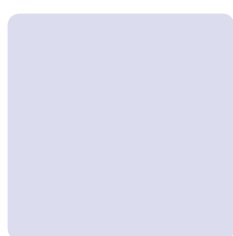


Fyzikální ústav
Akademie věd ČR, v. v. i.



Výroční
zpráva
o činnosti
a hospodaření
za rok
2011



Badatelská činnost ve Fyzikálním ústavu AV ČR, v. v. i., probíhala v roce 2011 podle programů, které se dlouhodobě vyvíjely v rámci pěti výzkumných záměrů od roku 2005. Formulace výzkumných záměrů na jejich počátku a následný průběh po celých sedm let jejich plnění umožňovaly sledovat významné trendy ve světě i slibné směry bádání doma. To dokládá, jak jsem přesvědčen, i přehled naší vědecké činnosti uvedený v této výroční zprávě. Kvalitou i množstvím výsledků patřil rok 2011 určitě k těm dobrým. Výzkumné záměry jakožto dlouhodobé programy umožňovaly také plánování finančních prostředků v delším časovém horizontu v rámci tzv. fondů účelových prostředků. To významně pomohlo při sestavování rozpočtu ústavu na rok 2011, kdy již druhý rok v řadě došlo k poklesu rozpočtu celé AV ČR. S přechodem na institucionální financování průběžně z roku na rok je ústav daleko více než v minulosti ohrožen negativními výkyvy rozpočtu AV ČR.

V roce 2011 došlo také k několika událostem, které i v budoucnosti ovlivní činnost našeho ústavu. Ta první se týkala celé AV ČR – bylo ukončeno hodnocení činnosti ústavů za účasti odborníků ze zahraničí a z vysokých škol, což završilo téměř dvouletou „inventuru“ naší práce. Významnou součástí celého procesu byla prezentace a obhajoba činnosti jednotlivých týmů před zahraničními experty v závěru evaluace. Ústav v hodnocení obstál dobře a tento výsledek bude mít kladný – i když relativně omezený – vliv na rozpočet ústavu v nadcházejících letech.

Velký význam a vliv na chod ústavu bude mít minimálně do roku 2015 i plnění programů ELI a HiLASE, financovaných ze strukturálních fondů operačního programu *Výzkum a vývoj pro inovace*. Rozhodnutí řídicího orgánu – MŠMT – o udělení dotace pro oba projekty bylo přijato v srpnu 2011. Práce na obou programech se pochopitelně rozběhla již dříve, jinak by vůbec nebylo možné náročný časový harmonogram splnit. Přijetím rozhodnutí se ovšem intenzita a objem činností podstatně zvýšily. Zároveň to také umožňuje získávat nové pracovníky. Oba velké projekty jsou doprovázeny několika menšími doprovodnými programy financovanými rovněž z fondů Evropské unie.

V říjnu 2011 jsme slavnostně otevřeli *Středisko analýzy funkčních materiálů* – SAFMAT. Ústav tak získal nové, kvalitní pracovny a laboratoře a především dva špičkové přístroje pro výzkum v oblasti fyziky pevných látek. Otevřením střediska byl zahájen sledovaný provoz, kdy poskytovatel dotace, Magistrát hlavního města Prahy, bude pět let kontrolovat plnění cílů projektu. Nově vytvořené vysoce kvalitní podmínky pro badatelský i aplikační výzkum jsou velkým příslibem do budoucna a nyní záleží jen na nás, jak se to odrazí ve výsledcích výzkumné činnosti ústavu.

Tak jako v minulých letech probíhala s neztenčenou intenzitou spolupráce s vysokými školami i v roce 2011. Vznikla nová společná laboratoř s MFF UK, své práce obhájilo 8 doktorandů a 13 diplomantů školených ve Fyzikálním ústavu. V oblasti mezinárodních styků je ústav partnerem ve více než 50 dvoustranných smlouvách o spolupráci se zahraničními ústavy a univerzitami. Se stejnou intenzitou jako v minulosti se naši pracovníci věnovali popularizaci vědy a výzkumné činnosti ústavu, ať již se jednalo o přednášky pro středoškoláky či širší veřejnost, pořady v médiích, nebo tradiční *Dny otevřených dveří* s téměř tisícovkou návštěvníků.

Rok 2011 byl díky končícím výzkumným záměrům finančně příznivější než rok 2010. Ve vědecké práci jsme dosáhli řady pozoruhodných výsledků. Díky za to patří našim pracovníkům – vědeckým, technickohospodářským i odborným. Zasloužili se o to svou kvalitní, svědomitou a nápaditou prací.

V Praze, 7. května 2012

Jan Řídký



Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2011

■ Zpracovatel: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
IČO: 68378271

■ Sídlo: Na Slovance 2
182 21 Praha 8
tel.: 266 052 121
fax.: 286 890 527
e-mail: secretary@fzu.cz
<http://www.fzu.cz>

■ Zřizovatel: Akademie věd ČR



Dozorčí radou pracoviště projednáno dne: 30. května 2012

Radou pracoviště schváleno dne: 19. června 2012

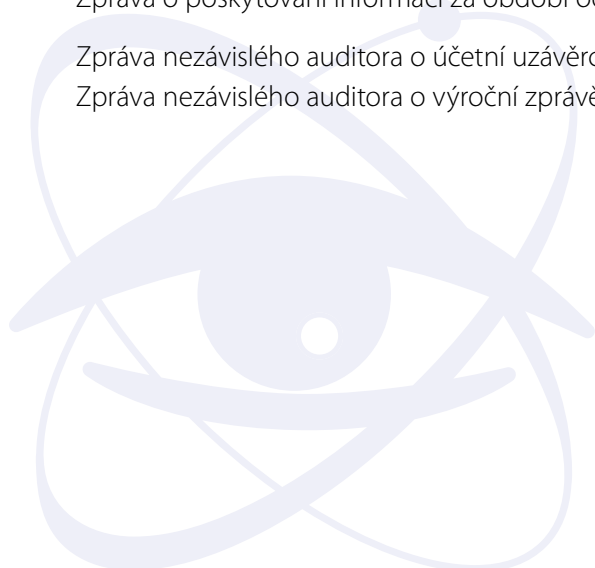
V Praze dne 20. června 2012

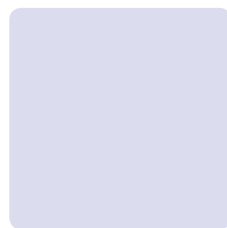


Obsah

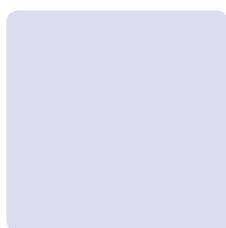
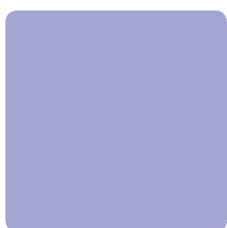
I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti	7
Výchozí složení orgánů pracoviště	8
Rada pracoviště	8
Dozorčí rada pracoviště	8
Změny ve složení orgánů	8
Informace o pracovišti	9
Rada pracoviště	9
Dozorčí rada pracoviště	11
Informace o změnách zřizovací listiny	15
Domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců	15
Dvořáková přednáška	15
Základní informace o pracovišti	16
Další specifické informace o pracovišti	17
Přehled oddělení a skupin	20
Struktura pracoviště	21
Základní personální údaje	22
II. Hodnocení hlavní činnosti	25
Sekce fyziky elementárních částic v roce 2011	26
Sekce fyziky kondenzovaných látek v roce 2011	33
Sekce fyziky pevných látek v roce 2011	48
Sekce optiky v roce 2011	60
Sekce výkonových systémů v roce 2011	69
Projekty programů EU řešené na pracovišti v roce 2011	77
Spolupráce s vysokými školami	80
Spolupráce s VŠ na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů	80
Pedagogická činnost pracovníků ústavu	81
Vzdělávání středoškolské mládeže	81
Spolupráce pracoviště s VŠ ve výzkumu	81

Doktorandi a diplomanti, kteří vypracovali doktorskou či diplomovou práci ve Fyzikálním ústavu AV ČR a obhájili ji v roce 2011	82
Společná pracoviště ústavu s účastí VŠ	84
Akreditované programy	86
Popularizace, konference, hosté, dohody	88
Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště	88
Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel	89
Nejvýznamnější zahraniční vědci, kteří navštívili pracoviště	89
Aktuální meziústavní dvoustranné dohody 2011	91
Statistika zahraničních styků	93
Publikace zaměstnanců FZÚ v roce 2011	95
Přehled	95
Významné výsledky vědecké činnosti v roce 2011	96
Knihy, monografie	104
Kapitoly v knihách	104
Publikace v impaktovaných časopisech	106
III. Ekonomická část výroční zprávy za rok 2011	145
Rozvaha	146
Výkaz zisku a ztrát	149
Příloha k účetní závěrce	151
Předpokládaný vývoj pracoviště	159
Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů	159
Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	159
Zpráva o poskytování informací za období od 1. 1. – 31. 12. 2011	159
Zpráva nezávislého auditora o účetní uzávěrce	161
Zpráva nezávislého auditora o výroční zprávě	163





I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti





Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště:

doc. Jan Řídký, DrSc.

Rada pracoviště

Předseda:	RNDr. Jan Kočka, DrSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Místopředseda:	prof. Jiří Chýla, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Interní členové:	prom. fyz. Milada Glogarová, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	prof. RNDr. Václav Janiš, DrSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	Ing. Karel Jungwirth, DrSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	RNDr. Josef Krása, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	doc. Jan Řídký, DrSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	RNDr. Antonín Šimůnek, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Externí členové:	RNDr. Pavel Hedbávný, CSc.	Vakuum Praha s. r. o.
	prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc.	MFF UK v Praze
	prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc.	MFF UK v Praze
	prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.	Př. F. MU v Brně
Tajemnice:	Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc.	ÚFM AV ČR, v. v. i.
	Ing. Jarmila Kodymová, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.

Dozorčí rada pracoviště

Předseda:	RNDr. Jan Šafanda, CSc.	GFÚ AV ČR, v. v. i.
Místopředseda:	Ing. Jan Rosa, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Členové:	prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc.	ÚFE AV ČR, v. v. i.
	prof. Ing. Miloslav Havlíček, DrSc.	FJFI ČVUT v Praze
	RNDr. Petr Lukáš, CSc.	ÚJF AV ČR, v. v. i.
	prof. RNDr. Bedřich Sedlák, DrSc.	MFF UK v Praze
	Tajemnice:	Ing. Eva Lhotáková

Změny ve složení orgánů

V roce 2011 nedošlo k žádným změnám ve složení orgánů pracoviště.



Informace o pracovišti

■ Rada pracoviště

Data zasedání Rady FZÚ AV ČR, v. v. i.

28. zasedání	18. 1. 2011	32. zasedání	2. 8. 2011
29. zasedání	22. 3. 2011	33. zasedání	4. 10. 2011
30. zasedání	12. 4. 2011	34. zasedání	6. 12. 2011
31. zasedání	14. 6. 2011		

Zápisy ze všech zasedání Rady FZÚ jsou zveřejněny na webové stránce Rady FZÚ <http://www.fzu.cz/rada-fzu>

Na zasedání Rady byli zváni:

RNDr. Jan Šafanda, CSc., předseda Dozorčí rady FZÚ
 Ing. Jan Rosa, CSc., místopředseda Dozorčí rady FZÚ
 RNDr. František Máca, CSc., vědecký tajemník FZÚ
 RNDr. Jiří J. Mareš, CSc., vedoucí Sekce fyziky pevných látek FZÚ
 prof. Ing. Vlastimil Růžička, CSc., zástupce ředitele pro projekty operačního programu V&Vpl

Významné záležitosti projednané Radou FZÚ

- Rada byla informována ředitelem ústavu o probíhající přípravě dlouhodobé koncepce FZÚ v souladu s koncepcí Akademie věd a o přípravě vedení FZÚ na hodnocení ústavu mezinárodní komisí, viz *zápis 28. zasedání*.
- Rada doporučila řediteli podání předloženého návrhu na udělení Čestné oborové medaile Ernsta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách prof. Dr. Dietrovi Vollhardtovi z Fyzikálního ústavu univerzity v Augsburgu, a dále návrhu na udělení Čestné medaile za zásluhy o AV ČR pro RNDr. Václava Nováka, CSc., z FZÚ, viz *zápis 28. zasedání*.
- Byly projednány zahraniční vědecké spolupráce (rámcové smlouvy) uzavřené v roce 2010, včetně informace o podepsání vědecké spolupráce mezi FZÚ a Laser Science & Technology Centre v Indii, viz *zápis 28. zasedání*.
- Byly projednány předložené návrhy na udělení Praemium Academiae, na Cenu AV ČR a na Prémii Otto Wichterleho, viz *zápis 29. zasedání*.
- Rada odsouhlasila návrh ředitele na změnu v Pravidlech hospodaření se Sociálním fondem FZÚ a byla informována o zamýšlené úpravě Kolektivní smlouvy mezi vedením FZÚ a odbory, týkající se termínovaných pracovních smluv, viz *zápis 29. zasedání*.
- Rada byla informována ředitelem o připravovaném návrhu rozpočtu FZÚ na rok 2011, předloženém Dozorčí radě FZÚ, viz *zápis 29. zasedání*.

