 2015, vol. 14, art. no. 30  
IF: 1.913 (2014)
88. **Selenium in bread and durum wheats grown under a soil-supplementation regime in actual field conditions, determined by cyclic and radiochemical neutron activation analysis**  
Galinha, C.; Pacheco, A. M. G.; Freitas, C.; Fikrle, Marek; Kučera, Jan; Coutinho, J.; Macas, B.; Almeida, A. S.; Wolterbeek, H. T.  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2015, vol. 304, pp. 139-143  
IF: 1.034 (2014)
89. **Hellenistic mosaic glass vessels in Bohemia and Moravia**  
Venclová, N.; Hulínský, V.; Jonášová, Š.; Frána, Jaroslav; Fikrle, Marek; Vaculovič, T.  
*Archeologické rozhledy*. 2015, vol. 67, pp. 213-238
90. **Determination of elemental impurities in phosphoric acid by INAA employing a novel method of phosphate precipitation**  
Kameník, Jan; Amsil, H.; Kučera, Jan  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2015, vol. 304, pp. 157-162  
IF: 1.034 (2014)
91. **Polyacrylonitrile based composite materials with extracting agents containing chemically bonded CMPO groups for separation of actinoids**  
Kameník, Jan; Šebesta, F.; John, J.; Böhmer, V.; Rudzevich, V.; Grüner, B.  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2015, vol. 304, pp. 313-319  
IF: 1.034 (2014)
92. **Experimental electron binding energies for thulium in different matrices**  
Inoyatov, A. K.; Kovalík, Alojz; Filosofov, D. V.; Ryšavý, Miloš; Perevoshchikov, L. L.; Yushkevich, Yu. V.; Zbořil, M.  
*Journal of Electron Spectroscopy and Related Phenomena*. 2015, vol. 202, pp. 46-55  
IF: 1.436 (2014)
93. **First direct high-precision energy determination for the 8.4 and 20.7 keV nuclear transitions in Tm-169**  
Inoyatov, A. K.; Kovalík, Alojz; Filosofov, D. V.; Ryšavý, Miloš; Perevoshchikov, L. L.; Gurov, Yu. B.

*European Physical Journal A. 2015, vol. 51, art. no. 65*  
*IF: 2.736 (2014)*

94. **Search for environmental effects on the KLL Auger spectrum of rubidium generated in radioactive decay**  
Inoyatov, A. K.; Perevoshchikov, L. L.; Kovalík, Alojz; Filosofov, D. V.; Yushkevich, Y. V.; Ryšavý, Miloš; Lee, B. Q.; Kibédi, T.; Stuchbery, A. E.; Zhdanov, V. S.  
*Physica Scripta. 2015, vol. 90, art. no. 025402*  
*IF: 1.126 (2014)*
95. **Partial wave analysis of the reaction  $p(3.5 \text{ GeV}) + p \rightarrow pK(+)\Lambda$  to search for the " $ppK(-)$ " bound state**  
Agakishiev, G.; Arnold, O.; Belver, D.; Belyaev, A.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír; et al.  
*Physics Letters B. 2015, vol. 742, pp. 242-248*  
*IF: 6.131 (2014)*
96. **Subthreshold  $\Xi(-)$  Production in Collisions of  $p(3.5 \text{ GeV}) + \text{Nb}$**   
Agakishiev, G.; Arnold, O.; Balanda, A.; Belver, D.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír  
*Physical Review Letters. 2015, vol. 114, art. no. 212301*  
*IF: 7.512 (2014)*
97.  **$K^*(892)(+)$  production in proton-proton collisions at E-beam=3.5 GeV**  
Agakishiev, G.; Arnold, O.; Belver, D.; Krásá, Antonín; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Svoboda, Ondřej; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 92, art. no. 024903*  
*IF: 3.733 (2014)*
98. **Study of the quasi-free  $np \rightarrow np \pi(+)\pi(-)$  reaction with a deuterium beam at 1.25 GeV/nucleon**  
Agakishiev, G.; Balanda, A.; Belver, D.; Belyaev, A. V.; Blanco, A.; Křížek, Filip; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír  
*Physics Letters B. 2015, vol. 750, pp. 184-193*  
*IF: 6.131 (2014)*
99. **Nondestructive assay of fluorine in geological and other materials by instrumental photon activation analysis with a microtron**  
Krausová, Ivana; Mizera, Jiří; Řanda, Zdeněk; Chvátil, David; Krist, Pavel  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 342, pp. 82-86*  
*IF: 1.124 (2014)*
100. **17th Radiochemical conference: RadChem 2014 Mariánské Lázně, 11-16th May 2014**  
John, J.; Kučera, Jan; Vobecký, M.; Mizera, Jiří; Špendlíková, I.  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry. 2015, vol. 304, pp. 1-6*  
*IF: 1.034 (2014)*
101. **Elemental Characterization of Single-Wall Carbon Nanotube Certified Reference Material by Neutron and Prompt gamma Activation Analysis**  
Kučera, Jan; Bennett, J. W.; Oflaz, R.; Paul, R. L.; De Nadai Fernandes, E. A.; Kubešová, Marie; Bacchi, M. A.; Stopic, A. J.; Sturgeon, R. E.; Grinberg, P.  
*Analytical Chemistry. 2015, vol. 87, pp. 3699-3705*  
*IF: 5.636 (2014)*

102. **Improving iodine homogeneity in NIST SRM 1548a Typical Diet by cryogenic grinding**  
Kučera, Jan; Kameník, Jan  
*Accreditation and Quality Assurance. 2015, vol. 20, pp. 189-194*  
*IF: 0.966 (2014)*
103. **Mercury mass measurement in fluorescent lamps via neutron activation analysis**  
Viererbl, L.; Vinš, M.; Lahodová, Z.; Fuksa, A.; Kučera, Jan; Koleska, M.; Voljanskij, A.  
*Radiation Physics and Chemistry. 2015, vol. 116, pp. 56-59*  
*IF: 1.380 (2014)*
104. **Radiation hardness investigation of avalanche photodiodes for the Projectile Spectator Detector readout at the Compressed Baryonic Matter experiment**  
Kushpil, Vasilij; Mikhaylov, Vasily; Kushpil, Svetlana; Tlustý, Pavel; Svoboda, Ondřej; Kugler, Andrej  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A. 2015, vol. 787, pp. 117-120*  
*IF: 1.216 (2014)*
105. **Setup for laboratory studies of the environmental conditions influence on the fixed charge state in silicon dioxide**  
Kushpil, Svetlana; Kushpil, Vasilij; Mikhaylov, Vasily  
*Journal of Instrumentation. 2015, vol. 10, art. no. C02045*  
*IF: 1.399 (2014)*
106. **Geochemical characteristics and petrogenesis of phonolites and trachytic rocks from the České**  
Ackerman, L.; Ulrych, J.; Řanda, Zdeněk; Erban, V.; Hegner, E.; Magna, T.; Balogh, K.; Frána, Jaroslav; Lang, M.; Novák, J. K.  
Středohoří Volcanic Complex, the Ohře Rift, Bohemian Massif  
*Lithos. 2015, vol. 224/225, pp. 256-271*  
*IF: 4.482 (2014)*
107. **Quasimolecular states in a reaction with carbon isotopes**  
Torilov, S. Yu.; Maltsev, N. A.; Goldberg, V. Z.; Gridnev, K. A.; Zherebchevsky, V. I.; Lönnroth, T.; Novatskii, B. G.; Slotte, J. M. K.; Sobolev, Yuri, G.; Trzaska, W. H.; Tyurin, G. P.; Khlebnikov, S. V.  
*JETP Letters. 2015, vol. 102, pp. 69-72*  
*IF: 1.359 (2014)*
108. **Cross-section studies of relativistic deuteron reactions on copper by activation method**  
Suchopár, Martin; Wagner, Vladimír; Svoboda, Ondřej; Vrzalová, Jitka; Chudoba, Petr; Kugler, Andrej; Adam, Jindřich; Závorka, L.; Baldine, A.; Furman, W.; Kadykov, M.; Khushvaktov, J.; Solnyshkin, A. A.; Tsoukko-Sitnikov, V. V.; Tyutyunnikov, S.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 344, pp. 63-69*  
*IF: 1.124 (2014)*

### Oddělení jaderných reakcí

109. **Inelastic scattering and clusters transfer in  $3,4\text{He} + 9\text{Be}$  reactions**  
Denikin, A. S.; Lukyanov, S. M.; Skobelev, N. K.; Sobolev, Yu. G.; Voskoboynik, E. I.; Penionzhkevich, Y. E.; Trzaska, W. H.; Tyurin, G. P.; Burjan, Václav; Kroha, Václav; Mrázek, Jaromír; Piskoř, Štěpán; Glagolev, Vadim; Xu, Yi; Khlebnikov, S. V.; Harakeh, M. N.; Kuterbekov, K. A.; Tuleushev, Y.  
*Physics of Particles and Nuclei Letters. 2015, vol. 12, pp. 703-712*
110. **First observation of long-lived  $\pi(+)\pi(-)$  atoms**  
Adeva, B.; Benelli, A.; Čechák, T.; Doškářová, P.; Hons, Zdeněk; Klusoň, J.; Lednický, R.; Martinčík, J.; Průša, P.; Trojek, T.; Urban, T.; Vrba, T.

*Physics Letters B. 2015, vol. 751, pp. 12-18*  
*IF: 6.131 (2014)*

111. **Neutronics experiments, radiation detectors and nuclear techniques development in the EU in support of the TBM design for ITER**  
Angelone, M.; Fischer, U.; Flammini, D.; Jodlowski, P.; Klix, A.; Klodeli, I.; Kuc, T.; Leichtle, D.; Lilley, S.; Majerle, Mitja; Novák, Jan; Ostachowicz, B.; Packer, L.; Pillon, M.; Pohorecki, W.; Radulovic, V.; Šimečková, Eva; Štefánik, Milan; Villari, R.; et al.  
*Fusion Engineering and Design. 2015, vol. 96-97, pp. 2-7*  
*IF: 1.152 (2014)*
112. **Accurate measurement of the Na-23(d, p)Na-24 cross section in the 1.7-20 MeV energy range**  
Hirsh, T. Y.; Kreisel, A.; Mrázek, Jaromír; Weissman, L.; Eisen, Y.; Štefánik, Milan; Šimečková, Eva; Aviv, O.; Moscovici, S.; Yungrais, Z.; Berkovits, D.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 362, pp. 29-33*  
*IF: 1.124 (2014)*
113. **Improvement of the high-accuracy O-17(p, alpha)N-14 reaction-rate measurement via the Trojan Horse method for application to O-17 nucleosynthesis**  
Sergi, M. L.; Spitaleri, C.; La Cognata, M.; Lamia, L.; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Tang, X.D.; Bucher, B.; Couder, M.; Davies, P.; deBoer, R.; Fang, X.; Lamm, L.; Ma, C.; Notani, M.; O'Brien, S.; Roberson, D.; Tan, W.; Wiescher, M.; Irgaziev, B.; Mukhamedzhanov, A.; Mrázek, Jaromír; Kroha, Václav; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 91, art. no. 065803*  
*IF: 3.733 (2014)*
114. **Nuclear structure studies of F-24**  
Caceres, L.; Lepailleur, A.; Sorlin, O.; Stanoiu, M.; Grévy, S.; Mrázek, Jaromír; Negoita, F.; Oliveira de Santos, F.; Penionzhkevich, Y. E.; Rotaru, F.; et al.  
*Physical Review C. 2015, vol. 92, art. no. 014327*  
*IF: 3.733 (2014)*