- Byl projednán a schválen návrh rozpočtu provozních nákladů a výnosů a výhled financování investičních potřeb FZÚ v roce 2011, včetně vyjádření Dozorčí rady FZÚ k tomuto návrhu, viz *zápis 30. zasedání*.
- Rada projednala žádosti o granty podané do GA ČR pro rok 2012 a úspěšnost FZÚ u grantů GA ČR podaných v roce 2010, viz *zápis 30. zasedání*.
- Na veřejném zasedání rady, kterého se zúčastnilo cca 140 pracovníků FZÚ, proběhla široká diskuse k dalšímu vývoji a financování projektu ELI. Byla mimo jiné konstatována zřetelná potřeba intenzivně hledat formu, jak do využití zařízení ELI po jeho dostavbě zapojit výzkumné programy FZÚ a dalších institucí z ČR, viz *zápis 30. zasedání*.
- Na veřejném zasedání rady proběhla diskuse k hodnocení ústavů AV nezávislou komisí s mezinárodní účastí a k úpravám a vyhlášeným výsledkům tohoto hodnocení Akademickou radou AV ČR, včetně vyjádření ředitele FZÚ ke zdůvodnění reakce vedení FZÚ na hodnocení Akademické rady AV ČR, viz *zápis 30. zasedání*.
- Vzhledem k závažnosti veřejné diskuse se oběma body rada ještě obšírně zabývala na svém pokračujícím uzavřeném zasedání, viz *zápis 30. zasedání*.
- Bylo projednáno prodloužení smlouvy o spolupráci mezi FZÚ a Hitachi-Europe Ltd., viz *zápis 30. zasedání*.
- Rada odsouhlasila návrh koncepce vědecké činnosti FZÚ předložený ředitelem, který vycházel hlavně z dokumentu AV „Stav a východiska vědecké činnosti AV ČR“, viz *zápis 30. zasedání*.
- V období mezi 30. a 31. zasedáním Rady FZÚ byly projednány formou per rollam grantové projekty GA ČR „Projekty na podporu excelence v základním výzkumu“, a dále se rada na žádost ředitele stejnou formou vyjádřila ke smlouvě mezi CNRS a FZÚ spolu s ÚJF AV, předloženou Akademické radě AV ČR, viz *zápis 31. zasedání*.
- Byla projednána a schválena Výroční zpráva o činnosti a hospodaření FZÚ za rok 2010, předložená vědeckým tajemníkem FZÚ, viz *zápis 31. zasedání*.
- Rada se zabývala obsáhlou informací ředitele o současném stavu projektů financovaných z evropských strukturálních fondů, konkrétně projekty SAFMAT, ELI a HiLASE, viz *zápis 31. zasedání*.
- Rada odsouhlasila v souvislosti s projektem SAFMAT návrh ředitele na novelu Organizačního řádu FZÚ, týkající se statutu a změny názvu oddělení, vytvořeného v Sekci optiky pro projekt SAFMAT, viz *zápis 31. zasedání*.
- Byl projednán návrh smlouvy na vytvoření Společné laboratoře optospintroniky mezi FZÚ a MFF UK a doporučeno řediteli tento návrh podepsat, viz *zápis 32. zasedání*.
- Rada byla ředitelem seznámena s připravovaným návrhem smlouvy o společném výzkumu na projektu ELI mezi DESY a FZÚ, a dále byla informována o harmonogramu prací na ELI, o současném stavu jednání o prodeji pozemku v Dolních Břežanech pro stavbu ELI a o registru rizik ELI, viz *zápis 32. zasedání*.
- Na veřejném zasedání rady proběhla obhajoba velkých investic pro rok 2012 a na pokračujícím uzavřeném jednání rada projednala jednotlivé návrhy a doporučila řediteli pořadí návrhů a jeho možné varianty pro jejich podání na AV, viz *zápis 33. zasedání*.
- Rada byla seznámena s výsledkem hlasování per rollam o udělení Fellowship J. E. Purkyně pro zahraničního pracovníka Dr. J. Honolku z Max-Planck Institutu ve Stuttgartu pro práci v oddělení SAFMAT, viz *zápis 33. zasedání*.
- Rada byla seznámena s nově připravovanými mezinárodními projekty a návrhy spolupráce a doporučila je řediteli po dopracování právníkem k podpisu, viz *zápis 33. zasedání*.

- Rada projednala materiály, týkající se návrhu ředitele na změnu v Organizačním řádu FZÚ, vyvolané zejména projektem ELI. Byla ustavena pracovní skupina, jejímž úkolem bylo dořešení navrhovaných změn a příprava konečné verze Organizačního řádu FZÚ pro jeho schválení radou, účinnost od 1. 4. 2012, viz *zápis 34. zasedání*.
- Byly projednány otázky spojené s přípravou Shromáždění výzkumných pracovníků FZÚ pro volby do nové Rady FZÚ dne 19. 1. 2012, viz *zápis 34. zasedání*.
- Rada se detailně zabývala zněním textu „Vyhlášení veřejného výběrového řízení na obsazení funkce ředitele Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i.“, viz *zápis 34. zasedání*.
- Rada byla informována ředitelem o současném stavu projektů financovaných z evropských strukturálních fondů (ELI, HiLASE), zejména o řadě probíhajících výběrových řízení a o připravovaných dokumentacích, viz *zápis 34. zasedání*.
- Rada byla seznámena s novými projekty, vloženými do databáze DAGRA v období od předešlého zasedání rady, a s jednáním ředitele s grantovou agenturou GA ČR v souvislosti s vyřazením jednoho grantového projektu FZÚ z veřejné soutěže z formálního důvodu, viz *zápis 34. zasedání*.

V Praze 20. února 2012

Ing. Jarmila Kodymová, CSc.
tajemnice Rady FZÚ

Dozorčí rada pracoviště

Během roku 2011 byla svolána dvě zasedání Dozorčí rady FZÚ AV ČR, v. v. i., (dále dozorčí rada resp. DR). Na zasedání dozorčí rady byli pravidelně zváni ředitel a předseda Rady FZÚ AV ČR, v. v. i. Předseda dozorčí rady byl pravidelně zván na zasedání Rady FZÚ AV ČR, v. v. i., a těchto zasedání se on nebo jím pověřený místopředseda zúčastňovali.

V roce 2011 bylo projednáno 18 bodů agendy, z toho 9 pomocí e-mailové komunikace mezi členy dozorčí rady (dále *per rollam*) a 9 bylo projednáno na dvou řádných zasedáních dozorčí rady, konaných ve dnech 24. 5. a 12. 12. 2011 v seminární místnosti FZÚ AV ČR, v. v. i., (dále FZÚ) Na Slovance 2, resp. v Cukrovarnické 10, Praha 6 – Střešovice.

Harmonogram činnosti dozorčí rady v roce 2011

Položka agendy	Téma jednání / způsob projednání	Termín
1	Návrh rozpočtu FZÚ na rok 2011. (<i>per rollam</i>)	21. 3. 2011
2	Zpráva o činnosti dozorčí rady v roce 2010. (<i>per rollam</i>)	28. 3. 2011
3	Záměr FZÚ uzavřít „Dodatek č. 2“ ke smlouvě o dílo mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., a firmou Bogle Flanagan Lawrence Silver Limited (dříve Hamiltons Architects Ltd.) na zhotovení a provedení projektové dokumentace Mezinárodního vědeckého výzkumného laserového centra ELI. (<i>per rollam</i>)	7. 4. 2011
4	9. zasedání dozorčí rady.	24. 5. 2011
5	Výroční zpráva FZÚ za rok 2010. (9. zasedání dozorčí rady)	24. 5. 2011

6	Záměr FZÚ žádat o financování stavební akce velkého rozsahu v roce 2012 „Zateplení hlavního a vedlejšího traktu areálu FZÚ na Slovance“. <i>(9. zasedání dozorčí rady)</i>	24. 5. 2011
7	<i>Hodnocení manažerských schopností ředitele FZÚ ve vztahu k pracovišti. (per rollam)</i>	2. 6. 2011
8	Určení auditora k provedení povinného auditu FZÚ pro účetní období 2011. <i>(per rollam)</i>	27. 6. 2011
9	Záměr FZÚ uzavřít Dodatek č. 3 ke „Smlouvě o uzavření budoucí kupní smlouvy na zakoupení pozemků v k. ú. Dolní Břežany pro projekt HiLASE“ s Arcibiskupstvím pražským. <i>(per rollam)</i>	15. 7. 2011
10	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků s příslušenstvím v k. ú. Dolní Břežany pro potřebu projektu ELI, fáze I. <i>(per rollam)</i>	12. 10. 2011
11	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků s příslušenstvím v k. ú. Dolní Břežany pro potřebu projektu HiLASE. <i>(per rollam)</i>	12. 10. 2011
12	Nákup nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2012, a to přístroje „Nízkoteplotní rastrovací mikrospektrometr s magnetickým polem“. <i>(per rollam)</i>	12. 10. 2011
13	10. zasedání dozorčí rady FZÚ.	12. 12. 2011
14	Zpráva o plnění rozpočtu FZÚ AV ČR, v. v. i., k 31. 10. 2011 a o výhledech plnění rozpočtu do konce roku. <i>(10. zasedání dozorčí rady)</i>	12. 12. 2011
15	Příprava zprávy o činnosti dozorčí rady v roce 2011. <i>(10. zasedání dozorčí rady)</i>	12. 12. 2011
16	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu o zřízení věcného břemene s Telefónica O2 Czech Republic a. s. <i>(10. zasedání dozorčí rady)</i>	12. 12. 2011
17	Záměr FZÚ uzavřít dodatek č. 1 ke „Smlouvě o nájmu části pozemku“ mezi firmou Moravská stavební – INVEST, a. s., jako nájemcem a FZÚ“. <i>(10. zasedání dozorčí rady)</i>	12. 12. 2011
18	Záměr FZÚ souhlasit se směnou 2 bytů (vlastníci FZÚ a SSČ AV ČR). <i>(10. zasedání dozorčí rady)</i>	12. 12. 2011

Agenda dozorčí rady v roce 2011

- Po per rollam projednání návrhu rozpočtu FZÚ na rok 2011 dozorčí rada dle § 19, odst. (1), písmeno g, zákona 341/ 2005 Sb. **vzala návrh rozpočtu FZÚ AV ČR, v. v. i. na rok 2011 na vědomí a souhlasila s jeho předložením Radě FZÚ AV ČR, v. v. i.**
- Po per rollam projednání **Zprávy o činnosti dozorčí rady v roce 2010** byla zpráva odeslána na AV.

3. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 1. dubna 2011 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ uzavřít „**Dodatek č. 2**“ ke Smlouvě o dílo mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., a firmou Bogle Flanagan Lawrence Silver Limited (dříve Hamiltons Architects Ltd.) na zhotovení a provedení projektové dokumentace Mezinárodního vědeckého výzkumného laserového centra ELI a podle ustanovení § 19, odst. (1), písm. b), zákona č. 341/2005 Sb. **udělila předchozí písemný souhlas** s uzavřením tohoto dodatku.
4. Dne 24. 5. 2011 se uskutečnilo **9. zasedání DR FZÚ AV ČR**. Zápis ze zasedání byl po per rollam odsouhlasen členy DR odeslán na AV. Na zasedání bylo projednáno a odsouhlaseno několik dokumentů, jejichž agenda je popsána v následujících 2 bodech.
5. Na 9. zasedání projednala dozorčí rada věcnou i formální stránku **Výroční zprávy FZÚ AV ČR, v. v. i., za rok 2010**. Dozorčí rada po rozsáhlé rozpravě schválila text „**Vyjádření k Výroční zprávě o činnosti Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., za rok 2010**“. Tento text a další, většinou formální připomínky byly předány řediteli pracoviště a předsedovi rady pracoviště v písemné formě.
6. Na svém 9. zasedání projednala dozorčí rada záměr FZÚ AV ČR, v. v. i., žádat o financování stavební akce velkého rozsahu v roce 2012, a to „**Zateplení hlavního a vedlejšího traktu areálu FZÚ na Slovance**“ ve výši 11,5 mil Kč a s akcí podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. h), zákona č. 341/2005 Sb. **vyslovila předchozí písemný souhlas**.
7. Dozorčí rada dne 1. 6. 2011 ukončila rozpravu a hlasování per rollam o hodnocení manažerských schopností ředitele ve vztahu ke zřizovateli a pracovišti a navrhla – podle směrnice Akademické rady č. 6/2007 – hodnotit **manažerské schopnosti ředitele doc. Jana Řídkého, DrSc. stupněm 3 – vynikající**.
8. Dozorčí rada uzavřela dne 13. června 2011 per rollam projednávání výběru auditora FZÚ pro účetní období 2011 a podle §17 zákona č. 93/2009 Sb. o auditorech a o změně některých zákonů **určila společnost Trigga Audit-CZ s.r.o. jako auditora k provedení povinného auditu FZÚ AV ČR, v. v. i., pro účetní období 2011**.
9. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 15. července 2011 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ uzavřít Dodatek č. 3 ke Smlouvě o uzavření budoucí kupní smlouvy na zakoupení pozemků v k. ú. Dolní Břežany pro projekt HiLASE s Arcibiskupstvím pražským a podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **uděluje předchozí písemný souhlas s uzavřením Dodatku č. 3 ke Smlouvě o uzavření budoucí kupní smlouvy na zakoupení pozemků v k. ú. Dolní Břežany s Arcibiskupstvím pražským**, na základě kterého uhradí FZÚ zálohu ve výši 7 mil. Kč. Záloha bude započtena do celkové ceny za pozemek v katastru Dolní Břežany, který FZÚ hodlá nabýt pro potřebu projektu HiLASE.
10. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 12. října 2011 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ uzavřít smlouvu s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků s příslušenstvím v k. ú. Dolní Břežany pro potřebu projektu ELI, fáze I. Podle ustanovení §19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **udělila předchozí písemný souhlas k podpisu „Kupní smlouvy (ELI I)“ mezi Fyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i., jako kupujícím a Arcibiskupstvím pražským, jako prodávajícím, na základě které přejde do vlastnictví FZÚ AV ČR, v. v. i., nemovitý majetek dle soupisu z Úvodního ustanovení předmětné smlouvy a za podmínek v ní specifikovaných**.
11. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 12. října 2011 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ uzavřít smlouvu s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků s příslušenstvím v k. ú. Dolní Břežany pro potřebu projektu HiLASE. Podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **udělila předchozí písemný souhlas k podpisu „Kupní smlouvy (HiLASE)“ mezi Fyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i., jako kupujícím a Arcibiskupstvím pražským, jako prodávajícím, na základě které přejde do vlastnictví**

FZÚ AV ČR, v. v. i., nemovitý majetek dle soupisu z Úvodního ustanovení předmětné smlouvy a za podmínek v ní specifikovaných.

12. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 12. října 2011 uzavřela per rollam projednávání plánovaného nákupu nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2012, a to přístroje „**Nízkoteplotní rastrovací mikrospektrometr s magnetickým polem**“ s tím, že rozhodla **udělit předchozí písemný souhlas k nákupu tohoto přístroje** podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 2, zákona č. 341/2005 Sb.
13. Dne 12. 12. 2011 se uskutečnilo **10. zasedání DR FZÚ AV ČR**. Zápis ze zasedání byl po per rollam odsouhlasení členy DR odeslán na AV. Na zasedání byly, mimo další agendy, projednány a odsouhlaseny dokumenty, jejichž agenda je popsána v následujících 5 bodech.
14. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 10. zasedání projednala **záměr FZÚ uzavřít „Dodatek č. 1 ke smlouvě o nájmu části pozemku“ mezi firmou Moravská stavební – INVEST, a. s., jako nájemcem a FZÚ jako pronajímatelem**, s tím, že podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **uděluje předchozí písemný souhlas se záměrem FZÚ AV ČR, v. v. i., tuto smlouvu uzavřít.**
15. Na svém 10. zasedání **DR vzala na vědomí zprávu o plnění rozpočtu FZÚ AV ČR, v. v. i., k 31. 10. 2011** a o výhledech plnění rozpočtu do konce roku.
16. Po diskusi k materiálu „*Zprava-o-cinnosti-DR_2011_v0*“ dozorčí rada **pověřila předsedu a místopředsedu k sestavení zprávy o činnosti DR FZÚ, v. v. i., v roce 2011** a k jejímu předložení dozorčí radě k odsouhlasení formou per rollam.
17. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 10. zasedání dále projednala „**Smlouvu o zřízení věcného břemene**“ mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., a Telefónicou O2 Czech Republic o zřízení věcného břemene. Dozorčí rada Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., tímto, dle zákona č. 341/2005 Sb., §19, odst. (1), písm. b) **vydala předchozí písemný souhlas s uzavřením výše uvedené „Smlouvy o smlouvě budoucí o zřízení věcného břemene“.**
18. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 10. zasedání dále projednala záměr FZÚ **souhlasit se směnou dvou bytů (vlastníci FZÚ a SSČ AV ČR).**
19. Účast jednotlivých členů na agendě dozorčí rady:

člen dozorčí rady	9. zasedání 24. 5. 2011	10. zasedání 12. 12. 2011	jednání per rollam
prof. Ing. J. Čtyroký, DrSc.	X	X	9
prof. Ing. M. Havlíček, DrSc.	X	X	9
RNDr. P. Lukáš, CSc.	X	oml.	9
Ing. J. Rosa, CSc.	X	X	9
prof. RNDr. B. Sedlák, DrSc.	X	X	9
RNDr. Jan Šafanda, CSc.	X	X	9

V Praze dne 10. dubna 2012

RNDr. Jan Šafanda, CSc.
předseda DR FZÚ AV ČR, v. v. i.

Informace o změnách zřizovací listiny

V roce 2011 nedošlo ke změně zřizovací listiny.

Domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců

- V roce 2011 byl Čestnou oborovou medailí Ernsta Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách vyznamenán **Ing. Karel Jungwirth, DrSc.**
- **Prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc.** byl oceněn Cenou Josefa Hlávky za vědeckou literaturu za rok 2010 (člen dvoučlenného kolektivu) za autorství knihy „Luminiscenční spektroskopie II. Nanostruktury, elektroluminiscence, stimulovaná emise“.
- Česká astronomická společnost vyznamenala **RNDr. Jiřího Grygara, CSc.** za mimořádné zásluhy o rozvoj astronomie Nušlovou cenou.
- Za unikátní metodu studia tvrdosti materiálů s iontovou a kovalentní vazbou byli Cenou AV ČR oceněni **RNDr. Antonín Šimůnek, CSc.** a **RNDr. Jiří Vackář, CSc.**
- **Doc. Ing. Emil Pollert, DrSc.** získal Cenu AV ČR jako člen kolektivu za soubor prací věnovaný výzkumu nanočásticových a supramolekulárních systémů pro cílený transport léčiv, magnetické nanočástice pro diagnostiku a terapii v onkologii.
- **Tomáš Jungwirth, Ph.D.** získal vysoce prestižní evropský grant pro pokročilé vědecké pracovníky od Evropské výzkumné rady na pětiletý projekt výzkumu nových způsobů fungování spintronických součástek.
- **Jan Honolka, Ph.D.** získal Fellowship J. E. Purkyně na vědeckou činnost zaměřenou na nanoelektroniku, nanomateriály a spintroniku.
- **Mgr. Martin Čada, Ph.D., Mgr. Jindřich Kolorenč, Ph.D.** a **Mgr. Hynek Němec, Ph.D.** byli za mimořádné výsledky ve vědě oceněni AV ČR *Premií Otto Wichterleho* pro mladé vědecké pracovníky v AV ČR.
- Předseda Akademie věd ČR dále ocenil in memoriam Čestnou medailí Za zásluhy o AV ČR **RNDr. Václava Nováka, CSc.**
- Předseda Akademie věd ČR ocenil děkovným dopisem dlouholetou a obětavou práci pro Akademii věd ČR **prom. fyz. Jiřího Dvořáka, Stanislava Fešara a Ing. Emila Šípka, CSc.**
- Dlouhodobé výsledky výzkumu křemíkových vrstev, dosažené ve Fyzikálním ústavu, byly oceněny pozváním **RNDr. Jana Kočky, DrSc.** k přednesení plenární tzv. „Mottovy přednášky“ na 24. mezinárodní konferenci o amorfních a nanokrystalických polovodičích.
- **Ing. Štěpán Kment, Ph.D.** získal za vynikající dizertační práci vypracovanou v FZÚ Cenu rektora ČVUT.
- **Ing. Vítězslav Jarý,** student doktorského studia pracující ve FZÚ, získal 1. místo v soutěži o *Cenu H. Becquerela* za své originální vědecké výsledky.

Dvořákova přednáška

Na počest Vladimíra Dvořáka, významného vědce a bývalého ředitele ústavu, organizuje Fyzikální ústav každoročně slavnostní Dvořákovu přednášku, přednesenou mezinárodně uznávanou autoritou v některém z oborů výzkumu Fyzikálního ústavu. V roce 2011 tuto přednášku přednesl prof. Dieter Vollhardt z univerzity v Augsburgu (SRN) na téma „*Superfluid He-3: From very low temperatures to the Big Bang*“.

Profesor Vollhardt je přední světový odborník na fyziku silně korelovaných systémů v pevných látkách a je spoluvůrcem tak zvané *dynamické teorie středního pole*, která je velmi efektivním prostředkem k určení vlivu korelací na elektronovou strukturu kovů a jejich slitin. Dlouhodobě spolupracuje s vědeckými pracovníky FZÚ, se kterými má řadu významných společných publikací. Za jeho přínos k rozvoji fyziky kondenzovaných látek a jako ocenění jeho spolupráce s českou fyzikální obcí mu na návrh Fyzikálního ústavu AV ČR byla v roce 2011 předsedou Akademie věd ČR udělena Čestná oborová medaile E. Macha za zásluhy ve fyzikálních vědách.



■ *Předseda Vědecké rady AV ČR doc. K. Oliva (vlevo) předává profesoru D. Vollhardtovi oborovou medaili E. Macha v budově kanceláře AV ČR.*

■ Základní informace o pracovišti

Výzkum realizovaný ve Fyzikálním ústavu se soustřeďuje na fyziku elementárních částic, kondenzovaných systémů, pevných látek, optiku, laserové plazma a výkonové laserové systémy. Badatelská činnost v oblasti základního výzkumu je součástí evropského a světového fyzikálního výzkumu, na kterém se naši badatelé podílejí zejména v rámci řešení řady mezinárodních, především evropských programů. Vzdělávají též řadu doktorandů, převážně tuzemských ale i ze zemí Evropské unie, tyto pak zejména v rámci různých programů „Marie Curie“.

Výzkum ve fyzice elementárních částic uskutečňujeme převážně v rámci velkých mezinárodních kolaborací. Jedná se o experimenty na urychlovačích v CERN u Ženevy a Fermilab v USA, ve kterých se zkoumá nejhlubší struktura hmoty a síly působící v mikrosvětě. S tím úzce souvisí i naše aktivity při vývoji detektorů částic. Zabýváme se také astročásticovou fyzikou, oborem na pomezí částicové fyziky a astrofyziky. Kosmické záření nejvyšších energií zkoumáme v rámci mezinárodní kolaborace v Observatoři Pierra Augera v Argentině. Jedná se o největší experiment tohoto druhu na světě. Věnujeme se i teoretické a matematické fyzice a otázce využití svazků částic v lékařství. Ve fyzice kondenzovaných systémů studujeme dynamické a kooperativní jevy v neuspořádaných a nehomogenních materiálech a systémech se sníženou prostorovou dimenzí. Hlavními objekty zájmu jsou kondenzované látky s výraznými fyzikálními vlastnostmi nebo v extrémních podmínkách. Zabýváme se přípravou a zkoumáním funkčních materiálů a kompozitů, supravodičů, kapalných krystalů a slitin s tvarovou pamětí ve formě monokrystalů, polykrystalů, nanostrukturovaných materiálů, tenkých vrstev a materiálových povlaků pomocí kombinace teoretických, experimentálních a moderních technologických přístupů. V oblasti pevných látek je výzkum zaměřen na nové formy pevných látek, nové fyzikální jevy a principy mikroelektronických komponent. Vlastnosti nových materiálů jsou určovány povrchem, defekty, nanometrickou, vrstevnatou či aperiodickou strukturou. Charakteristické je propojení pokročilých technologií přípravy materiálů, unikátních metod jejich

charakterizace v rozsáhlém oboru vnějších podmínek až do nanometrické i atomární úrovně a zpracování výsledků pomocí mikrofyzikálních i ab-initio teoretických výpočtů. Výrazně jsou zastoupeny magneticky a opticky aktivní materiály, scintilační materiály, nanokrystalické formy křemíku, polovodičů III-V, diamantu a grafitu a nanostruktury pro biologické, lékařské a mikroelektronické aplikace. K přípravě nových optických materiálů pro optoelektroniku se využívají nové plazmové a hybridní technologie. V oboru kvantové optiky jsou vyvíjeny různé typy zdrojů kvantově korelovaných fotonových párů a zařízení pro přenos takto uložené informace.