### Oddělení radiofarmak

115. **Gender-related effects on substrate utilization and metabolic adaptation in hairless spontaneously hypertensive rat**  
Trnovská, J.; Šilhavý, J.; Zídek, V.; Šimáková, M.; Mlejnek, P.; Landa, V.; Eigner, Sebastian; Eigner-Henke, K.; Škop, V.; Oliyarnyk, O.; Kazdová, L.; Mráček, T.; Houštěk, J.; Pravenec, M.  
*Physiological Research. 2015, vol. 64, pp. 51-60*  
*IF: 1.293 (2014)*
116. **Determination of the separation efficiencies of a single-stage cryogenic distillation setup to remove krypton out of xenon by using a Kr-83m tracer method**  
Rosendahl, S.; Brown, E.; Cristescu, I.; Fieguth, A.; Huhmann, C.; Lebeda, Ondřej; Murra, M.; Weinheimer, C.  
*Review of Scientific Instruments. 2015, vol. 86, art. no. 115104*  
*IF: 1.614 (2014)*
117. **Experimental cross-sections of deuteron-induced reaction on Y-89 up to 20 MeV; comparison of Ti-nat(d,x)V-48 and Al-27(d,x)Na-24 monitor reactions**  
Lebeda, Ondřej; Štursa, Jan; Ráliš, Jan  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 360, pp. 118-128*  
*IF: 1.124 (2014)*

**Oddělení dozimetrie záření**

118. **Microdosimetry for a carbon ion beam using track-etched detectors**  
Ambrožová, Iva; Vondráček, V.; Šefl, M.; Štěpán, Václav; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Ploc, Ondřej; Incerti, S.; Davídková, Marie  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, vol. 166, pp. 247-252*  
*IF: 0.913 (2014)*
119. **Breaking DNA strands by extreme-ultraviolet laser pulses in vacuum**  
Nováková, E.; Vyšín, L.; Burian, T.; Juha, L.; Davídková, Marie; Můčka, V.; Čuba, V.; Grisham, M. E.; Heinbuch, S.; Rocca, J. J.  
*Physical Review E. 2015, vol. 91, art. no. 042718*  
*IF: 2.288 (2014)*
120. **Development of a compact laser-produced plasma soft X-ray source for radiobiology experiments**  
Adjei, D.; Ayele, M. G.; Wachulak, P.; Bartnik, A.; Wegrzynski, L.; Fiedorowicz, H.; Vyšín, L.; Wiechec, A.; Lekki, J.; Kwiatak, W. M.; Pina, L.; Davídková, Marie; Juha, L.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. 2015, vol. 364, pp. 27-32*  
*IF: 1.124 (2014)*
121. **Track structure modeling in liquid water: A review of the Geant4-DNA very low energy extension of the Geant4 Monte Carlo simulation toolkit**  
Bernal, M. A.; Bordage, M. C.; Brown, J. M. C.; Davídková, Marie; Delage, E.; El Bitar, Z.; Enger, S. A.; Francis, Z.; Guatelli, S.; Ivanchenko, V.; Karamitros, M.; Kyriakou, I.; Maigne, L.; Meylan, S.; Murakami, K.; Okada, S.; Payno, H.; Perrot, Y.; Petrovic, I.; Pham, Q. T.; Ristic-Fira, A.; Sasaki, T.; Štěpán, Václav; Tran, H. N.; Villagrasa, C.; Incerti, S.  
*Physica Medica. 2015, vol. 31, pp. 861-874*  
*IF: 2.403 (2014)*
122. **Comparison of cosmic rays radiation detectors on-board commercial jet aircraft**  
Kubančák, Ján; Ambrožová, Iva; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Jakoubek, J.; Kyselová, D.; Ploc, Ondřej; Bemš, J.; Štěpán, Václav; Uchihori, Y.  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, vol. 164, pp. 484-488*  
*IF: 0.913 (2014)*
123. **Measurement of stray radiation within a scanning proton therapy facility: EURADOS WG9 intercomparison exercise of active dosimetry systems**  
Farah, J.; Mares, V.; Romero-Exposito, M.; Trinkl, S.; Domingo, C.; Dufek, V.; Klodowska, M.; Kubančák, Ján; Knezevic, Z.; Ploc, Ondřej  
*Medical Physics. 2015, vol. 42, pp. 2572-2584*  
*IF: 2.635 (2014)*
124. **Calibration of modified Liulin detector for cosmic radiation measurements on-board aircraft**  
Kyselová, Dagmar; Ambrožová, Iva; Krist, Pavel; Kubančák, Ján; Uchihori, Y.; Kitamura, H.; Ploc, Ondřej  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, vol. 164, pp. 489-492*  
*IF: 0.913 (2014)*
125. **Modelling of nuclear power plant decommissioning financing**  
Bemš, J.; Knápek, J.; Králík, T.; Hejhal, M.; Kubančák, Ján; Vašíček, J.  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, vol. 164, pp. 519-522*  
*IF: 0.913 (2014)*



126. **Dose-dependent micronuclei formation in normal human fibroblasts exposed to proton radiation**  
Litvinchuk, Alexandra; Vachelová, Jana; Michaelidesová, Anna; Wagner, Richard; Davidková, Marie  
*Radiation and Environmental Biophysics*. 2015, vol. 54, pp. 327-334  
IF: 1.528 (2014)
127. **Proton-induced direct and indirect damage of plasmid DNA**  
Vyšín, L.; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Štěpán, V.; Moretto-Capelle, P.; Bugler, B.; Legube, G.; Cafarelli, P.; Casta, R.; Champeaux, J. P.; Sence, M.; Vlk, M.; Wagner, Richard; Štursa, Jan; Zach, Václav; Incerti, S.; Juha, L.; Davidková, Marie  
*Radiation and Environmental Biophysics*. 2015, vol. 54, pp. 343-352  
IF: 1.528 (2014)
128. **Radiation environment at aviation altitudes and in space.**  
Sihver, L.; Ploc, Ondřej; Puchalska, M.; Ambrožová, Iva; Kubančák, Ján; Kyselová, Dagmar; Shurshakov, V.  
*Radiation Protection Dosimetry*. 2015, vol. 164, pp. 477-483  
IF: 0.913 (2014)
129. **Efficient generation of fast neutrons by magnetized deuterons in an optimized deuterium gas-puff z-pinch**  
Klir, D.; Shishlov, A. V.; Kokshenev, V. A.; Kubeš, P.; Labetsky, A. Yu.; Řezáč, K.; Cherdizov, R. K.; Cikhart, J.; Cikhartová, B.; Dudkin, G. N.; Fursov, F. I.; Garapatsky, A. A.; Kovalchuk, B. M.; Kravařík, J.; Kurmaev, N. E.; Orčíková, Hana; Padalko, V. N.; Ratakhin, N. A.; Šíla, O.; Turek, Karel; Varlachev, V. A.  
*Plasma Physics and Controlled Fusion*. 2015, vol. 57, art. no. 044005  
IF: 2.186 (2014)
130. **Contribution of Indirect Effects to Clustered Damage in DNA Irradiated with Protons**  
Pachnerová Brabcová, Kateřina; Štěpán, Václav; Karamitros, M.; Karabín, M.; Dostálek, P.; Incerti, S.; Davidková, Marie; Sihver, L.  
*Radiation Protection Dosimetry*. 2015, vol. 166, pp. 44-48  
IF: 0.913 (2014)
131. **Joint Bratislava - Prague studies of radiocarbon and uranium in the environment using accelerator mass spectrometry and radiometric methods**  
Povinec, P. P.; Světlík, Ivo; Ješkovský, M.; Sivo, A.; John, J.; Špendlíková, I.; Němec, M.; Kučera, Jan; Richtáriková, M.; Breier, R.; Fejgl, Michal; Černý, Radek  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2015, vol. 304, pp. 67-73  
IF: 1.034 (2014)
132. **Radiocarbon in the Atmosphere of the Žilkovce Monitoring Station of the Bohunice NPP: 25 Years of Continuous Monthly Measurements**  
Povinec, P.; Sivo, A.; Ješkovský, M.; Světlík, Ivo; Richtáriková, M.; Kaizer, J.  
*Radiocarbon*. 2015, vol. 57, pp. 355-362  
IF: 2.228 (2014)

### Oddělení urychlovačů

133. **Toward structured macroporous hydrogel composites: electron beam-initiated polymerization of layered cryogels**  
Golunova, A.; Chvátil, David; Krist, Pavel; Jaroš, J.; Jurtíková, V.; Pospíšil, J.; Kotelnikov, I.; Abelová, L.; Kotek, J.; Sedláček, T.; Kučka, Jan; Koubková, J.; Studenovská, H.; Streit, L.; Hampl, A.; Rypáček, F.; Proks, V.  
*Biomacromolecules*. 2015, vol. 16, pp. 1146-1156  
IF: 5.750 (2014)
134. **Innovations at the MT 25 microtron aimed at applications in photon activation analysis**  
Krist, Pavel; Horák, Zbyněk; Mizera, Jiří; Chvátil, David; Vognar, Miroslav; Řanda, Zdeněk  
*Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry*. 2015, vol. 304, pp. 183-188  
IF: 1.034 (2014)
135. **N-V related fluorescence of the monoenergetic high energy electron irradiated diamond nanoparticles**  
Remeš, Z.; Mičová, J.; Krist, Pavel; Chvátil, David; Effenberg, R.; Nesladek, M.  
*Physica Status Solidi A*. 2015, vol. 212, pp. 2519-2524  
IF: 1.616 (2014)
136. **Designing the nanobiointerface of fluorescent nanodiamonds: highly selective targeting of glioma cancer cells**  
Šlegerová, J.; Hájek, M.; Řehoř, I.; Sedlák, F.; Štursa, Jan; Hrubý, M.; Cígler, P.  
*Nanoscale*. 2015, vol. 7, pp. 415-420  
IF: 7.394 (2014)
137. **Charge-sensitive fluorescent nanosensors created from nanodiamonds**  
Petráková, V.; Řehoř, I.; Štursa, Jan; Ledvina, M.; Nesladek, M.; Cígler, P.  
*Nanoscale*. 2015, vol. 7, pp. 12307-12311  
IF: 7.394 (2014)

### Oddělení neutronové fyziky

138. **Crystal structure and antiferromagnetic spin ordering of LnFe(2/3)Mo(1/3)O(3) (Ln = Nd, Pr, Ce, La) perovskites**  
Ivanov, S. A.; Beran, Přemysl; Bazuev, G. V.; Ericsson, T.; Tellgren, R.; Kumar, P.; Nordblad, P.; Mathieu, R.  
*Physical Review B*. 2015, vol. 91, art. no. 094418  
IF: 3.736 (2014)
139. **Detailed study of the magnetic ordering in FeMnP<sub>0.75</sub>Si<sub>0.25</sub>**  
Hoglin, V.; Huld, M.; Caron, L.; Beran, Přemysl; Solby, M. H.; Nordblad, P.; Andersson, Y.; Sahlberg, M.  
*Journal of Solid State Chemistry*. 2015, vol. 221, pp. 240-246  
IF: 2.133 (2014)
140. **Neutron powder diffraction study of Ba<sub>3</sub>ZnRu<sub>2-x</sub>Ir<sub>x</sub>O<sub>9</sub> (x=0, 1, 2) with 6H-type perovskite structure**  
Beran, Přemysl; Ivanov, S. A.; Nordblad, P.; Middey, S.; Nag, A.; Sama, D. D.; Ray, S.; Mathieu, R.  
*Solid State Sciences*. 2015, vol. 50, pp. 58-64  
IF: 1.839 (2014)