Fyzikální ústav provozuje společně s ÚFP AV ČR, v.v.i., laboratoř PALS, která je součástí evropského konsorcia LASERLAB-EUROPE. Intenzivně se studuje dynamika laserového plazmatu a zářivé vlastnosti vysokoteplotní fáze hmoty vytvářené terawattovým jodovým laserovým systémem. Rychlé ionty a intenzivní roentgenové záření se využívají ke studiu interakce laserového svazku s plynnými i pevnými vzorky.

Výzkumná činnost a provoz FZÚ byly v roce 2011 finančně zajišťovány kromě prostředků na institucionální podporu výzkumné organizace také pěti výzkumnými záměry, šesti centry základního a jedním aplikovaného výzkumu programu MŠMT, z nichž 3 FZÚ koordinuje, 8 projekty programu „Nanotechnologie pro společnost“, 149 projekty podporovanými domácími poskytovateli (GA AV – 20, GA ČR – 76, MPO – 5, MŠMT – 33, TAČR – 5, interní podpora projektů mezinárodní spolupráce AV ČR – 10) a 16 projekty financovanými ze zahraničí (15 z EU).

V řadě výzkumných projektů úzce spolupracujeme s řešitelskými kolektivy na vysokých školách (VŠ), zejména Univerzitou Karlovou, Univerzitou Palackého v Olomouci, ČVUT v Praze, Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Západočeskou univerzitou v Plzni, Technickou univerzitou v Liberci a VŠCHT v Praze. Společný výzkum byl provozován v rámci center základního výzkumu, společných laboratoří s VŠ a společných výzkumných projektů. Řada badatelů se podílí i na pedagogické činnosti na VŠ, FZÚ je školícím pracovištěm pro studenty bakalářského, magisterského a doktorského studia.

■ Další specifické informace o pracovišti

V roce 2011 bylo ve Fyzikálním ústavu otevřeno Středisko analýzy funkčních materiálů (SAFMAT). Cílem střediska je provádět výzkum funkčních materiálů z hlediska prvkové analýzy a chemického stavu, prvkového zobrazování nanoobjektů a povrchů, diagnostiky atomární struktury, morfologie povrchu a nanoobjektů. Nákup přístrojů střediska byl financován z fondů EU z Operačního programu Praha – Konkurenceschopnost.

Základními přístroji laboratoře jsou nejnovější verze pulsního FT-EPR (Electron Paramagnetic Resonance) spektrometru (Obr. 2) uvedeného do provozu v červnu 2011 a NanoESCA (Electron Spectroscopy for Chemical Analysis) (Obr. 3).

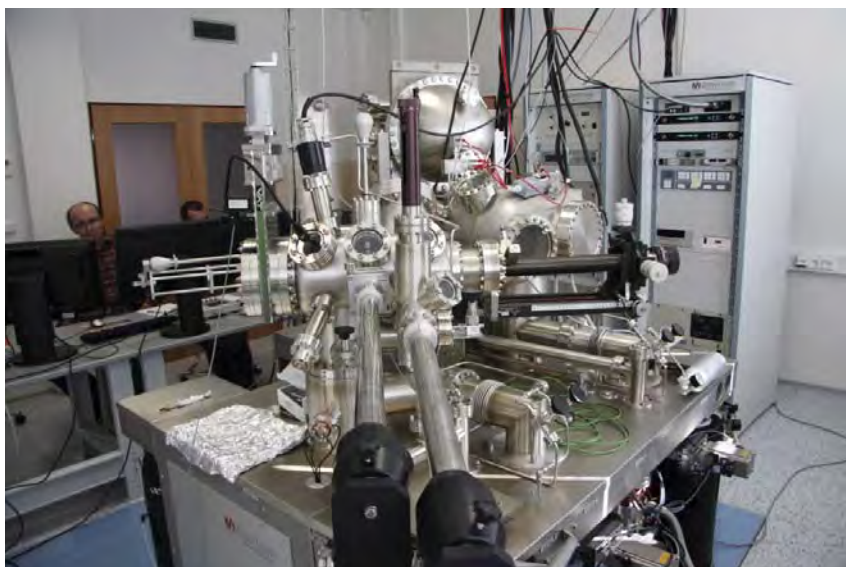


■ **Obr. 1** Nová budova Střediska analýzy funkčních materiálů Fyzikálního ústavu AV ČR.



■ Obr. 2 Pulsní FT-EPR spektrometr.

Přístroj NanoESCA (Obr. 3) byl uveden do provozu v říjnu 2011. Výzkumné práce FT-EPR jsou zaměřeny na identifikaci stavů atomů dopantů a defektů ve funkčních materiálech (polovodiče, magnetické materiály, scintilátory a pod.) NanoESCA zastává funkci jak mikroskopu zobrazujícího povrch v prvkových mapách tak podává informaci o chemickém stavu a elektronové struktuře povrchu a dvou, třech podpovrchových vrstev. V současné době započal startovací program SAFMATu ověřující plné možnosti aparatur a jejich použití při studiu a charakterizaci funkčních materiálů a byly získány první výsledky pomocí přístroje FT-EPR.



■ Obr. 3 Přístroj NanoESCA.

Do nově zrekonstruované laboratoře spintroniky byl instalován rekondenzační kryostat firmy Oxford Instruments se soustavou tří supravodivých magnetů, umožňujících provádět magnetotransportní měření v magnetickém poli, jehož vektor o velikosti až 2 T lze spojitě nastavit v libovolném prostorovém úhlu (Obr. 4). Zařízení je využíváno zejména při studiu anizotropních vlastností spintronických materiálů a struktur, připravovaných ve FZÚ či ve spolupracujících laboratořích.

V uplynulém roce jsme zaznamenali také významný pokrok ve vývoji metod pro řízení experimentu precusní elektronové difrakce. Podařilo se dokončit plnou automatizaci celého experimentu a propojení sběru dat s ovládáním precusního nástavce. V současnosti je tedy možné získat kompletní precusní elektronová difrakční data automaticky během několika minut. Laboratoř strukturní analýzy FZÚ je teprve třetí laboratoří na světě, která



■ **Obr. 4** Pohled na rekondenzační kryostat s vektorovým magnetem pro měření magnetotransportních anizotropií.

tuto techniku zavedla. Dále je třeba zmínit výrazné rozšíření možností rentgenového difrakčního experimentu, kde jsme instalovali nový chladič vzorku Cryojet 5. Tento přístroj využívá k chlazení otevřeného proudu dusíku, který je odpařován ze zásobní nádoby tekutého dusíku a temperován na požadovanou teplotu s přesností 0,1 K. Unikátní vlastností nového chladiče je rychlost ochlazování, která může u některých vzorků dosáhnout až 40 K za minutu.



■ **Obr. 5** Chladič krystalických vzorků Cryojet 5.

FZÚ získal v rámci operačních programů Výzkum a vývoj pro inovace („OP VaVpl“) projekty ELI a HiLASE. Prvořadým úkolem těchto projektů je vybudovat v Dolních Břežanech dvě moderní pracoviště, a sice Centrum excellence ELI (Extreme Light Infrastructure) a Regionální centrum HiLASE (Nové lasery pro průmysl a výzkum), jejichž výstavba je financována převážně ze strukturálních fondů EU. Po dobudování se má náš první klíčový pilíř ELI, zvaný ELI-Beamlines, transformovat na panevropské vědecké centrum se specifickou právní formou ERIC, což je nově zaváděná právní forma pro EU konsorcia v oblasti výzkumných infrastruktur. Centrum HiLASE bude naopak po středisku SAFMAT dalším novým pracovištěm FZÚ. Finanční náklady a tedy i náročnost projektů však od projektu k projektu řádově narůstají: SAFMAT 80 mil Kč, HiLASE 800 mil. Kč a ELI 6,8 mld. Kč. Pro poslední jmenovaný projekt byly schváleny investiční náklady Direktorátem pro regionální rozvoj Evropské komise v dubnu 2011.



Přehled oddělení a skupin

- 5 vědeckých sekcí
- 22 vědeckých oddělení
- 2 společné laboratoře
- 7 podpůrných oddělení

Výzkumní pracovníci:	300
Studenti doktorského studia:	80
Odborní pracovníci VaV:	344
Dělníci:	85
Administrativa:	72
<i>Celkový počet zaměstnanců:</i>	881

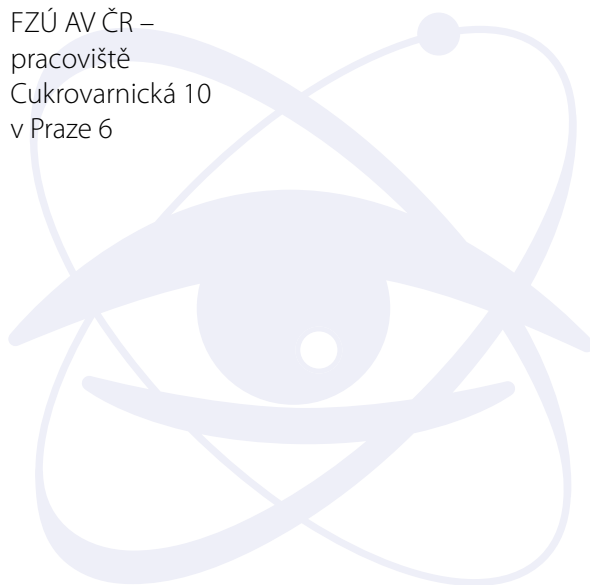
stav zaměstnanců k 31. 12. 2011



FZÚ AV ČR –
pracoviště
Na Slovance 2
v Praze 8

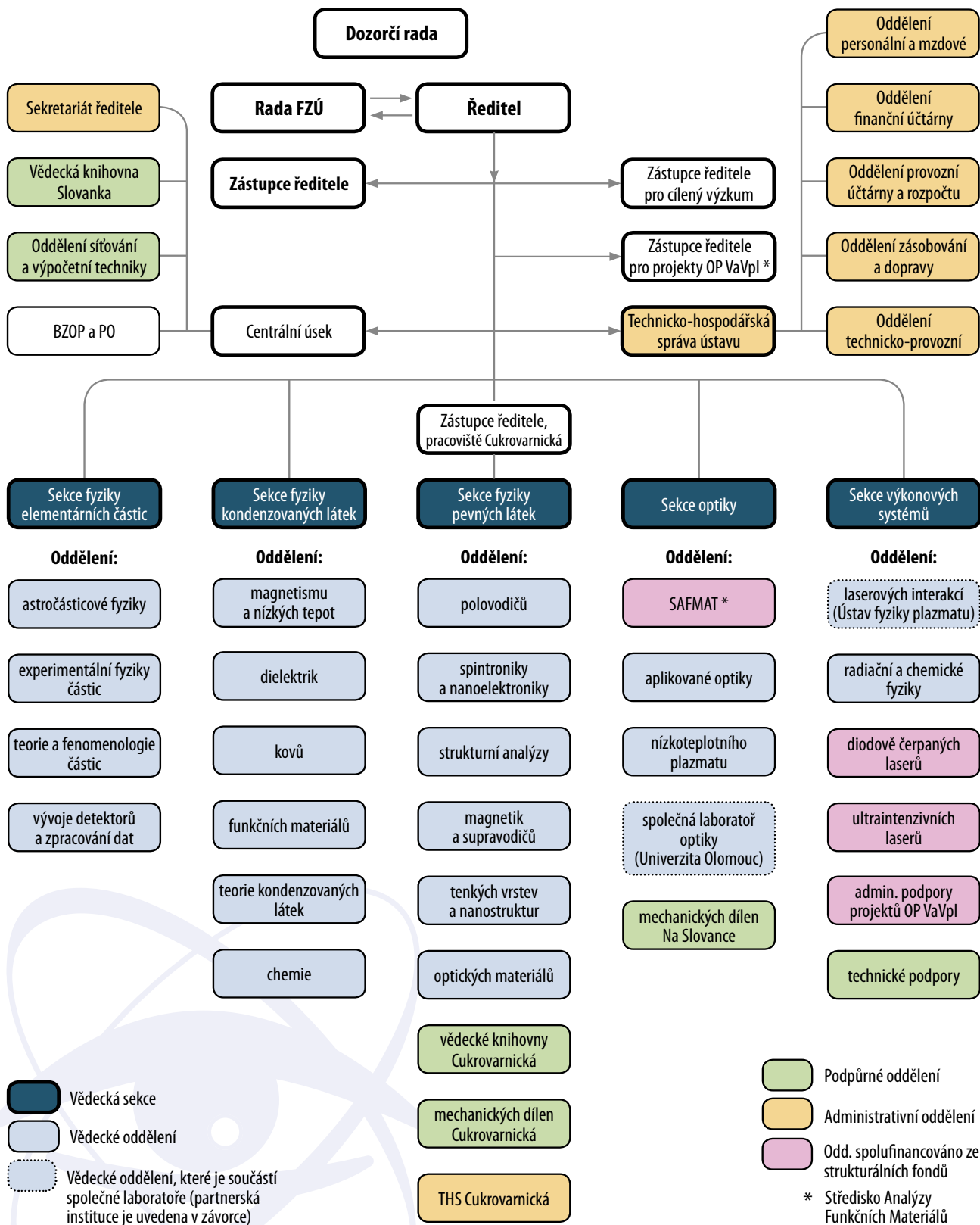


FZÚ AV ČR –
pracoviště
Cukrovarnická 10
v Praze 6





Struktura pracoviště



■ Základní personální údaje

1. Členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2011 (fyzické osoby)				
<i>věk</i>	<i>muži</i>	<i>ženy</i>	<i>celkem</i>	<i>%</i>
do 20 let	1	0	1	0,1
21–30 let	147	51	198	22,5
31–40 let	169	66	235	26,7
41–50 let	58	41	99	11,2
51–60 let	93	43	136	15,4
61–70 let	126	38	164	18,6
víc než 70	41	7	48	5,4
<i>celkem</i>	<i>635</i>	<i>246</i>	<i>881</i>	<i>100,0</i>
<i>%</i>	<i>72,1</i>	<i>27,9</i>	<i>100</i>	

2. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních a služebních poměrů zaměstnanců v roce 2011			
	<i>počet</i>		<i>počet</i>
nástupy	152	odchody	60

3. Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnance – stav k 31. 12. 2011		
<i>doba trvání</i>	<i>počet</i>	<i>%</i>
do 5 let	355	40,3
5–10 let	161	18,3
10–15 let	96	10,9
15–20 let	68	7,7
20–25 let	18	2,0
25–30 let	36	4,1
nad 30 let	147	16,7
<i>celkem</i>	<i>881</i>	<i>100,0</i>

4a. Systemizace výzkumných pracovníků – stav k 31. 12. 2011

smlouva na dobu určitou					
<i>sekce</i>	<i>postdoktorand</i>	<i>vědecký asistent</i>	<i>vědecký pracovník</i>	<i>vedoucí vědecký pracovník</i>	
Sekce fyziky elementárních částic	8	1	8	8	
Sekce fyziky kondenzovaných látek	11	9	17	14	
Sekce fyziky pevných látek	25	5	8	19	
Sekce optiky	13	8	8	3	
Sekce výkonových systémů	12	4	7	6	
<i>celkem</i>	<i>69</i>	<i>27</i>	<i>48</i>	<i>50</i>	

smlouva na dobu neurčitou					
<i>sekce</i>	<i>postdoktorand</i>	<i>vědecký asistent</i>	<i>vědecký pracovník</i>	<i>vedoucí vědecký pracovník</i>	
Sekce fyziky elementárních částic	0	0	5	4	
Sekce fyziky kondenzovaných látek	1	6	10	14	
Sekce fyziky pevných látek	1	6	9	27	
Sekce optiky	2	2	4	5	
Sekce výkonových systémů	0	0	3	7	
<i>celkem</i>	<i>4</i>	<i>14</i>	<i>31</i>	<i>57</i>	

4b. Systemizace ostatních vysokoškolsky vzdělaných pracovníků – stav k 31. 12. 2011

	<i>třída</i>	<i>počet</i>
<i>odborný pracovník</i>	201	140
<i>doktorand</i>	202	80
<i>celkem</i>		220

4c. Systemizace ostatních pracovníků – stav k 31. 12. 2011

<i>odborný pracovník s VŠ</i>	300	99
<i>odborný pracovník s SŠ, VOŠ</i>	400	68
<i>odborný pracovník VaV SŠ, VOŠ</i>	500	36
<i>THP pracovník</i>	700	72
<i>dělník</i>	800	85
<i>provozní pracovník</i>	900	1
<i>celkem</i>		361

5. Průměrná měsíční mzda za rok 2011

a) Institucionální mzdové prostředky/přepočtený stav zaměstnanců pracoviště/12 v Kč

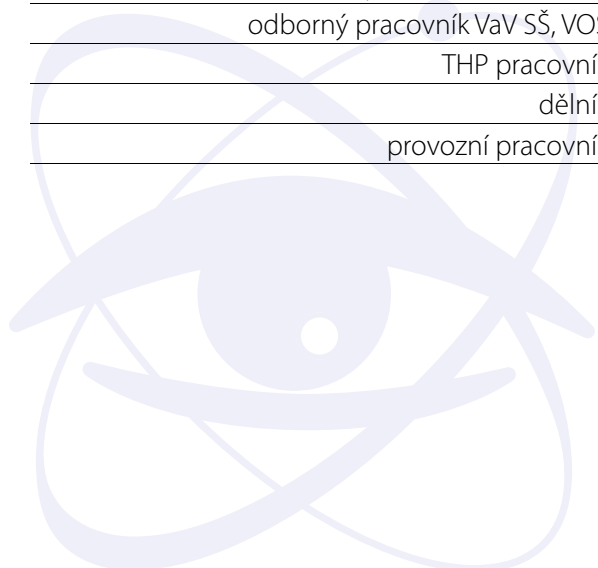
Průměrný přepočtený stav zaměstnanců	512,41
Průměrná měsíční mzda	29 856

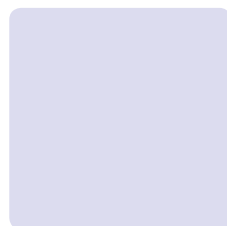
b) Institucionální + grantové mzdové prostředky (včetně center) bez OON /přepočtený stav (i z grantů) zaměstnanců pracoviště/12 v Kč

Průměrný přepočtený stav zaměstnanců	665,52
Průměrná měsíční mzda	37 405

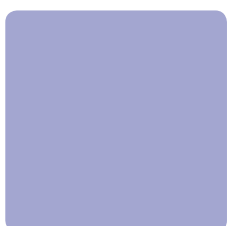
c) Průměrná měsíční mzda (i z grantů) v jednotlivých tarifních třídách

	<i>třída</i>	<i>mzda</i>
<i>odborný pracovník</i>	201	36 000
<i>doktorand</i>	202	27 759
<i>postdoktorand</i>	103	34 872
<i>vědecký asistent</i>	104	36 775
<i>vědecký pracovník</i>	105	48 039
<i>vedoucí vědecký pracovník</i>	106	67 504
<i>odborný pracovník s VŠ</i>	300	38 658
<i>odborný pracovník s SŠ, VOŠ</i>	400	25 488
<i>odborný pracovník VaV SŠ, VOŠ</i>	500	26 841
<i>THP pracovník</i>	700	34 616
<i>dělník</i>	800	17 385
<i>provozní pracovník</i>	900	15 484





II. Hodnocení hlavní činnosti





Sekce fyziky elementárních částic v roce 2011

Výzkumný program Sekce fyziky elementárních částic byl v rámci výzkumného záměru AV0Z10100502 „*Jevy fyziky elementárních částic přesahující standardní model*“ uskutečňován v převážné míře zapojením našich pracovních skupin do velkých mezinárodních kolaborací provádějících experimenty na urychlovačích s cílem hledat a poznat základní zákony mikrosvětla a zkoumajících jevy zahrnující vysokoenergetické částice v kosmickém záření. Jedná se o následující projekty:

- **Experiment ATLAS v Evropském středisku fyziky částic CERN** umístěný na urychlovači LHC pokračoval v r. 2011 v intenzivním nabírání experimentálních dat při těžišťové energii protiběžných svazků protonů 7 TeV. Kromě toho v době od poloviny listopadu do konce první dekády prosince 2011 se získala data ze vstřícných srážek iontů olova při energii 2,76 TeV na nukleon. Získaná experimentální data se analyzují a fyzikální výsledky se průběžně publikují. Hlavním cílem experimentu ATLAS je hledat jevy přesahující rámec tzv. Standardního modelu mikrosvětla.
- **Experiment D0 v americké Fermiho národní laboratoři (FERMILAB) u Chicaga** zkoumá dynamiku sil mezi základními stavebními kameny hmoty – kvarky a leptony – ve srážkách protiběžných svazků protonů a antiprotonů při těžišťové energii 1,96 TeV. Na konci září 2011 byl provoz urychlovače ukončen a projekt bude dalších 5 let zpracovávat a analyzovat všechna získaná data.
- **Experiment H1 v německé národní laboratoři (DESY) v Hamburku** zkoumá strukturu protonu ve srážkách protiběžných svazků elektronů (nebo pozitronů) s energií 27,6 GeV a protonů s energií 920 GeV, odpovídající těžišťové energii 319 GeV. Experiment, jehož jsme se účastnili od samého počátku v r. 1992, uzavřel v polovině roku 2007 sběr dat v souvislosti s ukončením provozu urychlovače HERA. Pokračujeme ve zpracování a fyzikální analýze dat.
- **OBSERVATOŘ PIERRA AUGERA v Argentině** a další aktivity v astročásticové fyzice. Astročásticová fyzika je obor na pomezí částicové fyziky, astronomie a kosmologie, jehož cílem je výzkum vlastností a původu částic přicházejících na Zemi z kosmu. Ve spolupráci se Sekcí optiky se podílíme na provozu a zpracování dat z nejvýznamnějšího současného experimentu v tomto oboru – Observatoři Pierra Augera – a zapojujeme se do dalších projektů v oboru astročásticové fyziky.
- **Experiment TOTEM v CERN** je menší experiment, jenž se na urychlovači LHC zaměřuje na zkoumání pružného a difrakčního rozptylu protonů na protonech. V r. 2011 byla dokončena instalace všech komponent detektoru a provedena první měření.
- V menší míře se podílíme i na experimentu **ALICE**, jehož cílem je zkoumání srážek těžkých iontů na urychlovači LHC v **CERN**.

Pro účast ve zmíněných experimentech je nezbytným předpokladem přístup do sítí distribuovaného počítání. Do jejich vývoje a implementace ve FZÚ jsme rovněž zapojeni.

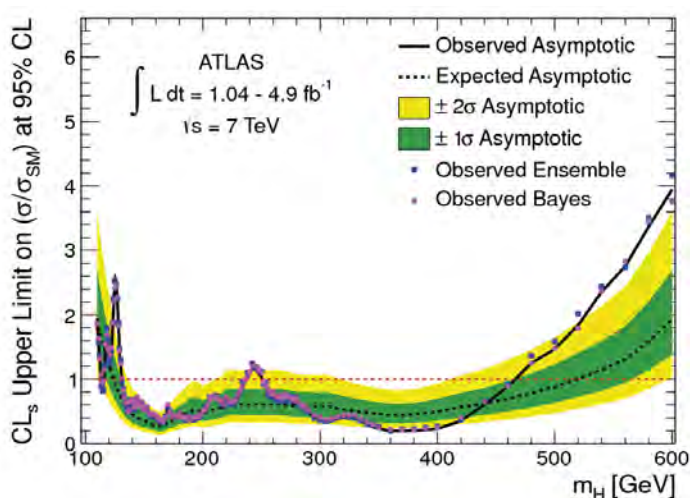
Nedílnou součástí našeho programu je také všestranný teoretický výzkum a řadu let se věnujeme i otázce využití svazků částic v lékařství.

Většina popsanych aktivit probíhala ve spolupráci s partnery z MFF UK a FJFI ČVUT v rámci Centra částicové fyziky, projektu LC527 MŠMT.

Experiment ATLAS

Na Velkém hadronovém urychlovači LHC (Large Hadron Collider) v Evropském středisku fyziky částic CERN v Ženevě pokračovalo masivní nabírání experimentálních dat. Byla získána unikátní statistika $5,25 \text{ fb}^{-1}$ proton-protonových srážek, což více než dvakrát přesahuje objem dat, původně plánovaný na toto období. Průběžně probíhá fyzikální analýza a v r. 2011 bylo publikováno více než sedmdesát vědeckých publikací.

Získaný experimentální materiál umožnil výrazně pokročit v hledání Higgsova bosonu. Byly vymezeny oblasti hmotností, kterých tato částice nemůže nabývat.



■ Obr. 1 Oblasti hmotnosti m_{H^+} , pro které se spojitá modrá čára (Observed Asymptotic) nachází pod hodnotou 1,0, představují experimentálně vyloučené hodnoty hmotností Higgsova bosonu ve schématu standardního modelu.

Zajímavý výsledek představuje objev nového stavu b-kvarkonia χ_b (3P) ve spektru invariantních hmotností dvou μ -mezonů. Intenzivně probíhá fyzikální analýza experimentálních dat orientovaná na další témata. Pracujeme ve fyzikálních týmech zaměřených na studium top-kvarku, standardního modelu, fyziky b-kvarku a difrakční fyziky.

Naši pracovníci se podíleli na zajištění provozu detektoru ATLAS, zejména těch částí, na jejichž výstavbě jsme spolupracovali: křemíkových pixelových detektorů, křemíkových stripových detektorů a hadronového kalorimetru TileCal. Uvedené subdetektory přispěly zásadním způsobem ke kvalitě získaných fyzikálních výsledků.

Významně pokročily práce na tématu „ATLAS Forward Physics“ (AFP). Účastníme se přípravy fyzikálního programu tohoto projektu a taktéž pracujeme na přípravě instrumentace této části aparatury. Výrazem českého přínosu do projektu je také skutečnost, že pracovník našeho ústavu se stal technickým koordinátorem projektu.

Experiment D0

V roce 2011 experiment D0 na urychlovači TEVATRON ve FERMILAB nabral opět množství kvalitních dat vztahujících se k celé řadě procesů, které ve srážkách protonů s antiprotony probíhají. V září 2011 byl provoz urychlovače ukončen a projekt bude dalších 5 let pokračovat v analýze získaných dat. Celkové

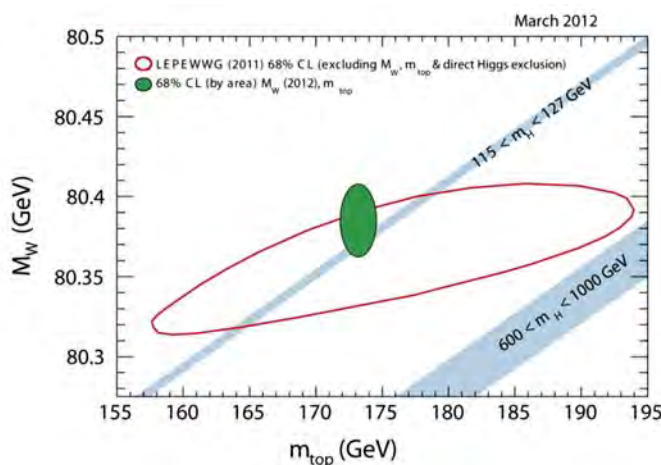


množství dat odpovídá 10 fb^{-1} . Experiment D0 v roce 2011 publikoval 38 původních vědeckých prací. Práce se věnovaly těmto hlavním tématům:

- fyzika b-kvarku – pozorování anomálního narušení symetrie CP při produkci páru mionů se stejným nábojem,
- fyzika top kvarku – studium párové a nepárové produkce, předozadní asymetrie v párové produkci a měření vlastností top kvarku: jeho hmotnosti, rozdílu hmotností kvarků top a antitop, spinových korelací, apod.,
- nové jevy – hledání leptokvarků, supersymetrických částic, nových fermionů,
- Higgsův boson – rozšíření vyloučených oblastí hmotností Higgsova bosonu, studium možností jeho produkce v kanálu ZH či rozpadů na WW, hledání supersymetrických Higgsových bosonů.

Vlajkovou lodí experimentů na Tevatronu je proměření vlastností nejtěžšího (top) kvarku, který zde byl ostatně v roce 1995 objeven. V roce 2011 publikoval experiment D0 nové přesnější měření hmotnosti top kvarku, kdy koncový stav rozpadu top a anti-top kvarků obsahuje jeden lepton a jety [1]. Výsledná naměřená hodnota $m_t = 176.01 \pm 1.64 \text{ GeV}/c^2$ je jednou z nejpresnějších měření hmotnosti top kvarku v samostatném koncovém kanále. Oproti předchozímu měření došlo k značné redukci systematických chyb a to především v neurčitosti spojené s energetickou kalibrací b-jetů. Byla použita metoda *in situ* kalibrace vyvinutá pro korekci energetické kalibrace jetů pro měření inkusivního spektra produkce jetů, což je metoda, k jejímuž vývoji naše pražská skupina významným způsobem přispěla.

Přesné měření hmotnosti top kvarku není samoučelné. Jeho hmotnost je spolu s hmotností intermediálního bosonu W totiž svázána s hmotností Higgsova bosonu. Tato nepřímá měření indikují, že Higgsův boson je lehký a že jeho hmotnost je menší než $152 \text{ GeV}/c^2$. To je zatím v dobrém souladu s přímým hledáním Higgsova bosonu, kde podle nejnovějších výsledků z LHC zůstává už jenom místo ve velmi úzké oblasti $115\text{--}127 \text{ GeV}/c^2$.



■ **Obr. 2** Kombinované měření experimentů CDF a D0 pro hmotnosti W a top kvarku dává s 95% C.L. horní omezení $152 \text{ GeV}/c^2$ na hmotnost Higgsova bosonu. Šedé obdélníky znázorňují oblasti dovolených hmotností Higgsova bosonu z přímého hledání. Zdroj: DOE/Fermilab.

Náš příspěvek do experimentu D0 je především v oblasti studia jetů s velkou příčnou hybností a jejich inkuzivní produkce a také ve využití výpočetních prostředků FZÚ, jejichž prostřednictvím dodáváme druhou největší výpočetní kapacitu pro potřebné počítačové simulace činnosti detektoru D0 (půl miliardy nasimulovaných případů, 50 TB dat).

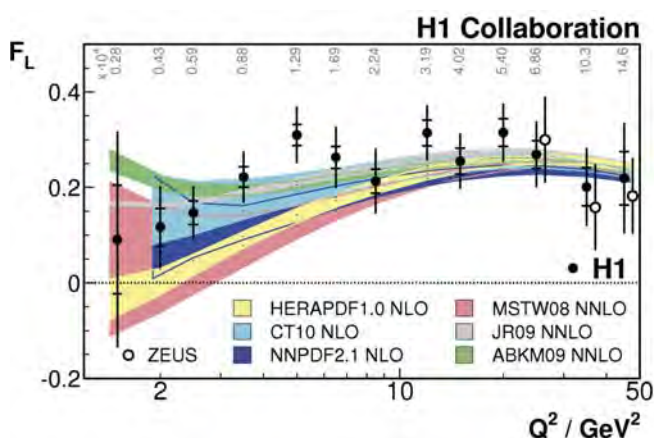
■ Experiment H1

Od poloviny roku 2007, kdy urychlovač HERA ukončil provoz, se činnost soustředila na fyzikální analýzu nabraných dat. V průběhu roku 2011 byla formulována pravidla stanovující, jak bude kolaborace H1 fungovat po r. 2013, který byl stanoven



jako mezník, ke kterému by měly být publikovány všechny hlavní výsledky měření za dobu 1992-2007. Data z experimentu budou k dispozici minimálně do r. 2023 a H1 kolaborace je jedním z iniciátorů mezinárodního úsilí o vytvoření metody dlouhodobého uchování dat z experimentů v částicové fyzice.

Kolaborace H1 publikovala v r. 2011 celkem 9 prací v renomovaných časopisech, které jsou věnovány hledání jevů za hranicemi standardního modelu, struktury částic (protonu, fotonu), mechanismu produkce částic s kvantovými čísly charm a beauty a difrakci [2]. Nejdůležitějším výsledkem [3] v r. 2011 bylo v současnosti nejpřesnější změření diferenciálního inkluzivního účinného průřezu rozptýleného elektronu/pozitronu v kinematické oblasti $1,5 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 120 \text{ GeV}^2$ a $2,9 \times 10^{-5} < x < 0,01$, kde x je Bjorkenovská proměnná a Q^2 je záporná hodnota čtverce čtyřhybnosti přenesené mezi pozitronem a protonem. Měření byla provedena při čtyřech energiích protonového svazku $E_p = 920, 820, 575$ a 460 GeV . To umožnilo stanovit tzv. podélnou strukturní funkci protonu F_L s přesností výrazně lepší než dosavadní měření. Tato strukturní funkce může být nenulová jen díky emisím gluonů z kvarků uvnitř protonu a je proto důležitým nástrojem pro studium hustoty gluonů v protonu a prověrek předpovědí kvantové chromodynamiky. Měření ukazují, že funkce je nenulová.



■ **Obr. 3** Protonová strukturní funkce F_L jako funkce Q^2 . Nahoře jsou ukázány střední hodnoty x pro vynesenu hodnotu Q^2 . Vynesená chyba u každého bodu je jednak statistická (vnitřní) a jednak celková, daná kvadratickým součtem statistické a systematické chyby. V barvě jsou vyneseny předpovědi různých výpočtů ve vyšším řádu poruchového počtu kvantové chromodynamiky. Výsledky druhého experimentu ZEUS jsou zobrazeny kolečkem (o).

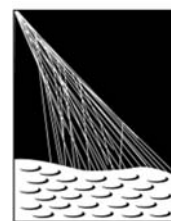
Pro danou oblast měření byly podstatné údaje ze dvou subdetektorů, na jejichž konstrukci, výrobě, provozování, kalibrování, nabírání dat a jejich následné fyzikální analýze se podíleli pracovníci FZÚ. Jednalo se o dráhový detektor BST (Backward Silicon Tracker) a kalorimetr SPACAL (SpaghettiCalorimeter).

■ Experiment Auger

Účast Fyzikálního ústavu na projektu observatoře Pierra Augera je založena na těsné spolupráci pracovníků Sekce fyziky elementárních částic FZÚ v Praze a pracovníků „Společné laboratoře optiky UP a FZÚ AV ČR“ v Olomouci.

Skupina se nadále soustředila na práci související s provozem fluorescenčních teleskopů, za jehož zajištění jsme spoluodpovědní. V roce 2011 jsme začali budovat laboratoř na testování světlocitlivých detektorů pro budoucí projekty v astročásticové fyzice s hlavní aplikací spojenou s potřebami observatoře Pierra Augera. Rovněž jsme se soustředili na optimalizaci činnosti operátorských směn na observatoři, například pomocí systému alarmů, či zefektivněním režimu pozorovacího času.

Studovali jsme parametry citlivé na složení kosmického záření a navrhli jako další parametr poměr rekonstruované energie ve fluorescenčním detektoru ku energii rekonstruované detektorem povrchovým. Během roku 2011 jsme prokázali, že je to parametr citlivý na počet mionů a jako takový může přinášet informaci o typu primární částice. Tento parametr se začal rovněž používat pro odlišení spršek iniciovaných primárním fotonem. Nadále jsme podporovali produkci Monte Carlo knihoven spršek kosmického záření iniciovaných různými typy primárních částic včetně odezvy detektoru a podporovali jsme gridové počítání v rámci virtuální organizace AUGER, kterou spravujeme.



**PIERRE
AUGER**
OBSERVATORY

Stále více a více se projevuje fakt, že určení složení kosmického záření a studium vlastností hadronových interakcí při vysokých energiích jsou dvě velmi příbuzná témata, která při fyzikální analýze není možné od sebe jednoduše oddělit. V této souvislosti je vhodné zmínit stanovení účinného průřezu interakcí proton-vzduch z profilu spršek měřeného fluorescenčním detektorem, které bylo veřejnosti poprvé představeno v roce 2011 na mezinárodní konferenci a porovnání získaných výsledků s předpověďmi Monte Carlo simulací. Velmi zajímavá je také souvislost složení kosmického záření a anizotropie směrů jeho příletů, což je rovněž zásadní téma, o kterém kolaborace AUGER publikovala v roce 2011 práci [4].

Nadále jsme provozovali robotický teleskop FRAM, monitorující vlastnosti atmosféry pro potřeby observatoře. Za účasti týmu z Fyzikálního ústavu odstartoval v říjnu tříletý projekt EU GLORIA, který si klade za cíl vytvořit unikátní celosvětovou síť robotických dalekohledů, které budou následně prostřednictvím webového rozhraní přístupné jak profesionálním astronomům, tak studentům a dokonce i amatérům. V rámci projektu rozvíjíme systém ovládání a správy robotických dalekohledů RTS2, který používá již více než desítku robotických dalekohledů po celém světě a jehož hlavním autorem je zaměstnanec Fyzikálního ústavu. V roce 2011 se za přispění sítě dalekohledů ovládaných systémem RTS2 podařilo například analyzovat netypický gama záblesk GRB101225 A [5].

Zapojili jsme se také do projektu přípravy pole čerenkovských teleskopů CTA a zkušenosti z vývoje software pro robotické teleskopy jsme aplikovali v rámci projektu Large Synoptic Survey Telescope (LSST), kde se podílíme zejména na vytvoření ovládacího software pro nový šestnáctikanálový kontroler kamery a na optimalizaci databáze již získaných měření.

■ Experiment TOTEM

Experiment TOTEM v Evropském středisku fyziky částic CERN se v roce 2011 zabýval studiem pružného rozptylu protonů na protonech při energii 7 TeV – jeho difrakční strukturou a růstem totálního účinného průřezu v závislosti na energii. Oba tyto jevy byly potvrzeny i na srážce protonů LHC [6]. Hodnota totálního účinného průřezu byla stanovena na $(98.3 \pm 0.2\{\text{stat}\} \pm 2.8\{\text{syst}\}) \text{ mb}$ [7].



■ Experiment ALICE

Během roku 2011 úspěšně pokračovalo získávání experimentálních dat i v experimentu ALICE na urychlovači LHC v CERN. Data pocházela ze srážek protonů a ze srážek jader olova. Významným výsledkem [8] je například přesné zjištění závislosti produkce částic na centralitě srážek jader olova. Tato závislost umožňuje hlubší pochopení mechanismu srážek těžkých iontů při dosud nejvyšších dosažených energiích, kdy v jaderné hmotě dochází k extrémnímu vzrůstu teploty a hustoty.