141. **Structural study of layered cobaltate  $Lax/3CoO_2$  ( $x \sim 1$ ) at temperatures up to 800 K**  
Knížek, K.; Jiráček, Z.; Hejtmánek, J.; Brázda, P.; Buršík, J.; Soroka, M.; Beran, Přemysl  
*Journal of Solid State Chemistry*. 2015, vol. 229, pp. 160-163  
IF: 2.133 (2014)
142. **A study of the degradation of polymers irradiated by  $Cn^+$  and  $On^+$  9.6 MeV heavy ions**  
Mikšová, Romana; Macková, Anna; Malinský, Petr; Slepíčka, P.; Švorčík, V.  
*Polymer Degradation and Stability*. 2015, vol. 122, pp. 110-121  
IF: 3.163 (2014)
143. **High-intensity laser for Ta and Ag implantation into different substrates for plasma diagnostics**  
Cutroneo, Mariapompea; Macková, Anna; Malinský, Petr; Matoušek, J.; Torrisi, L.; Ullschmied, J.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 354, pp. 56-59  
IF: 1.124 (2014)
144. **Characterization of advanced polymethylmethacrylate (PMMA) targets for TNSA laser irradiation**  
Torrisi, L.; Cutroneo, Mariapompea; Semián, Vladimír; Ceccio, G.  
*Applied Surface Science*. 2015, vol. 351, pp. 580-587  
IF: 2.711 (2014)
145. **Laser irradiations of advanced targets promoting absorption resonance for ion acceleration in TNSA regime**  
Torrisi, L.; Calcagno, L.; Giulietti, D.; Cutroneo, Mariapompea; Zimbone, M.; Skála, Jiří  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 355, pp. 221-226  
IF: 1.124 (2014)
146. **Ta-ion implantation induced by a high-intensity laser for plasma diagnostics and target preparation**  
Cutroneo, Mariapompea; Malinský, Petr; Macková, Anna; Matoušek, J.; Torrisi, L.; Slepíčka, P.; Ullschmied, J.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 365, pp. 384-388  
IF: 1.124 (2014)
147. **Contrasting magnetism in dilute and supersaturated cobalt-fullerene mixture films**  
Lavrentiev, Vasily; Stupakov, A.; Pokorný, J.; Lavrentieva, Inna; Vacík, Jiří; Dejneka, A.; Barchuk, M.; Čapková, P.  
*Journal of Physics D - Applied Physics*. 2015, vol. 48, art. no. 335002  
IF: 2.721 (2014)
148. **Coupled chemical reactions in dynamic nanometric confinement: IV. Ion transmission spectrometric analysis of nanofluidic behavior and membrane formation during track etching in polymers**  
Fink, Dietmar; Vacík, Jiří; Hnatowicz, Vladimír; Munoz, G. H.; Arellano, H. G.; Kiv, A.; Alfonta, L.  
*Radiation Effects and Defects in Solids*. 2015, vol. 170, pp. 155-174  
IF: 0.513 (2014)
149. **Defect studies of  $H^+$  implanted niobium**  
Prochazka, I.; Čížek, J.; Havránek, Vladimír; Anwand, W.  
*Journal of Alloys and Compounds*. 2015, vol. 645, pp. 69-71  
IF: 2.999 (2014)

150. **Structural and waveguiding characteristics of Er<sup>3+</sup>:Yb<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>-yGayO<sub>12</sub> films grown by the liquid phase epitaxy**  
Hlásek, T.; Rubešová, K.; Jakeš, V.; Nekvindová, P.; Kučera, M.; Daniš, S.; Veis, M.; Havránek, Vladimír  
*Optical Materials*. 2015, vol. 49, pp. 46-50  
IF: 1.981 (2014)
151. **Correlation of Magnetic Properties and Residual Stress Distribution Monitored by X-Ray and Neutron Diffraction in Welded AISI 1008 Steel Sheets**  
Vourna, P.; Hervoches, Charles; Vrána, Miroslav; Ktena, A.; Hristoforou, E.  
*IEEE Transactions on Magnetics*. 2015, vol. 51, art. no. 6200104  
IF: 1.386 (2014)
152. **Well-ordered "tooth-shaped" silver-microstructures on poly(methyl methacrylate) patterned by laser writing**  
Tůma, J.; Lyutakov, O.; Šimek, P.; Hnatowicz, Vladimír; Švorčík, V.  
*Materials Letters*. 2015, vol. 158, pp. 388-391  
IF: 2.489 (2014)
153. **Ferromagnetism appears in nitrogen implanted nanocrystalline diamond films**  
Remeš, Z.; Sun, S. J.; Varga, M.; Chou, H.; Hsu, H. S.; Kromka, A.; Horák, Pavel  
*Journal of Magnetism and Magnetic Materials*. 2015, vol. 394, pp. 477-480  
IF: 1.970 (2014)
154. **Growth and Potential Damage of Human Bone-Derived Cells Cultured on Fresh and Aged C-60/Ti Films**  
Kopová, I.; Lavrentiev, Vasyly; Vacík, Jiří; Bačáková, L.  
*PLoS ONE*. 2015, vol. 10, art. no. e0123680  
IF: 3.234 (2014)
155. **Effect of Loading Mode on the Evolution of the Dislocation Structure in Magnesium**  
Máthis, K.; Gubicza, J.; Csiszar, G.; Čapek, J.; Clausen, B.; Šíma, V.; Lukáš, Petr  
*Acta Physica Polonica A*. 2015, vol. 128, pp. 700-703  
IF: 0.530 (2014)
156. **Effect of the loading mode on the evolution of the deformation mechanisms in randomly textured magnesium polycrystals - Comparison of experimental and modeling results**  
Máthis, K.; Csiszar, G.; Čapek, J.; Gubicza, J.; Clausen, B.; Lukáš, Petr; Vinogradov, A.; Agnew, S. R.  
*International Journal of Plasticity*. 2015, vol. 72, pp. 127-150  
IF: 5.567 (2014)
157. **Definitive proof of graphene hydrogenation by Clemmensen reduction: use of deuterium labeling**  
Sofer, Z.; Jankovský, O.; Libánská, A.; Šimek, P.; Nováček, M.; Sedmidubský, D.; Macková, Anna; Mikšová, Romana; Pumera, M.  
*Nanoscale*. 2015, vol. 7, pp. 10535-10543  
IF: 7.394 (2014)
158. **Erbium-ion implantation into various crystallographic cuts of Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**  
Nekvindová, P.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Cajzl, J.; Švecová, B.; Oswald, J.; Wilhelm, R. A.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 365, pp. 89-93  
IF: 1.124 (2014)

159. **Ferromagnetic and paramagnetic magnetization of implanted GaN:Ho,Tb,Sm,Tm films**  
Maryško, M.; Hejtmánek, J.; Laguta, V.; Sofer, Z.; Sedmidubský, D.; Šimek, P.; Veselý, M.; Mikulics, M.; Buchal, C.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Wilhelm, R. A.  
*Journal of Applied Physics*. 2015, vol. 117, art. no.17B907  
IF: 2.183 (2014)
160. **Separation of thorium ions from wolframite and scandium concentrates using graphene oxide**  
Jankovský, O.; Sedmidubský, D.; Šimek, P.; Klimová, K.; Bouša, D.; Boothroyd, C.; Macková, Anna; Sofer, Z.  
*Physical Chemistry Chemical Physics*. 2015, vol. 17, pp. 25272-25277  
IF: 4.493 (2014)
161. **Structure and Plasmonic Properties of Thin PMMA Layers with Ion-Synthesized Ag Nanoparticles**  
Popok, V. N.; Hanif, M.; Macková, Anna; Mikšová, Romana  
*Journal of Polymer Science. Polymer Physics Edition*. 2015, vol. 53, pp. 664-672  
IF: 3.830 (2014)
162. **The use of Raman spectroscopy for the monitoring of changes in the glass structure of the thin layers caused by ion implantation**  
Nekvindová, P.; Švecová, B.; Staněk, S.; Vytykačová, S.; Macková, Anna; Malinský, Petr; Machovič, V.; Špírková, J.  
*Ceramics - Silikáty*. 2015, vol. 59, pp. 187-193  
IF: 0.435 (2014)
163. **Use of deuterium labelling-evidence of graphene hydrogenation by reduction of graphite oxide using aluminium in sodium hydroxide**  
Jankovský, O.; Šimek, P.; Nováček, M.; Luxa, J.; Sedmidubský, D.; Pumera, M.; Macková, Anna; Mikšová, Romana; Sofer, Z.  
*RSC Advances*. 2015, vol. 5, pp. 18733-18739  
IF: 3.840 (2014)
164. **Influence of multiple small-angle neutron scattering on diffraction peak broadening in ferritic steel**  
Woo, W.; Em, V.; Shin, E.; Mikula, Pavol; Ryukhtin, Vasy  
*Journal of Applied Crystallography*. 2015, vol. 48, pp. 350-356  
IF: 3.720 (2014)
165. **The stopping power and energy straggling of heavy ions in silicon nitride and polypropylene**  
Mikšová, Romana; Hnатовicz, Vladimír; Macková, Anna; Malinský, Petr; Slepíčka, P.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 354, pp. 205-209  
IF: 1.124 (2014)
166. **Insight into the Mechanism of the Thermal Reduction of Graphite Oxide: Deuterium-Labeled Graphite Oxide Is the Key**  
Sofer, Z.; Jankovský, O.; Šimek, P.; Sedmidubský, D.; Šturala, J.; Kosina, J.; Mikšová, Romana; Macková, Anna; Mikulics, M.; Pumera, M.  
*ACS Nano*. 2015, vol. 9, pp. 5478-5485  
IF: 12.881 (2014)
167. **New type of versatile neutron diffractometer with a double-crystal monochromator system**  
Mikula, Pavol; Vrána, Miroslav  
*Powder Diffraction*. 2015, vol. 30, pp. 41-46, ISSN 0885-7156



168. **Comparative analysis of thermal stability of two different nc-TiC/a-C:H coatings**  
Zábranský, L.; Buršíková, V.; Daniel, L.; Souček, P.; Vašina, P.; Dugáček, J.; Šťáhel, P.; Caha, O.; Buršík, Jiří; Peřina, Vratislav  
*Surface and Coatings Technology*. 2015, vol. 267, pp. 32-39  
IF: 1.998 (2014)
169. **Protective double-layer coatings prepared by plasma enhanced chemical vapor deposition on tool steel**  
Muresan, M.; Charvátová Campbell, A.; Ondračka, P.; Buršíková, V.; Peřina, Vratislav; Polcar, T.; Reuter, S.; Hammer, M. U.; Valtr, M.; Zajíčková, L.  
*Surface and Coatings Technology*. 2015, vol. 272, pp. 229-238  
IF: 1.998 (2014)
170. **Neutron Diffraction Study and Deformation Behavior of a Composite Based Mg Alloy Reinforced by Short Saffil Fibers**  
Farkas, G.; Máthis, K.; Pilch, Jan  
*Acta Physica Polonica A*. 2015, vol. 128, pp. 758-761  
IF: 0.530 (2014)
171. **Temperature dependence of twinning activity in random textured cast magnesium**  
Čapek, J.; Farkas, G.; Pilch, Jan; Máthis, K.  
*Materials Science and Engineering A-Structural materials*. 2015, vol. 627, pp. 333-335  
IF: 2.567 (2014)
172. **Microstructure of Zirconia-Based Sol-Gel Glasses Studied by SANS**  
Ryukhtin, Vasy; Strunz, Pavel; Kopitsa, G. P.; Ezdakova, K. V.; Gubanova, N. N.; Ivanov, V. K.; Baranchikov, A. Y.; Angelov, B.; Feoktistov, A.; Pipich, V.; Levinský, P.  
*Acta Physica Polonica A*. 2015, vol. 128, pp. 582-584  
IF: 0.530 (2014)
173. **Current status of Co-Re-based alloys being developed to supplement Ni-based superalloys for ultra-high temperature applications in gas turbines**  
Mukherji, D.; Strunz, Pavel; Gilles, R.; Karge, L.; Rösler, J.  
*Kovové materiály - Metallic Materials*. 2015, vol. 53, pp. 287-294  
IF: 0.406 (2014)
174. **In Situ Neutron Diffraction Characterization of Phases in Co-Re-Based Alloys at High Temperatures**  
Strunz, Pavel; Mukherji, D.; Gilles, R.; Gasser, U.; Beran, Přemysl; Farkas, G.; Hofmann, M.; Karge, L.; Rösler, J.  
*Acta Physica Polonica A*. 2015, vol. 128, pp. 684-688  
IF: 0.530 (2014)
175. **Definitive Insight into the Graphite Oxide Reduction Mechanism by Deuterium Labeling**  
Jankovský, O.; Šimek, P.; Luxa, J.; Sedmidubský, D.; Tomandl, Ivo; Macková, Anna; Mikšová, Romana; Malinský, Petr; Pumera, M.; Sofer, Z.  
*ChemPlusChem*. 2015, vol. 80, pp. 1399-1407  
IF: 2.997 (2014)
176. **Hydroboration of Graphene Oxide: Towards Stoichiometric Graphol and Hydroxygraphane**  
Poh, H. L.; Sofer, Z.; Šimek, P.; Tomandl, Ivo; Pumera, M.  
*Chemistry - A European Journal*. 2015, vol. 21, pp. 8130-8136  
IF: 5.731 (2014)

177. **Two-step gamma cascades following thermal neutron capture in Gd-155,Gd-157**  
Valenta, S.; Bečvář, F.; Kroll, J.; Krtička, M.; Tomandl, Ivo  
*Physical Review C*. 2015, vol. 92, art. no. 064321  
IF: 3.733 (2014)
178. **Production of multi-, oligo- and single-pore membranes using a continuous ion beam**  
Apel, P. Yu.; Ivanov, O.; Lizunov, N. E.; Mamonova, T. I.; Nechaev, A. N.; Olejniczak, K.; Vacík, Jiří;  
Dmitriev, S. N.  
*Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B*. 2015, vol. 365, pp. 641-645  
IF: 1.124 (2014)

#### IV. Konferenční příspěvek

- SMWDs as SGRs/AXPs and the lepton number violation**  
Adam, Jiří; Belyaev, V. B.; Ricci, P.; Simkovic, F.; Truhlík, Emil  
*AIP Conference Proceedings*. 2015, vol. 1686, art. no. 020028, ISBN 978-0-7354-1333-7  
[10th Matrix Elements for the Double-beta-decay Experiments (MEDEX 15). Prague (CZ), 09. 06. 2015 - 12. 06. 2015]
- The effect of processes  $\pi\pi \rightarrow \pi\pi, K\bar{K}, \eta\eta$  in decays of the Psi- and Upsilon-meson families**  
Surovtsev, Yu .S.; Bydžovský, Petr; Gutsche, T.; Kaminski, R.; Lyubovitskij, V. E.; Nagy, M.  
*PoS - Proceedings of Science*. 2015, art. no. 114, ISSN 1824-8039  
[XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics. Dubna (RU), 15. 09. 2014 - 20. 09. 2014]
- The  $\pi\pi$  scattering amplitude and the Sigma pole**  
Bydžovský, Petr; Kaminski, R.; Nazari, V.  
*Acta Physica Polonica B - Proceedings Supplement*. 2015, vol. 8, pp 377-382, ISSN 1899-2358  
[Excited QCD 2015. Tatranská Lomnica (SK), 08. 03. 2015 - 14. 03. 2015]
- Effect of coupled channels of the multi-channel pion-pion scattering in two-pion transitions of the Upsilon mesons**  
Surovtsev, Yu .S.; Bydžovský, Petr; Gutsche, T.; Kaminski, R.; Lyubovitskij, V. E.; Nagy, M.  
*International Journal of Modern Physics: Conference Series*. 2015, vol. 39, art. no. 1560090, eISSN 2010-1945  
[The 9th Joint International Hadron Structure 2015 Conference. Horný Smokovec (SK), 29. 06. 2015 - 03. 07. 2015]
- Emergence of Simple Patterns in Complex Atomic Nuclei from First Principles**  
Dytrych, Tomáš; Launey, K. D.; Draayer, J. P.; Maris, P.; Vary, J. P.; Langr, D.; Oberhuber, T.  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 636, art. no. 012008, ISSN 1742-6588  
[38th Symposium on Nuclear Physics (Cocoyoc). Cocoyoc (MX), 06. 01. 2015 - 09. 01. 2015]
- Antibaryon-nucleus bound states**  
Hrtánková, Jaroslava; Mareš, Jiří  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 599, art. no. 012007, ISSN 1742-6588  
[3rd Workshop on FAIRNESS - FAIR Next Generation Scientists. Vierti sul Mare (IT), 22. 09. 2014 - 27. 09. 2014]
- Interaction of antiproton with nuclei**  
Hrtánková, Jaroslava - Mareš, Jiří  
*Hyperfine Interactions*. 2015, vol. 234, pp. 93-98, ISSN 0304-3843

- [5th International Conference on Exotic Atoms and Related Topics (EXA). Vienna (AT), 15. 09. 2014 - 19. 09. 2014]
8. **An Eigenvalue Inequality for Schrodinger Operators with delta- and delta<sup>-1</sup>-interactions Supported on Hypersurfaces**  
Lotoreichik, Vladimir; Rohleder, J.  
*Operator Theory Advances and Applications*. 2015, vol. 247, pp. 173-184, ISBN 978-3-319-18181-3 [24th International Workshop on Operator Theory and Its Applications (IWOTA). Bangalore (IN), 16. 12. 2013 - 20. 12. 2013]
  9. **Hyperfragments from the Lightest p-shell Hypernuclei. 2. Recent Progress and the Next Steps**  
Majlingová, O.; Majling, Lubomír; Bydžovský, Petr; Achenbach, P.  
*Proceedings of Science*. 2015, vol. 22, art. no. 129, ISSN 1824-8039 [XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems. Dubna (RU), 15. 09. 2014 - 20. 09. 2014]
  10. **K (-) and eta nuclei**  
Mareš, Jiří; Cieplý, Aleš; Friedman, E.; Gal, A.; Gazda, D.  
*Hyperfine Interactions*. 2015, vol. 234, pp. 49-56, ISSN 0304-3843 [5th International Conference on Exotic Atoms and Related Topics (EXA). Vienna (AT), 15. 09. 2014 - 19. 09. 2014]
  11. **Dipole response in neutron-rich nuclei within self-consistent approaches using realistic potentials**  
Lo Iudice, N.; Knapp, F.; Veselý, Petr; Andreozzi, F.; De Gregorio, G.; Porrino, A.  
*EPJ Web of Conferences*. 2015, vol. 93, art. no. 01018, ISBN 978-2-7598-1794-8 [15th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS). Dresden (DE), 25. 08. 2014 - 29. 08. 2014]
  12. **Self-consistent studies of the dipole response in neutron rich nuclei using realistic potentials**  
Knapp, F.; Lo Iudice, N.; Veselý, Petr; Andreozzi, F.; De Gregorio, G.; Porrino, A.  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 580, art. no. 012055, ISSN 1742-6588 [11th International Spring Seminar on Nuclear Physics - Shell Model and Nuclear Structure - Achievements of the Past Two Decades. Ischia (IT), 12. 05. 2014 - 16. 05. 2014]
  13. **Self-similarity of Proton Spin**  
Tokarev, M. V.; Aparin, A. A.; Zborovský, Imrich  
*PoS - Proceedings of Science. International School for Advanced Studies*, 2015, art. no. 037 [XXII International Baldin Seminar on High Energy Physics Problems. Dubna (RU), 15. 09. 2014 - 20. 09. 2014]
  14. **Quantum control and the challenge of non-Hermitian model-building**  
Znojil, Miloslav  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 624, art. no. 012011, ISSN 1742-6588 [International Conference on Quantum Control, Exact or Perturbative, Linear or Nonlinear. Mexico City (MX), 22. 10. 2014 - 24. 10. 2014]
  15. **WLCG Tier-2 site in Prague: a little bit of history, current status and future perspectives**  
Adamová, Dagmar; Chudoba, J.; Eliáš, M.; Fiala, L.; Kouba, T.; Lokajíček, M.; Švec, J.  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 608, art. no. 012035, ISSN 1742-6588 [International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]

16. **Overview of STAR results on correlations, jets and heavy-flavor production**  
Bielčíková, Jana  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 589, art. no. 012002, ISSN 1742-6588  
[9th International Workshop on High-pT Physics at LHC. Grenoble (FR), 24. 09. 2013 - 28. 09. 2013]
17. **Jets and correlations in heavy-ion collisions**  
Bielčíková, Jana  
*PoS - Proceedings of Science*. 2015, art. no. 022, ISSN 1824-8039  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]
18. **Review of direct neutrino mass experiments**  
Dragoun, Otokar  
*AIP Conference Proceedings*. 2015, vol. 1686, art. no. 020008, ISBN 978-0-7354-1333-7  
[10th Matrix Elements for the Double-beta-decay Experiments (MEDEX 15). Prague (CZ), 09. 06. 2015 - 12. 06. 2015]
19. **Highlights of Resonance Measurements With HADES**  
Epple, E.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Atomssa, E. T.; Krása, Antonín; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Svoboda, Ondřej; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír  
*EPJ Web of Conferences*. 2015, vol. 97, art. no. 00015, ISBN 978-2-7598-1828-0  
[Resonance Workshop at Catania. Catania (IT), 03. 11. 2014 - 07. 11. 2014]
20. **Investigating hadronic resonances in pp interactions with HADES**  
Przygoda, W.; Adamczewski-Musch, J.; Arnold, O.; Atomssa, E. T.; Krása, Antonín; Kugler, Andrej; Sobolev, Yuri, G.; Svoboda, Ondřej; Tlustý, Pavel; Wagner, Vladimír  
*EPJ Web of Conferences*. 2015, vol. 97, art. no. 00024, ISBN 978-2-7598-1828-0  
[Resonance Workshop at Catania. Catania (IT), 03. 11. 2014 - 07. 11. 2014]
21. **Production of strange particles in charged jets in Pb-Pb and p-Pb collisions measured with ALICE**  
Kučera, Vít  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 612, art. no. 012013, ISSN 1742-6588  
[HOT QUARKS 2014: Workshop for Young Scientists on the Physics of Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions. Las Negras (ES), 21. 09. 2014 - 28. 09. 2014]
22. **Production of strange particles in charged jets in Pb-Pb and p-Pb collisions measured with ALICE**  
Kučera, Vít  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 612, art. no. 012013, ISSN 1742-6588  
[HOT QUARKS 2014: Workshop for Young Scientists on the Physics of Ultrarelativistic Nucleus-Nucleus Collisions. Las Negras (ES), 21. 09. 2014 - 28. 09. 2014]
23. **Planning for distributed workflows: constraint-based coscheduling of computational jobs and data placement in distributed environments**  
Makatun, Dzmitry; Lauret, J.; Rudová, H.; Šumbera, Michal  
*Journal of Physics Conference Series*. 2015, vol. 608, art. no. 012028, ISSN 1742-6588  
[International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]
24. **Particle flow and reaction plane reconstruction in the CBM experiment**  
Mikhaylov, Vasily; Kugler, Andrej; Kushpil, Vasilij; Tlustý, Pavel; Seddiki, S.; Selyuzhenkov, I.  
*PoS - Proceedings of Science*. 2015, art. no. 208; ISSN 1824-8039  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]