■ Teorie

Aktivity oddělení teorie se soustřeďují do dvou základních směrů: teorie strun a kvantové gravitace a problematiky kvantové chromodynamiky.

V oblasti teorie strun a kvantové gravitace jsme studovali v rámci projektu EURYI klasická řešení teorie strunových polí. Charakterizovali jsme anomálie v řešeních popisujících relevantní deformace konformní teorie pole [9] a navrhli řešení popisující více D-bránové řešení [10]. Ani kvantové aspekty nezůstaly stranou, v práci [11] jsme popsali reducibilní strukturu kalibračních symetrií Berkovitsovy teorie superstrun a zkonstruovali lagranžián popisující příslušnou pyramidu Faddeevových-Popovových ghostů v neinteragujícím sektoru.

V gravitační fyzice jsme ukázali, že existence času podobných křivek v asymptoticky AdS prostorech ve třech rozměrech vyžaduje narušení tzv. null-energy podmínky [12]. V 2+1 rozměrné gravitaci s vyššími spiny jsme našli nová nesesingulární řešení interpretovatelná jako kónické defekty shlazené extra hmotou s vyšším spinem, a podali jejich duální interpretaci v konformní teorii pole [13].

Druhým významným tématem bylo studium teorie silných interakcí a jejich aspektů. Poruchové řady v kvantové chromodynamice jsou divergentní. V práci [14] jsme řadu v mocninách $\alpha_s(s)$ nahradili rozvojem ve speciálních singulárních funkcích zvolených tak, aby bylo v Borelově rovině dosaženo nejrychlejší konvergence. V otázce, zda je lepší sumace CI (contour-improved) nebo FO (fixed-order), nám výsledky potvrdily dřívější závěr o preferenci CI.

Pokračovali jsme i ve studiu třidimenzionálních aspektů struktury nukleonu v rámci kovariantní formulace kvark-partonového modelu. Jedná se o hlubší pochopení procesů, při nichž se projevují transversální hybnosti kvarků [15], [16]. Aplikovali jsme formalismus femtoskopických korelací ke studiu tvorby rezonancí v důsledku interakcí ve finálním stavu a demonstrovali silnou závislost na korelacích polohy a hybnosti při „vymrznutí“ částic [17]. Volnost ve volbě faktorizačního schématu a možnost využití pro vylepšení současných next-to-leading-order Monte Carlo generátorů srážek částic byla zkoumána v doktorské dizertaci, jejíž hlavní výsledky byly publikovány v [18].

■ Zpracování experimentálních dat

V rámci spolupráce na mezinárodních projektech EGI (European Grid Initiative) a WLCG (Worldwide LHC Computing Grid) provozujeme tzv. TIER-2 centrum – výpočetní prostředí pro zpracování dat experimentů ATLAS, ALICE a TOTEM na urychlovači LHC a dalších experimentů jako D0 a Auger v prostředí mezinárodního GRIDu. Od roku 2004 provozujeme zmíněné TIER-2 centrum v rámci Regionálního výpočetního centra pro fyziku částic, jež má v současnosti k dispozici na 3 500 výpočetních jader a téměř 2 petabyty diskového prostoru. Ročně zpracujeme stovky tisíc úloh, přeneseme stovky TB dat a dlouhodobě dosahujeme přenosových rychlostí mezi výpočetními centry kolem 100 MB/s. Centrum využívá optickou počítačovou lokální a mezinárodní síť vybudovanou CESNET, z.s.p.o., kterou dále rozšiřujeme v rámci projektu LHCONe (projekt vysokorychlostní komunikace mezi WLCG centry všech úrovní).

■ Literatura:

- [1] V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: A. Kupčo, M. Lokajíček): *Precise Measurement of the Top-Quark Mass from Lepton+Jets Events at D*, Phys. Rev. D **84** (2011) 032004.
- [2] F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák): *Measurement of the cross section for diffractive deep-inelastic scattering with a leading proton at HERA*, Eur. Phys. J. C **71** (2011) 1578–1626.
- [3] D. Aaron et al., (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák): *Measurement of the inclusive ep scattering cross section at high inelasticity y of the structure function F_L* , Eur. Phys. J. C **71** (2011) 1579–1648.
- [4] P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vicha): *Anisotropy and chemical composition of ultra-high energy cosmic rays using arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory*, J. Cosmol. Astropart. Phys. **2011** (2011) 022(1)–022(15).
- [5] C. C. Thöne et al, (z FZÚ: P. Kubánek): *The unusual gamma-ray burst GRB 101225A from a helium star/neutron star merger at redshift 0.33*, Nature **480** (2011) 72–74.
- [6] G. Antchev et al. (TOTEM Collaboration, z FZÚ: J. Kašpar, J. Kopal, V. Kunderát, M. Lokajíček, J. Procházka): *Proton-proton elastic scattering at the LHC energy of $\sqrt{s} = 7$ TeV*, Europhys. Lett. **95** (2011) 41001(1)–41001(7).

- [7] G. Antchev et al. (TOTEM Collaboration, z FZÚ: J. Kašpar, J. Kopal, V. Kandrát, M. Lokajíček, J. Procházka): *First measurement of the total proton-proton cross section at the LHC energy of $\sqrt{s} = 7$ TeV*, Europhys. Lett. **96** (2011) 21002(1)–21002(7).
- [8] K. Aamodt et al., (ALICE Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada): *Centrality Dependence of the Charged-Particle Multiplicity Density at Midrapidity in Pb-Pb Collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 032301.
- [9] T. Erler, C. Maccaferri: *Comments on Lumps from RG flows*, JHEP **11** (2011) 092.
- [10] M. Murata, M. Schnabl: *Multibrane Solutions in Open String Field Theory*, arXiv:1112.0591 [hep-th], preliminary version appears in Prog. Theor. Phys. Suppl. **188** (2011) 50–55.
- [11] M. Kroyter, Y. Okawa, M. Schnabl, S. Torii, B. Zwiebach: *Open superstring field theory I: gauge fixing, ghost structure, and propagator*, arXiv:1201.1761 [hep-th], přijato k publikaci v JHEP.
- [12] J. Raeymaekers: *Chronology protection in stationary three-dimensional spacetimes*, JHEP **11** (2011) 024.
- [13] A. Castro, R. Gopakumar, M. Gutperle, J. Raeymaekers: *Conical Defects in Higher Spin Theories*, JHEP **02** (2012) 096.
- [14] I. Caprini, J. Fischer: *Expansion Functions in Perturbative QCD and the Determination of $\alpha_s(m_\tau^2)$* , Phys. Rev. D **84** (2011) 054019.
- [15] P. Závada: *Kinematics of deep inelastic scattering in leading order of the covariant approach*, Phys. Rev. D **85** (2012) 037501.
- [16] A. V. Efremov, P. Schweitzer, O. V. Teryaev and P. Závada: *The relation between TMDs and PDFs in the covariant parton model approach*, Phys. Rev. D **83** (2011) 054025.
- [17] R. Lednický: *Femtoscopic Correlations and Final State Resonance Formation*, Physics of Particles and Nuclei Letters **8** (2011) 965–968.
- [18] K. Kolář: *Investigation of the factorization scheme dependence of finite order perturbative QCD calculations*, JHEP **11** (2011) 005.





Sekce fyziky kondenzovaných látek v roce 2011

Badatelské aktivity Sekce fyziky kondenzovaných látek byly zaměřeny na uzavření výzkumného záměru AV0Z10100520 "Specifické jevy v kondenzovaných systémech se sníženou prostorovou dimenzí a narušenou symetrií". Teoretické úsilí se dlouhodobě zaměřuje na zkoumání mikroskopických elektronových vlastností kondenzovaných soustav s makroskopickými důsledky na měřitelné magnetické, elektrické a transportní vlastnosti. Experimentálními prostředky zkoumáme možnosti přípravy a růstu monokrystalů s nízkou koncentrací dislokací, vnějšími podněty laditelné charakteristiky dielektrik a feroelektrik a nové fáze kapalných krystalů a strukturované kovové materiály s význačnými mechanickými vlastnostmi. V aplikační oblasti se experimentální úsilí zaměřuje na slitiny s tvarovou pamětí a materiály vhodné pro bioaplikace a lékařství.

Teorie

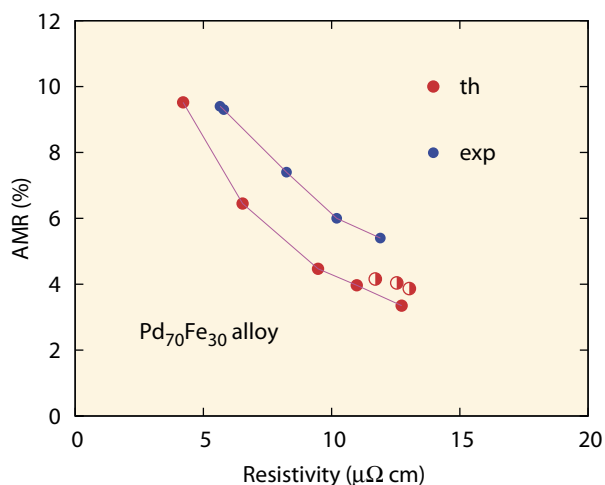
Elektronové vlastnosti pevných látek

Páteřní osou teoretického výzkumu jsou výpočty elektronové struktury. Přesné řešení rovnic kvantové mechaniky pro reálné elektronové systémy je ale, až na několik málo výjimek, prakticky nemožné bez zavedení dodatečných zjednodušujících předpokladů. Tato zjednodušení však studované systémy často nekontrolovaně vzdalují od reality. Neustále se zvyšující výkon výpočetní techniky umožňuje studovat soubory kvantových částic formou numerických simulací za přítomnosti stále menšího počtu dodatečných zjednodušení. Mezi velmi slibné přístupy patří stochastické simulace, obvykle označované jako metody Monte Carlo, využívající specifické vlastnosti náhodných čísel. Je pozoruhodné, že jedny z nejpřesnějších výpočetních metod kvantových mnohočásticových systémů jsou založeny na simulacích klasických náhodných procesů. V přehledovém článku [1] analyzujeme Monte Carlo simulace rozlehlých kvantově mechanických systémů, především elektronů v krystalických pevných látkách. Porovnáním vlastních výpočtů a výsledků popsanych v literatuře s experimentálními daty jsme dospěli k závěru, že Monte Carlo metody poskytují velmi přesné předpovědi pro kohezní energie, strukturní charakteristiky, stavové rovnice a další rovnovážné vlastnosti krystalů. Podstatné je, že kvalita získaných výsledků prakticky nezávisí na charakteru chemických vazeb. Kovalentní látky jsou popsány stejně dobře jako kovy, a tytéž stochastické simulace byly beze změny úspěšně aplikovány i na krystaly vázané slabými silami van der Waalsova typu.

Významnou roli ve studiu elektronových struktur hrají materiály se složitou vnitřní strukturou, s výraznými elektronovými korelacemi nebo technologicky využitelné a laditelné kompozity. Významnou třídou těchto materiálů tvoří magnetické polovodiče, které jsou klíčové pro nový obor spintroniky, to jest elektroniky, kde spin elektronů je využíván k řízení elektronických součástek nanometrických rozměrů. Při studiu těchto materiálů se nám podařilo dosáhnout několika zajímavých výsledků. V případě tradičního materiálu (Ga,Mn)As jsme ve spolupráci s experimentálními skupinami FZÚ určili mikroskopický původ pozorované, avšak dosud nevysvětlené biaxiální povrchové magnetokrystalické anizotropie, která se uplatňuje ve spintronických součástkách. Teoretický model je založen na nově objevené existenci vrstevných chyb, které se nacházejí v krystalografických rovinách (111) a (-1-11). Výpočtem totálních energií pro supercely GaAs s atomem Mn v různé vzdálenosti od vrstevné chyby jsme ukázali, že magnetické atomy Mn jsou přitahovány k defektu, v krystalu

dochází k nerovnoměrnému rozdělení atomů Mn. Strukturální anizotropie vytvářená vrstevnými chybami pak vede k anizotropii magnetických interakcí a následně k pozorované neekvivalenci směrů [110] a [-110]. Model zároveň vysvětlil, proč vrstevné chyby vznikají v (Ga,Mn)As, ale ne v čistém GaAs [2]. Souběžně s charakterizací (Ga,Mn)As jsme se věnovali vyhledávání nových magnetických polovodičů, přitom jsme se zaměřili na skupinu sloučenin I-Mn-V. Výpočtem jejich elektronové struktury jsme prokázali, že to jsou polovodiče podobné běžným polovodičům typu III-V, které vykazují antiferomagnetické uspořádání s vysokými kritickými teplotami. Jde tedy o materiály s velkým aplikačním potenciálem pro polovodičovou spintroniku při pokojových teplotách. Výpočty stimulovaly úspěšnou syntézu epitaxních vrstev LiMnAs v Oddělení spintroniky a nanoelektroniky. Provedená optická a magnetická měření potvrzují teoreticky předpověděné základní charakteristiky materiálu [3].