25. **Performance of the forward calorimeters for heavy-ion experiments at FAIR, NICA, and CERN SPS**  
Mikhaylov, Vasily; Guber, F.; Ivashkin, A.; Kugler, Andrej; Kushpil, Svetlana; Svoboda, Ondřej; Tlustý, Pavel; Ladygin, V.; Seddiki, S.; Selyuzhenkov, I.  
*PoS - Proceedings of Science. 2015, art. no. 281, ISSN 1824-8039*  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]
26. **Radiation hardness tests of Avalanche Photodiodes for FAIR, NICA, and CERN SPS experiments**  
Mikhaylov, Vasily  
*PoS - Proceedings of Science. 2015, art. no. 282, ISSN 1824-8039*  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]
27. **Semi-Inclusive Jet measurements in Au plus Au collisions at root S NN= 200 GeV at STAR**  
Rusňák, Jan  
*PoS - Proceedings of Science. 2015, art. no. 207, ISSN 1824-8039*  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]
28. **Verification of Electromagnetic Calorimeter Concept for the HADES spectrometer**  
Svoboda, Ondřej; Blume, C.; Czyzycki, W.; Epple, E.; Fabbietti, L.; Galatyuk, T.; Kugler, Andrej; Rodriguez Ramoz, Pablo; Sobolev, Yuri, G.; Tlustý, Pavel  
*Journal of Physics Conference Series. 2015, vol. 599, art. no. 012026, ISSN 1742-6588*  
[3rd Workshop on FAIRNESS - FAIR Next Generation Scientists. Vierti sul Mare (IT), 22. 09. 2014 - 27. 09. 2014]
29. **Study of dilepton production in association with leading hadron at RHIC and LHC energies**  
Basso, E.; Goncalves, V. P.; Nemchik, J.; Pasechnik, R.; Šumbera, Michal  
*PoS - Proceedings of Science. 2015, art. no. 191, ISSN 1824-8039*  
[The European Physical Society Conference on High Energy Physics. Vienna (AT), 22. 07. 2015 - 29. 07. 2015]
30. **A System for Radiation Testing and Physical Fault Injection into the FPGAs and Other Electronics**  
Vaňát, Tomáš; Pospíšil, Jan; Křížek, Filip; Ferencei, Jozef; Kubátová, H.  
*DSD 2015. 2015, pp. 205-210, ISBN 978-1-4673-8035-5*  
[18th Euromicro Conference on Digital System Design. Madeira (PT), 26. 08. 2015 - 28. 08. 2015]
31. **Study of the B-10(p,α)Be-7 Reaction through the Indirect Trojan Horse Method**  
Puglia, S. M. R.; Spitaleri, C.; Lamia, L.; Romano, S.; Burjan, Václav; Carlin, N.; Chengbo, L.; Kroha, Václav; Hons, Zdeněk; Mrázek, Jaromír  
*AIP Conference Proceedings. 2015, vol. 1645, pp. 382-386, ISBN 978-0-7354-1284-2*  
[Carpathian Summer School of Physics. Sinaia (RO), 13. 07. 2014 - 26. 07. 2014]
32. **THM determination of the 65 keV resonance strength intervening in the O-17(p,α)N-14 reaction rate**  
Sergi, M. L.; Spitaleri, C.; Burjan, Václav; Cherubini, S.; Coc, A.; Gulino, M.; Hammache, F.; Hons, Zdeněk; Izzaziev, B.; Kroha, Václav  
*AIP Conference Proceedings. 2015, vol. 1645, pp. 392-396, ISBN 978-0-7354-1284-2*  
[Carpathian Summer School of Physics. Sinaia (RO), 13. 07. 2014 - 26. 07. 2014]
33. **Trojan Horse Method: recent results in nuclear astrophysics**  
Spitaleri, C.; Lamia, L.; Del Santo, M. G.; Burjan, Václav; Carlin, N.; Li, C. B.; Cherubini, S.; Crucilla, V.; Gulino, M.; Hons, Zdeněk; Kroha, Václav; Izzaziev, B.; La Cognata, M.; Mrázek, Jaromír



- Journal of Physics Conference Series. 2015, vol. 630, art. no. 012020, ISSN 1742-6588*  
*[37th Brazilian Meeting on Nuclear Physics (XXXVII RTFNB). Sao Paulo (BR), 08. 09. 2014 - 12. 09. 2014]*
34. **Properties of low-lying intruder states in Al-34 and Si-34 populated in the beta-decay of Mg-34**  
Lica, R.; Rotaru, F.; Negoita, F.; Grévy, S.; Marginean, N.; Desagne, P.; Stora, T.; Borcea, C.; Borcea, R.; Mrázek, Jaromír  
*AIP Conference Proceedings. 2015, vol. 1645, pp. 363-366, ISBN 978-0-7354-1284-2*  
*[Carpathian Summer School of Physics. Sinaia (RO), 13. 07. 2014 - 26. 07. 2014]*
35. **Resonance strength measurement at astrophysical energies: the O-17(p, alpha)N-14 reaction studied via Trojan Horse Method**  
Sergi, M. L.; Spitaleri, C.; La Cognata, M.; Lamia, L.; Pizzone, R. G.; Rapisarda, G. G.; Mukhamedzhanov, A. M.; Irgaziev, B.; Tang, X. D.; Wiescher, M.; Mrázek, Jaromír; Kroha, Václav  
*AIP Conference Proceedings. 2015, vol. 1681, art. no. 050005, ISBN 978-0-7354-1328-3. ISSN 0094-243X*  
*[3rd International Conference on Nuclear Structure and Dynamics. Portoroz (SI), 14. 06. 2015 - 19. 06. 2015]*
36. **Comparison of cosmic rays radiation detectors on-board commercial jet aircraft**  
Kubančák, Ján; Ambrožová, Iva; Pachnerová Brabcová, Kateřina; Jakubek, J.; Kyselová, D.; Ploc, Ondřej; Bemš, J.; Štěpán, Václav; Uchihori, Y.  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, pp. 1-5, ISSN 1742-3406*  
*[8th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas (ICHLNRRRA 2014). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]*
37. **Modelling of nuclear power plant decommissioning financing**  
Bemš, J.; Knápek, J.; Králík, T.; Hejhal, M.; Kubančák, Ján; Vašíček, J.  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, pp. 1-4, ISSN 1742-3406*  
*[8th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas (ICHLNRRRA 2014). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]*
38. **Calibration of modified Liulin detector for cosmic radiation measurements on-board aircraft**  
Kyselová, Dagmar; Ambrožová, Iva; Krist, Pavel; Kubančák, Ján; Uchihori, Y.; Kitamura, H.; Ploc, Ondřej  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, pp. 1-4, ISSN 1742-3406*  
*[8th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas (ICHLNRRRA 2014). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]*
39. **Radiation environment at aviation altitudes and in space**  
Sihver, L.; Ploc, Ondřej; Puchalska, M.; Ambrožová, Iva; Kubančák, Ján; Kyselová, Dagmar; Shurshakov, V.  
*Radiation Protection Dosimetry. 2015, pp. 1-7, ISSN 1742-3406*  
*[8th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas (ICHLNRRRA 2014). Prague (CZ), 01. 09. 2014 - 05. 09. 2014]*
40. **Radon and CO2 concentration screening in Bulgarian caves**  
Turek, Karel; Stefanov, P.; Světlík, Ivo; Orčíková Hana; Šimek, Pavel; Kořínková, Tereza  
*International Scientific and Practical Conference proceedings. 2015, pp. 32-43, ISBN 978-954-9531-26-8*  
*[International scientific and practical conference „PROTECTED KARST TERRITORIES – EDUCATION AND TRAINING”. Sofia (BG), 23. 09. 2015 – 26. 09. 2015]*

41. **The effect of Mo and/or C addition on microstructure and properties of TiAl alloys**  
Chlupová, A.; Kruml, T.; Roupcová, P.; Heczko, M.; Obrtlík, K.; Beran, Přemysl  
*Metal 2015. 2015, ISBN 978-80-87294-58-1*  
[METAL 2015 – 24th International Conference on Metallurgy and Materials. Brno (CZ), 03. 06. 2015 - 05. 06. 2015]
42. **D-D nuclear fusion processes induced in polyethylene foams by TW Laser-generated plasma**  
Torrìsi, L.; Cutroneo, Mariapompea; Cavallaro, S.; Ullschmied, Jiří  
*EPJ Web of Conferences. 2015, vol. 96, art. no. 01032, ISSN 2100-014X*  
[International conference on Dark Matter, Hadron Physics and Fusion Physics. Messina (IT), 24. 09. 2014 - 26. 09. 2014]
43. **Impedance measurement of gas sensors with Nickel(II)-and Copper(II)-Oxide active layers.**  
Horák, Pavel; Khun, J.; Vrřata, M.; Bejšovec, Václav; Lavrentiev, Vasyľ; Vacík, Jiří  
*NANOCON 2014. 2015, pp. 469-474, ISBN 978-80-87294-53-6*  
[NANOCON 2014. 6th International Conference . Brno (CZ), 05. 11. 2014 - 07. 11. 2014]
44. **Response of surface morphology in Cobalt-Fullerene mixture films upon variation of the metal content**  
Lavrentiev, Vasyľ; Lavrentieva, Inna; Vacík, Jiří  
*NANOCON 2014. 2015, pp. 109-114, ISBN 978-80-87294-53-6*  
[NANOCON 2014. 6th International Conference. Brno (CZ), 05. 11. 2014 - 07. 11. 2014]
45. **Edge Refraction Contrast Imaging on a Coventional Neutron Diffractometer Employing Dispersive Double-Crystal Monochromator**  
Mikula, Pavol; Vrřana, Miroslav; Korytár, D.  
*Physics Procedia. 2015, vol. 69, pp. 320-326, e-ISSN 1875-3892*  
[10th World Conference on Neutron Radiography (WCNR-10). Grindelwald (CH), 05. 10. 2014 - 10. 10. 2014]
46. **Deposition and Analysis of Hard and Moderately Ductile MoBC Coatings by pulsed DC Sputtering**  
Peřina, Vratislav; Souček, P.; Vařina, P.; Burříková, V.; Havřánek, Vladimír  
*Book of Contributed Papers. 2015, pp. 248-252, ISBN 978-80-8147-027-1*  
[20th Symposium on Application of Plasma Processes COST TD1208 Workshop on Application of Gaseous Plasma with Liquids: SAPP XX. Tatranská Lomnica (SK), 17. 01. 2015 - 22. 01. 2015]
47. **Determination of Trace Concentration in TMD Detectors using PGAA**  
Tomandl, Ivo; Viererbl, L.; Kudějová, P.; Lahodová, Z.; Klupák, V.; Fikrle, Marek  
*EPJ Web of Conferences. 2015, vol. 93, art. no. 08003, ISBN 978-2-7598-1794-8*  
[15th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS). Dresden (DE), 25. 08. 2014 - 29. 08. 2014]
48. **Photon Strength Functions from Two-Step gamma Cascades Experiment on Gd155-157**  
Kroll, J.; Valenta, S.; Krtička, M.; Bečvář, F.; Tomandl, Ivo; Mitchell, G. E.  
*EPJ Web of Conferences. 2015, vol. 93, art. no. 01036, ISBN 978-2-7598-1794-8*  
[15th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS). Dresden (DE), 25. 08. 2014 - 29. 08. 2014]
49. **Photon strength functions in Lu-177: Study of scissors resonance in high-spin region**  
Bečvář, F.; Krtička, M.; Tomandl, Ivo; Valenta, S.  
*EPJ Web of Conferences. 2015, vol. 93, art. no. 01054, ISBN 978-2-7598-1794-8*  
[15th International Symposium on Capture Gamma-Ray Spectroscopy and Related Topics (CGS). Dresden (DE), 25. 08. 2014 - 29. 08. 2014]

50. **Study of Neutron Induced Reactions on  $^7\text{Be}$  Using Large Angle Coincidence Spectroscopy**  
Vacík, Jiří; Hnatowicz, Vladimír; Koster, U.  
*Physics Procedia*. 2015, vol. 66, pp. 520-523  
[23rd International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry (CAARI). San Antonio (US), 25. 05. 2014 - 30. 05. 2014]
51. **Neutron Diffraction Studies of Residual Stress Distribution in the Vicinity of the Single Pass Fillet Steel Welds**  
Mráz, L.; Karlsson, L.; Vrána, Miroslav; Mikula, Pavol  
*Applied Mechanics and Materials*. 2015, vol. 732, pp. 13-19, ISSN 1662-7482  
[52nd International Conference of Experimental Stress Analysis. Mariánské Lázně (CZ), 02. 06. 2014 - 05. 06. 2014]

## V. Abstrakt z periodika

1. **New system for production of reactor medical radionuclides tested with Lu-176**  
Seifert, Daniel; Kropáček, Martin; Tomeš, M.; Kučera, Jan; Lebeda, Ondřej  
*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2015, vol. 42, pp. 857-857  
[28th Annual congress of the European-Association-of-Nuclear-Medicine (EANM). Hamburg (DE) 10. 10. 2015 - 14. 10. 2015]  
IF: 5.383 (2014)
2. **Radiolabeling of antibody for epitope of human carbonic anhydrase IX (IgG M75) by  $^{61}\text{Cu}$  and  $^{64}\text{Cu}$  and its biological testing**  
Čepa, Adam; Ráliš, Jan; Pavelka, A.; Marešová, L.; Kleinová, M.; Seifert, Daniel; Siegllová, I.; Král, V.; Polášek, M.; Lebeda, Ondřej; Paúrová, M.; Lázníček, M.  
*European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. 2015, vol. 42, pp. 465-466  
[28th Annual congress of the European-Association-of-Nuclear-Medicine (EANM). Hamburg (DE) 10. 10. 2015 - 14. 10. 2015]  
IF: 5.383 (2014)

## VI. Abstrakt

3. **Differences in Chemistry of the Ries Area Sediments and Central European Tektites Revisited**  
Skála, R.; Žák, K.; Jonášová, Š.; Ackerman, L.; Řanda, Zdeněk; Mizera, Jiří; Kameník, Jan; Magna, T.  
*Goldschmidt2015 Abstracts*. 2015, pp. 2913-2913.  
[25th Goldschmidt Conference. Prague (CZ) 16. 08. 2015 - 21. 08. 2015]
4. **Electron beam initiated cryopolymerization: the tailoring of cryogel properties**  
Golunova, A.; Chvátil, David; Krist, Pavel; Jaroš, J.; Jurtíková, V.; Streit, L.; Kotelnikov, I.; Abelová, L.; Kotek, J.; Sedlačík, T.; Kučka, Jan; Koubková, J.; Studenovská, H.; Hampl, A.; Rypáček, F.; Proks, V.  
*Book of Abstracts and Programme*. 2015, p. 68, ISBN 978-80-85009-82-8  
[Functional Polymers at Bio-Material Interfaces - 79th Prague Meeting on Macromolecules. Prague (CZ) 28. 06. 2015 - 02. 07. 2015]
5. **Macroporous hydrogels prepared by the electron-beam initiated cryopolymerization: the tailoring of the porosity and elasticity**
6. Golunova, A.; Chvátil, David; Krist, Pavel; Jaroš, J.; Jurtíková, V.; Streit, L.; Kotelnikov, I.; Abelová, L.; Kotek, J.; Sedlačík, T.; Kučka, Jan; Koubková, J.; Studenovská, H.; Hampl, A.; Rypáček, F.; Proks, V.  
*Book of Abstracts*. 2015, p. 78.

[Conference *Frontiers in Material and Life Sciences: Creating Life in 3D*. Brno (CZ) 02. 09. 2015 - 04. 09. 2015]

7. **Effect of addition of Mo and C on microstructure and properties of TiAl alloys with high Nb content**

Chlupová, A.; Kruml, T.; Heczko, M.; Beran, Přemysl; Polák, J.

*Book of Abstracts. 17th International Conference on the Strength of Materials (ICSMA-17). 2015. p. 49, ISBN 978-80-87434-07-9*

[17th International Conference on the Strength of Materials /ICSMA-17/. Brno (CZ) 09. 08. 2015 - 14. 08. 2015]

## VII. Užitečný vzor

1. **Microfluidic chemical chip for monoclonal antibodies radiolabelling**

Seifert, Daniel; Jelínek, P.; Marešová, L.; Sedláček, J.; Lebeda, Ondřej

Date: 07. 09. 2015, model id: 28597. *Mikrofluidní chemický čip pro značení monoklonálních protilátek radionuklidy.*

2. **Target for irradiation of gaseous samples with a beam of accelerated particles**

Pulec, Zdeněk; Štursa, Jan; Zach, Václav; Ráliš, Jan

Date: 20. 04. 2015, model id: 2809. *Terč pro ozařování plynných vzorků svazkem urychlených částic.*

## VIII. Funkční vzorek

1. **FCB - Fluorine Conversion Box**

Seifert, Daniel; Lebeda, Ondřej; Ráliš, Jan; Matlocha, Tomáš

*FCB - modul pro konverzi radionuklidu F-18 na elektrofilní formu je systém, který umožňuje zpracování ozářené obohacené vody [O-18]H<sub>2</sub>O, separaci F-18 a O-18, transfer F-18 do organické fáze, tvorbu plynné fáze, tvorbu plazmatu a rozklad plynné fáze za tvorby F<sup>+</sup> species a konečně absorpci produktů rozkladu v podchlazené kapalně organické fázi, kde probíhá elektrofilní substituce F-18 na vybranou molekulu. Internal id: TA03010315V001; 2015.*

## IX. Software

1. **FCB Suit software**

Seifert, Daniel

*FCB - modul pro konverzi radionuklidu F-18 na elektrofilní formu je řízen PLC NI cRIO 9030.*

*Program v PLC definuje vnější komunikační rozhraní pro přímé ovládání systému i pro realizaci programové sekvence sestavené uživatelem. Uživatelským rozhraním je aplikace pro Windows 7, 8, 10, která mj. umožňuje přímé ovládání systému, on-line vizualizaci činnosti schématu a sestavování řídicích sekvencí. Programovou sekvenci může systém provádět buď v interakci s uživatelem, nebo i zcela autonomně. Internal id: TA03010315V002-R; 2015.*

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2015

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 01.01.15	Stav k 31.12.15
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>499 489</b>	<b>526 956</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8 595</b>	<b>8 540</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2. Software	013	3	3 296	3 296
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	5 296	5 241
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	0	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>829 689</b>	<b>877 166</b>
	1. Pozemky	031	10	1 123	1 123
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	153 373	296 802
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	442 674	521 783
	5. Pěstitecké celky trvalých porostů	025	14	0	0
	6. Základní stádo a tažná zvířata	026	15	0	0
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	25 794	24 806
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	206 725	32 652
	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>-377 090</b>	<b>-397 045</b>
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-2 677	-3 029
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-5 296	-5 241
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-40 101	-43 169
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-303 219	-320 797
	8. Oprávky k pěstiteckým 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	-25 794	-24 806
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0



<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>71 748</b>	<b>49 698</b>
	<b>I.</b>	<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>893</b>	<b>893</b>
		1. Materiál na skladě	112	42	893	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>3 505</b>	<b>4 760</b>
		1. Odběratelé	311	52	1 538	3 923
		2. Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3. Pohledávky z eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	61	44
		5. Ostatní pohledávky	316	56	598	36
		6. Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	206	86
		7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8. Daň z příjmů	341	59	705	11
		9. Ostatní přímé daně	342	60	0	0
		10. Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
		11. Ostatní daně a poplatky	345	62	4	8
		12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
		13. Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Ú x		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	0
		18. Dohadné účty aktivní	388	69	393	652
		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>61 265</b>	<b>39 354</b>
		1. Pokladna	211	72	407	200
		2. Ceniny	212	73	740	642
		3. Účty v bankách	221	74	60 021	38 505
		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	97	7
	<b>IV.</b>	<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>6 085</b>	<b>4 691</b>
		1. Náklady příštích období	381	82	6 085	4 690
		2. Příjmy příštích období	385	83	0	0
		3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	0	1
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>571 237</b>	<b>576 654</b>

<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>552 873</b>	<b>560 536</b>
<b>I.</b>		<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>547 691</b>	<b>553 060</b>
	1.	Vlastní jmění	901	88	499 288	526 956
	2.	Fondy	91	89	48 403	26 104
		- Sociální fond	912		1 156	938
		- Rezervní fond	914		13 360	12 379
		- Fond účelově určených prostředků	915		13 642	11 081
		- Fond reprodukce majetku	916		20 245	1 706
	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>5 182</b>	<b>7 476</b>
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	7 476
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	5 182	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>18 364</b>	<b>16 118</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>15 150</b>	<b>15 937</b>
	1.	Dodavatelé	321	107	3 602	2 900
	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	5 861	5 873
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	0	0
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	3 430	3 463
	8.	Daň z příjmů	341	114	0	0
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	964	953
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	769	2 495
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	8	8
	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	516	245
	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>3 214</b>	<b>181</b>
	1.	Výdaje příštích období	383	131	0	0
	2.	Výnosy příštích období	384	132	3 212	181
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	2	0
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>571 237</b>	<b>576 654</b>

Předmět činnosti:

Datum sestavení:

24.2.2016

Rozvahový den: 31.12.2015

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Rež

Odesláno dne:

Jitka Hónzíksová

-3-

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

.....  
podpis a jméno

.....  
podpis a jméno

otisk razítka

sestavil

odpovědné osoby

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2015

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Husinec-Řež 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>230 782</b>	<b>0</b>	<b>12 270</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>24 085</b>	<b>0</b>	<b>3 043</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	16 374	0	975
	2. Spotřeba energie	502	4	5 106	0	1 555
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	2 604	0	513
	4. Prodané zboží	504	6	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>38 084</b>	<b>0</b>	<b>823</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	3 412	0	120
	6. Cestovné	512	9	7 378	0	12
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	54	0	6
	8. Ostatní služby	518, 5	11	27 240	0	685
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>124 578</b>	<b>0</b>	<b>8 132</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	89 418	0	5 880
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	29 988	0	1 994
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	1 763	0	117
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	3 410	0	140
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	14. Daň silniční	531	19	13	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>1 452</b>	<b>0</b>	<b>133</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	2	0	0
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	123	0	0
	20. Úroky	544	26	0	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	213	0	0
	22. Dary	546	28	0	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	1 114	0	133
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>25 791</b>	<b>0</b>	<b>138</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	25 759	0	138
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	32	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>16 703</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	16 703	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	13	0	0

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>236 548</b>	<b>0</b>	<b>15 185</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výroky a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>4 260</b>	<b>0</b>	<b>15 178</b>
	1. Tržby za vlastní výroky	601	3	0	0	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	4 260	0	15 178
	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>47 162</b>	<b>0</b>	<b>7</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	56	0	7
	16. Kurzové zisky	645	21	0	0	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	5 647	0	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	41 459	0	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>1</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	1	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>185 125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	37	185 125	0	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>5 766</b>	<b>0</b>	<b>2 914</b>
	34. Daň z příjmů	591	39	733	0	471
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>5 033</b>	<b>0</b>	<b>2 443</b>

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2015

Jitka Honzиковá

.....  
podpis a jméno  
sestavil

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Řež  
-3-

Datum sestavení:

24.2.2016

Odesláno dne:

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

.....  
podpis a jméno  
odpovědné osoby

otisk razítka

## **Příloha roční účetní závěrky k 31. 12. 2015**

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

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

Další činnost: ÚJF nemá



Organizační struktura organizace:

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

Orgány instituce:

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

## **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 2015 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)	0,6 tis. Kč
-----------------------------------	-------------

Kurzové rozdíly pasivní(účet 387)	0,2 tis. 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 586/1992 Sb. o daních z příjmu.

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

### **3. 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 tis. Kč. Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtu 061 k rozvahovému dni je 38 295 tis. Kč.

#### **Pohledávky**

**Pohledávky v celkové výši: 4 760 tis. Kč**

Z toho obchodního styku: 3 923 tis. Kč

-z toho pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů: 38 tis. Kč

Pohledávky za RadioMedic ve splatnosti ve výši	3 841 tis. Kč
Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF,škody)	86 tis. Kč
zálohy (el.en., voda)	44 tis. Kč
pohledávka za CCS (záruka za karty CCS)	36 tis. Kč
pohledávky za Finančním úřadem	
- přeplatek na zálohách DPPO, silniční daň	19 tis. Kč
Dohadné účty (přefakturace RadioMedicu)	652 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé pohledávky.

#### **Závazky**

**Celkové závazky k rozvahovému dni činí 15 937 tis. Kč**

Z toho obchodního styku: 2 900 tis. Kč

-z toho závazky po splatnosti 180 dnů 0 tis. Kč

Další závazky:

Nevyplacené mzdy za 12/2015	5 873 tis. Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2015	3 463 tis. Kč
Daň z příjmů FO	953 tis. Kč
Daň z přidané hodnoty	2 495 tis. Kč
Ost.závazky plynoucí zejména ze srážek z mezd za 12/2015(odbory, exekuce, vratky dotací,zák.pojištění apod.)	245 tis. Kč
II. pilíř důchodového spoření 12/2015	8 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé závazky.

#### **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 přidělem do fondů.

Základ daně byl za r.2014 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. 2014 – zisk ve výši 5 182 tis. Kč byl přidělen takto:

- 519 tis. Kč do rezervní fondu

- 4 663 tis. Kč do fondu reprodukce majetku.

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

##### **Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na neinvestiční výdaje,**

- dotace institucionální	100 147 tis. Kč
- GA ČR	20 619 tis. Kč
- MŠMT	60 512 tis. Kč
- TA	3 847 tis. Kč
Celkem dotace	185 125 tis. Kč
- tržby a výnosy z hlavní činnosti	51 422 tis. Kč
- tržby a výnosy z jiné činnosti	15 186 tis. Kč
Celkem výnosy:	<b>251 733 tis. Kč</b>

##### **Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na investiční výdaje:**

- dotace institucionální	7 540 tis. Kč
- GA ČR	0 tis. Kč
- MŠMT	18010 tis. Kč
- zahraniční zdroje	1 033 tis. Kč
- ostatní zdroje	27 102 tis. Kč
Celkem zdroje:	<b>53 685 tis. Kč</b>

**Ve výkazu zisku a ztráty, na řádku Ostatních služeb a na řádku Jiné ostatní výnosy uvedena částka z důvodu metody účtování vnitropodnikových režii na zakázky ve výši 10.598 tis. Kč, což znamená, že jsou náklady a výnosy o tuto částku navýšeny.**

## 5. Doplňující informace k některým položkám aktiv a pasiv

Hmotný a nehmotný majetek kromě pohledávek

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

## 6. Personální údaje

K 31. 12. 2015 byl průměrný počet (přepočtený) zaměstnanců 217,2 z toho řídicích: 8,8  
Osobní náklady (tis. Kč)

2015	Počet zaměstnanců	Mzdové náklady	Sociální a zdrav. pojištění	Sociální náklady tvorba soc. fondu	Ost.soc. náklady
Zaměstnanci	208,4	88 397	30 054	1 767	
Vedoucí pracovníci	8,8	6 901	1 1928	113	
Celkem	217,2	95 298	31 982	1 880	3 550

Osobní náklady celkem: 132 710 tis. Kč

Výše odměn, záloh, půjček a ostatních plnění poskytnutých členům statutárních, dozorčích a řídicích orgánů:

za rok 2015 byly poskytnuty odměny za funkci v Radě ÚJF ve výši 178 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2015 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.

## 7. Ostatní informace

ÚJF nemá úvěry, nepořádá žádné sbírky.

ÚJF v účetním období neobdržel dar.


ÚJF v účetním období neposkytl žádný dar.

Po datu účetní uzávěrky nenastaly žádné významné události, které by měly být uvedeny v této příloze.

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.  
250 68 Řež  
-3-

V Řeži, 24. února 2016

Sestavila: Jitka Honzíková

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

### **Přílohy:**

1. Vývoj dlouhodobého majetku 2015

# Vývoj dlouhodobého majetku 2015

v tis. Kč.

Příloha č. 1

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

## Porizovací hodnota

	Nehmotn. Výsledky výzkumu a vývod		Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3		3 296	5 296	0	8 595
Přeučtování				141		141
Přírůstky				-196		-196
Úbytky				5 241	0	8 540
Konečný stav	3		3 296			

## Oprávký

	Nehmotn. Výsledky výzkumu a vývod		Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3		2 677	5 296		7 976
Oddisy			352	140		492
Oprávký vztahující se k úbytkům				-196		-196
Konečný stav	3		3 029	5 240	0	8 272
Počáteční stav netto	0			0	0	619
Konečný stav netto	0			1	0	268

## Pořizovací hodnota

	Pozemky		Budovy		Dopravní prostředky		Stroje a zařízení		Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	1 123		153 373		5 211		437 463		25 793	206 725		829 688
Přeučtování			110 478				71 567		-182 045	7 972		53 397
Přírůstky			32 951				-4 932		-988			-5 920
Úbytky							516 572		24 805	32 652	0	877 165
Konečný stav	1 123		296 802		5 211							

## Oprávký

	Pozemky		Budovy		Stroje a zařízení a zařízení		Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav			40 101		303 219		25 794			369 114
Oddisy			3 068		22 510		-988			-6 920
Oprávký vztahující se k úbytkům					-4 932		24 806		0	388 772
Konečný stav	0		43 169		320 797					460 574
Počáteční stav netto	1 123		113 272		-298 008		437 463		-1	206 725
Konečný stav netto	1 123		253 633		-315 586		195 775		-1	32 652



## ZPRÁVA AUDITORA

o ověření účetní závěrky za období  
od 1. ledna 2015 do 31. prosince 2015  
organizace

**Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.**

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

Název organizace: Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.  
Sídlo organizace: Husinec-Řež 130, Husinec, PSČ 250 68  
Identifikační číslo: 61389005  
Právní forma: veřejná výzkumná instituce

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31. prosinci 2015, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31. prosince 2015 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. jsou uvedeny v příloze této účetní závěrky.

## **Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku**

Statutární orgán organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. je odpovědný za sestavení účetní závěrky, která podává věrný a poctivý obraz v souladu s českými účetními předpisy, a za takový vnitřní kontrolní systém, který považuje za nezbytný pro sestavení účetní závěrky tak, aby neobsahovala významné (materiální) nesprávnosti způsobené podvodem nebo chybou.

## **Odpovědnost auditora**

Naší odpovědností je vyjádřit na základě našeho auditu výrok k této účetní závěrce. Audit jsme provedli v souladu se zákonem o auditorech, mezinárodními auditorskými standardy a souvisejícími aplikačními doložkami Komory auditorů České republiky. V souladu s těmito předpisy jsme povinni dodržovat etické požadavky a naplánovat a provést audit tak, abychom získali 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 posoudí vnitřní kontrolní systém relevantní pro sestavení účetní závěrky podávající věrný a poctivý obraz. 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, přiměřenosti účetních odhadů provedených vedením i posouzení celkové prezentace účetní závěrky.

Jsme přesvědčeni, že důkazní informace, které jsme získali, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

## **Výrok auditora**

**Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv organizace Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i. k 31. prosinci 2015 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31. prosince 2015 v souladu s českými účetními předpisy.**

## **Ostatní informace**

Za ostatní informace se považují informace uvedené ve výroční zprávě mimo účetní závěrku a naši zprávu auditora. Za ostatní informace odpovídá statutární orgán organizace.

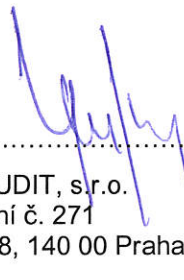
Náš výrok k účetní závěrce se k ostatním informacím nevztahuje, ani k nim nevydáváme žádný zvláštní výrok. Přesto je však součástí našich povinností souvisejících s ověřením účetní závěrky seznámení se s ostatními informacemi a zvážení, zda ostatní informace uvedené ve výroční zprávě nejsou ve významném (materiálním) nesouladu s účetní závěrkou či našimi znalostmi o účetní jednotce získanými během ověřování účetní závěrky, zda je výroční zpráva sestavena v souladu s právními předpisy nebo zda se jinak tyto informace nejeví jako významně (materiálně) nesprávné. Pokud na základě provedených prací zjistíme, že tomu tak není, jsme povinni zjištěné skutečnosti uvést v naší zprávě.

V rámci uvedených postupů jsme v obdržených ostatních informacích nic takového nezjistili.

V Liberci, dne 10. května 2016

Auditorská společnost:

Auditor, pro auditorskou společnost  
vyhotovil zprávu auditora:



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

Ing. Monika Händelová  
evidenční č. 1565





**Zřizovatel: Akademie věd ČR**

## Rozvaha

(v tis. Kč)

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

**k 31.12.2015**

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.

Sídlo:

Husinec - Řež 130

IČ:

61389005

	Název	SÚ	čís. řad.	Stav	
				Stav k 01.01.15	Stav k 31.12.15
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>499 489</b>	<b>526 956</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1 1</b>		<b>8 595</b>	<b>8 540</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	3	3
	2. Software	013	3	3 296	3 296
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	5 296	5 241
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	0	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>829 689</b>	<b>877 166</b>
	1. Pozemky	031	10	1 123	1 123
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	153 373	296 802
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	442 674	521 783
	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	25 794	24 806
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	206 725	32 652
	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>-377 090</b>	<b>-397 045</b>
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	-3	-3
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-2 677	-3 029
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-5 296	-5 241
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-40 101	-43 169
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-303 219	-320 797
	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	-25 794	-24 806
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>71 748</b>	<b>49 698</b>
	<b>I.</b>	<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>893</b>	<b>893</b>
		1. Materiál na skladě	112	42	893	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>3 505</b>	<b>4 760</b>
		1. Odběratelé	311	52	1 538	3 923
		2. Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3. Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	61	44
		5. Ostatní pohledávky	316	56	598	36
		6. Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	206	86
		7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8. Daň z příjmů	341	59	705	11
		9. Ostatní přímé daně	342	60	0	0
		10. Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
		11. Ostatní daně a poplatky	345	62	4	8
		12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
		13. Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úx		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	0
		18. Dohadné účty aktivní	388	69	393	652
		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>61 265</b>	<b>39 354</b>
		1. Pokladna	211	72	407	200
		2. Ceniny	212	73	740	642
		3. Účty v bankách	221	74	60 021	38 505
		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	97	7
	<b>IV.</b>	<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>6 085</b>	<b>4 691</b>
		1. Náklady příštích období	381	82	6 085	4 690
		2. Příjmy příštích období	385	83	0	0
		3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	0	1
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>571 237</b>	<b>576 654</b>

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271



<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>552 873</b>	<b>560 536</b>
	<b>I.</b>	<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>547 691</b>	<b>553 060</b>
		1. Vlastní jmění	901	88	499 288	526 956
		2. Fondy	91	89	48 403	26 104
		- Sociální fond	912		1 156	938
		- Rezervní fond	914		13 360	12 379
		- Fond účelově určených prostředků	915		13 642	11 081
		- Fond reprodukce majetku	916		20 245	1 706
		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>5 182</b>	<b>7 476</b>
		1. Účet výsledku hospodaření	963	92	0	7 476
		2. Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	5 182	0
		3. Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>18 364</b>	<b>16 118</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>15 150</b>	<b>15 937</b>
		1. Dodavatelé	321	107	3 602	2 900
		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	5 861	5 873
		6. Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	0	0
		7. Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	3 430	3 463
		8. Daň z příjmů	341	114	0	0
		9. Ostatní přímé daně	342	115	964	953
		10. Daň z přidané hodnoty	343	116	769	2 495
		11. Ostatní daně a poplatky	345	117	8	8
		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	516	245
		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>3 214</b>	<b>181</b>
		1. Výdaje příštích období	383	131	0	0
		2. Výnosy příštích období	384	132	3 212	181
		3. Kurzové rozdíly pasivní	387	133	2	0
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>571 237</b>	<b>576 654</b>

Předmět činnosti:	Datum sestavení:	24.2.2016
Rozvahový den: 31.12.2015	Odesláno dne:	
Jitka Honzíková	RNDr. Petr Lukáš, CSc.	
..... podpis a jméno sestavil	..... podpis a jméno odpovědné osoby	otisk razítka

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE 8.271

Zřizovatel: Akademie věd ČR

## Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2015

Název účetní jednotky:

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.  
Sídlo: Husinec-Řež 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>230 782</b>	<b>0</b>	<b>12 270</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>24 085</b>	<b>0</b>	<b>3 043</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	16 374	0	975
	2. Spotřeba energie	502	4	5 106	0	1 555
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	2 604	0	513
	4. Prodané zboží	504	6	0	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>38 084</b>	<b>0</b>	<b>823</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	3 412	0	120
	6. Cestovné	512	9	7 378	0	12
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	54	0	6
	8. Ostatní služby	518, 5	11	27 240	0	685
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>124 578</b>	<b>0</b>	<b>8 132</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	89 418	0	5 880
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	29 988	0	1 994
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	1 763	0	117
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	3 410	0	140
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>76</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
	14. Daň silniční	531	19	13	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>1 452</b>	<b>0</b>	<b>133</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	2	0	0
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	123	0	0
	20. Úroky	544	26	0	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	213	0	0
	22. Dary	546	28	0	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	1 114	0	133
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>25 791</b>	<b>0</b>	<b>138</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	25 759	0	138
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	32	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>16 703</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	16 703	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	13	0	0

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271



	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	další	jiná
				1	2	3
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>236 548</b>	<b>0</b>	<b>15 185</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>4 260</b>	<b>0</b>	<b>15 178</b>
	1. Tržby za vlastní výroby	601	3	0	0	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	4 260	0	15 178
	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>47 162</b>	<b>0</b>	<b>7</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	56	0	7
	16. Kurzové zisky	645	21	0	0	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	5 647	0	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	41 459	0	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>1</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	1	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>185 125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	37	185 125	0	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>38</b>	<b>5 766</b>	<b>0</b>	<b>2 914</b>
	34. Daň z příjmů	591	39	733	0	471
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>40</b>	<b>5 033</b>	<b>0</b>	<b>2 443</b>

Předmět činnosti:

Datum sestavení: 24.2.2016

Rozvahový den: 31.12.2015

Odesláno dne:

Jitka Honzíková

RNDr. Petr Lukáš, CSc.

.....  
podpis a jméno  
sestavil

.....  
podpis a jméno  
odpovědné osoby otisk razítka

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

## **Příloha roční účetní závěrky k 31.12.2015**

### **1. Obecné údaje**

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

Datum vzniku: ÚJF byl zřízen 1.1.1972 jako Ústav jaderné fyziky ČSAV. Na základě Zákona č. 341/2005 Sb. se právní forma ÚJF dnem 1. ledna 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci. ÚJF je zapsán v Rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

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

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

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

Další činnost: ÚJF nemá



Organizační struktura organizace:

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

Orgány instituce:

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

## **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 2015 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) 0,6 tis. Kč

Kurzové rozdíly pasivní(účet 387) 0,2 tis. 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 586/1992 Sb. o daních z příjmu.

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

### **3. 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 tis. Kč. Celková hodnota dlouhodobého finančního majetku, vedeného na účtu 061 k rozvahovému dni je 38 295 tis. Kč.

#### **Pohledávky**

**Pohledávky v celkové výši: 4 760 tis. Kč**

Z toho obchodního styku: 3 923 tis.Kč

-z toho pohledávky po lhůtě splatnosti 180 dnů: 38 tis. Kč

Pohledávky za RadioMedic ve splatnosti ve výši	3 841 tis. Kč
Pohledávky za zaměstnanci (půjčky SF,škody)	86 tis. Kč
zálohy (el.en., voda)	44 tis. Kč
pohledávka za CCS (záruka za karty CCS)	36 tis. Kč
pohledávky za Finančním úřadem	
- přeplatek na zálohách DPPO, silniční daň	19 tis. Kč
Dohadné účty (přefakturace RadioMedicu)	652 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé pohledávky.

#### **Závazky**

**Celkové závazky k rozvahovému dni činí 15 937 tis. Kč**

Z toho obchodního styku: 2 900 tis. Kč

-z toho závazky po splatnosti 180 dnů 0 tis. Kč

Další závazky:

Nevyplacené mzdy za 12/2015	5 873 tis. Kč
Sociální a zdravotní pojištění za 12/2015	3 463 tis. Kč
Daň z příjmů FO	953 tis. Kč
Daň z přidané hodnoty	2 495 tis. Kč
Ost.závazky plynoucí zejména ze srážek z mezd za 12/2015(odbory, exekuce, vratky dotací,zák.pojištění apod.)	245 tis. Kč
II. pilíř důchodového spoření 12/2015	8 tis. Kč

ÚJF nemá žádné dlouhodobé závazky.

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

#### **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. vypořádán pouze přidělem do fondů.

Základ daně byl za r.2014 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. 2014 – zisk ve výši 5 182 tis. Kč byl přidělen takto:

- 519 tis. Kč do rezervní fondu
- 4 663 tis. Kč do fondu reprodukce majetku.

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

##### **Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na neinvestiční výdaje,**

- dotace institucionální	100 147 tis. Kč
- GA ČR	20 619 tis. Kč
- MŠMT	60 512 tis. Kč
- TA	3 847 tis. Kč
Celkem dotace	185 125 tis. Kč
- tržby a výnosy z hlavní činnosti	51 422 tis. Kč
- tržby a výnosy z jiné činnosti	15 186 tis. Kč
Celkem výnosy:	<b>251 733 tis. Kč</b>

##### **Dotace ze státního rozpočtu a další zdroje na investiční výdaje:**

- dotace institucionální	7 540 tis. Kč
- GA ČR	0 tis. Kč
- MŠMT	18010 tis. Kč
- zahraniční zdroje	1 033 tis. Kč
- ostatní zdroje	27 102 tis. Kč
Celkem zdroje:	<b>53 685 tis. Kč</b>

## 5. Personální údaje

K 31. 12. 2015 byl průměrný počet (přepočtený) zaměstnanců 217,2 z toho řídicích: 8,8  
Osobní náklady (tis. Kč)

2015	Počet zaměstnanců	Mzdové náklady	Sociální a zdrav. pojištění	Sociální náklady tvorba soc. fondu	Ost.soc. náklady
Zaměstnanci	208,4	88 397	30 054	1 767	
Vedoucí pracovníci	8,8	6 901	1 1928	113	
Celkem	217,2	95 298	31 982	1 880	3 550

Osobní náklady celkem: 132 710 tis. Kč

Výše odměn, záloh, půjček a ostatních plnění poskytnutých členům statutárních, dozorčích a řídicích orgánů:

za rok 2015 byly poskytnuty odměny za funkci v Radě ÚJF ve výši 178 tis. Kč.

Členům statutárních a jiných orgánů ÚJF nebyly v r. 2015 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

## 6. Ostatní informace

ÚJF nemá úvěry, nepořádá žádné sbírky.

ÚJF v účetním období neobdržel dar.

ÚJF v účetním období neposkytl žádný dar.

Vnitropodniková režie se sleduje na účtech 5493 a 6495 v souladu s příkazem ředitele.

Jedná se pouze o účetní obrat nikoli o výnos.

Po datu účetní uzávěrky nenastaly žádné významné události, které by měly být uvedeny v této příloze.

V Řeži, 24. února 2016

Sestavila: Jitka Honzíková

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



# Vývoj dlouhodobého majetku 2015

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v.v.i.

v tis. Kč.

Příloha č. 1

## Porizovací hodnota

	Nehmotn. Výsledky výzkumu a vývoj	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	3 296	5 296	0	8 595
Přeučtování					0
Přírůstky			141		141
Úbytky			-196		-196
Konečný stav	3	3 296	5 241	0	8 540

## Oprávký

	Nehmotn. Výsledky výzkumu a vývoj	Software	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	3	2 677	2 806		5 486
Odpisy		351			351
Oprávký vztahující se k úbytkům			-196		-196
Konečný stav	3	3 028	2 610	0	5 641
<b>Počáteční stav netto</b>	<b>0</b>		<b>2 490</b>	<b>0</b>	<b>3 109</b>
<b>Konečný stav netto</b>	<b>0</b>		<b>2 631</b>	<b>0</b>	<b>2 899</b>

## Porizovací hodnota

	Pozemky	Budovy	Dopravní prostředky	Stroje a zařízení	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	1 123	153 373	5 211	437 463	25 794	206 725		829 689
Přeučtování								0
Přírůstky		143 429		84 041				227 470
Úbytky				-4 932				-5 920
Konečný stav	1 123	296 802	5 211	516 572	24 806	206 725	0	1 051 239

## Oprávký

	Pozemky	Budovy	Stroje a zařízení a dopravní prostředky	Jiný DHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav		40 101	303 219	25 794			369 114
Odpisy		3 068	22 510				25 578
Oprávký vztahující se k úbytkům			-4 932	-988			-5 920
Konečný stav	0	43 169	320 797	24 806	0	0	388 772
<b>Počáteční stav netto</b>	<b>1 123</b>	<b>113 272</b>	<b>-298 008</b>	<b>0</b>	<b>206 725</b>	<b>0</b>	<b>460 575</b>
<b>Konečný stav netto</b>	<b>1 123</b>	<b>253 633</b>	<b>-315 586</b>	<b>195 775</b>	<b>206 725</b>	<b>0</b>	<b>662 467</b>