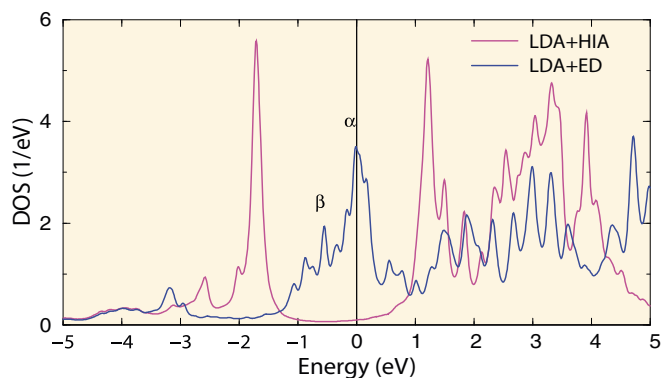
Řada jevů důležitých ve spintronice, jako např. magnetořizistence, anomální a spinový Hallův jev, Gilbertovo tlumení, a další je způsobena relativistickými efekty. Protože řada vlastností je silně materiálově závislá, má pochopení těchto jevů s pomocí neparametrických (ab-initio) přístupů zásadní význam. Zatímco výpočty elektronové struktury zahrnující vliv spin-orbitální interakce jsou dnes poměrně běžnou záležitostí, studium transportních vlastností v přítomnosti spin-orbitální interakce z prvních principů je v začátcích. Hlavní pozornost jsme věnovali výpočtu anomální magnetořizistence (AMR), což je závislost elektrického odporu magnetických kovů na úhlu mezi směrem proudu a orientací magnetizace. Např. u slitin s kubickou symetrií je to rozdíl mezi odporem v případě, že proud teče ve směru magnetizace a kolmo na ni, vztažený k celkovému odporu. Tento rozdíl je důsledkem relativistických efektů a je významný v přechodových kovech a jejich slitinách. Ve slitině Pd-Fe bohaté na Pd jsme ukázali, že pokles magnetořizistence s teplotou je způsoben především rostoucí neuspořádaností spinů, která je vyvolána rostoucí teplotou. Tuto závislost jsme vysvětlili na základě jednoduchého modelu spinové neuspořádanosti (tzv. nevykompenzovaný model neuspořádaných momentů), který předpovídá v souladu s experimentem rychlý pokles magnetořizistence s teplotou, Obr. 1, [4].



■ Obr. 1 Porovnání vypočteného poklesu anomální magnetořizistence při rostoucí neuspořádanosti s experimentálními daty. Výsledky pro částečně uspořádanou slitinu fcc Pd₇₀Fe₃₀ (plně symboly), poloprázdné symboly odpovídají zcela neuspořádané slitině. Je zřejmé, že experimentu odpovídá částečně uspořádaná slitina, nikoliv neuspořádaná fáze, protože její vypočtená resistivita není nikdy menší než 10 $\mu\Omega$ cm.

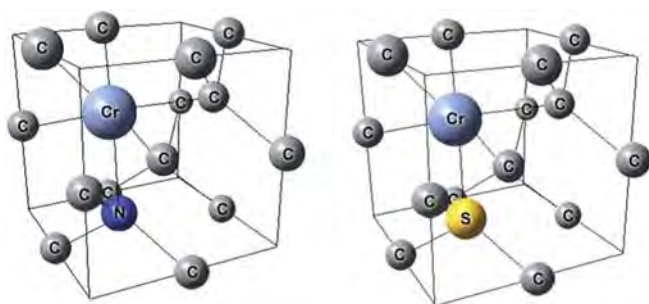
Kromě studia magnetických polovodičů spolupracujeme s experimentálními skupinami v České republice i v zahraničí na pochopení vlastností transuranových sloučenin. Nedávno byla v Institutu pro transuranové prvky v Karlsruhe změřena fotoemisní spektra zředěné slitiny U_xAu_(1-x), která vykazují strukturu dvou maxim v blízkosti Fermiho meze, Obr. 2. Hrana prvního z maxim (nazývaného α) je přímo na Fermiho mezi, kdežto druhé maximum, β , je ve vzdálenosti 0,7 eV pod Fermiho mezí. První maximum je způsobeno koncentrací itinerantních (pohyblivých) 5f elektronů, kdežto druhé vzniká díky přítomnosti lokalizovaných 5f stavů. Nám se podařilo tyto rysy fotoemisních spekter kvalitativně vysvětlit pomocí plně relativistického výpočtu elektronové struktury v rámci teorie funkcionálu hustoty [5]. Výpočty jsme provedli v přiblížení lokální hustoty doplněné exaktní diagonalizací lokálního multipletu příměsí uranu v kovové matici.

Nanodiamantové částice obsahující kovové i nekovové příměsi (Ni, Cr/N), Obr. 3, nacházejí využití v lékařství jako markery sledující záchyt léčiv v biologickém prostředí (buňky, tkáň), v mikroeletromechanických systémech,



■ **Obr. 2** *Hustota stavů f-orbitál spočtená pomocí funkcionálu lokální hustoty doplněná o exaktní diagonalizaci (černá křivka) a přiblížením Hubbard I (červená křivka) multiorbitální konfigurace uranu.*

při přípravě prvků pro spintroniku a v systémech pro ukládání dat. V práci [6] jsme vysvětlili pomocí ab-initio výpočtů vlastnosti jednotlivých luminiscenčních center dusík-vakance a navrhli úpravy a modifikace daných systémů na základě teoretických výpočtů. V rámci popisu vlivu chemicko-fyzikálních vlastností mikroskopických stavů na makroskopické (optické) chování nanodiamantových částic jsme se soustředili především na: 1) rozdíl v délce excitačně emisního procesu mezi luminiscenčními centry obsahujícími kovové a nekovové atomy, 2) vliv chemického stavu a úpravy povrchu nanočástic na optické vlastnosti dusíkových center. Výsledky výpočtů ukazují cestu jak modifikovat nanodiamantové částice k dosažení prakticky využitelných luminiscenčních vlastností pro aplikace v lékařství.

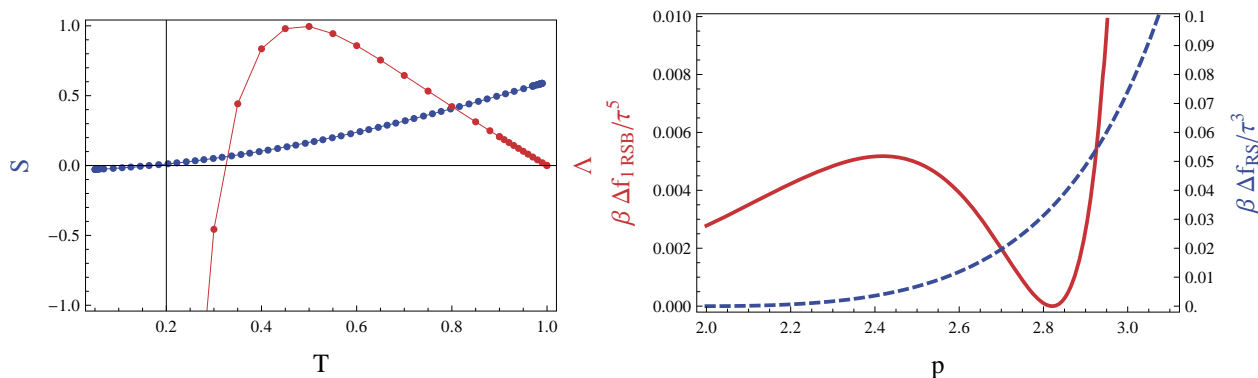


■ **Obr. 3** *Struktura poruch Cr/N a Cr/S zodpovědných za vznik diamantových luminiscenčních center.*

Makroskopické a termodynamické vlastnosti látek

Ve studiu frustrovaných mnohokomponentních systémů jsme se zaměřili na nízkoteplotní rovnovážný stav Pottsova skla v přiblížení středního pole. Pottsovo sklo je zobecněním spinového skla, systému s frustrovanou spinovou interakcí v pevné krystalické mřížce, kde počet spinových stavů je vyšší než dva. Cílem bylo zjistit typ dalekodosahového uspořádání a strukturu fázového prostoru parametrů uspořádání v nízkých teplotách. Předchozí studie naznačovaly, že díky narušení symetrie modelu vůči spinové inverzi má rovnovážný stav Pottsova skla jiný charakter než standardní (Heisenbergův) model spinového skla. Dalekodosahové uspořádání spinového skla je charakterizováno spojitou funkcí reprezentující soubor parametrů uspořádání, kdežto Pottsovo sklo by mělo být popsáno na konečném intervalu teplot pouze diskrétní, konečnou množinou parametrů uspořádání. Podařilo se nám ukázat důslednou analýzou modelu Pottsova skla pod přechodem do skelné fáze, že nízkoteplotní řešení je degenerováno a připouští jak stav s konečným počtem parametrů uspořádání tak stav se spojitou funkcí parametrů uspořádání. Řešení Pottsova skla se spojitou funkcí parametrů uspořádání, které má největší volnou energii, Obr. 4, a které jsme identifikovali jako skutečný rovnovážný stav, je významné v tom, že zpochybňuje obecně přijímanou ad-hoc interpretaci parametrů uspořádání skelných systémů, které nejsou přímo měřitelné [7,8].

Jedním z otevřených problémů statistické fyziky a termodynamiky je systematický popis ustálených stavů fyzikálních systémů, jimž vnější podmínky nedovolují dosáhnout a ani se přiblížit stavu termodynamické rovnováhy. Například rychlé transportní procesy v soustavě vázaných kvantových teček s různými elektrochemickými potenciály podstatně ovlivňují stacionární obsazovací čísla jednotlivých elektronových konfigurací a pro



■ **Obr. 4** Nestabilita a entropie řešení Pottsova skla s konečným počtem (dva) parametrů (levý panel) a (pravý panel) rozdíl volné energie mezi řešením se spojitou funkcí parametrů uspořádání a řešením s jedním (modrá čárkovaná křivka) a řešením se dvěma parametry uspořádání (červená plná křivka).

jejich popis nelze aplikovat běžné metody statistické termodynamiky založené na entropii. Jedním z možných přístupů je hledání veličin, tzv. lyapunovovských funkcí, které, podobně jako entropie v případě termodynamicky uzavřených systémů, vždy s časem rostou, dokud v ustáleném stavu nedosáhnou svého maxima. Přestože na fenomenologické úrovni se takové ad hoc funkce standardně využívají při rozboru stability nerovnovážných termodynamických stavů, jejich obecná teoretická konstrukce „z prvních principů“ je netriviální a v literatuře stále diskutovaný problém. V práci [9] se zabýváme konkrétní konstrukcí takové lyapunovovské veličiny, která je, na rozdíl od alternativních přístupů, přímo odvozena z vlastností náhodných dynamických procesů probíhajících v nerovnovážném systému. Zatímco poblíž termodynamické rovnováhy se naše metoda fakticky redukuje na Prigoginovu teorii lineárních nevratných procesů, v níž roli lyapunovovské funkce hraje rychlost produkce entropie, daleko od rovnováhy se od ní zásadně liší. A přestože exaktní lyapunovovské chování vyžaduje splnění netriviálních matematických podmínek, na konkrétních příkladech demonstrujeme, že navržená teorie není omezena na režim slabé nerovnováhy a lineární přiblížení.

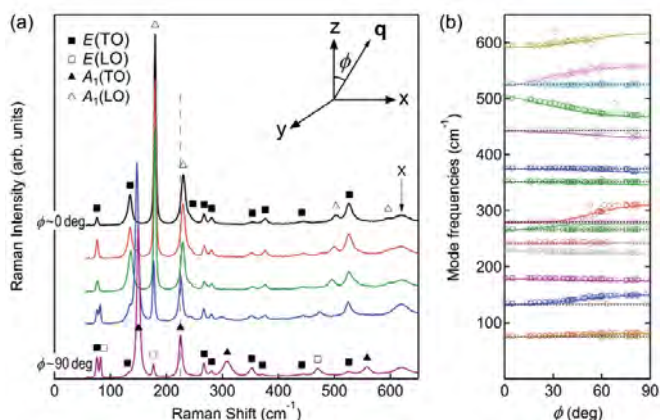
Plastická deformace kovů a její modelové pochopení je stále aktuálním problémem makroskopické teorie. Zkoumali jsme plastickou deformaci kovů s kubickou prostorově centrovanou strukturou. V rámci Peierlsova–Nabarrova formalismu jsme pomocí obecných meziatomových potenciálů vypočetli Peierlsovo napětí jak pro úplné dislokace tak pro parciální dvojčatové dislokace. Ukázali jsme, že tento přístup poskytuje realistické hodnoty Peierlsova napětí. Výpočet pro parciální dvojčatové dislokace je však velmi citlivý na parametry modelu a vypočtené hodnoty se podle volby těchto parametrů mohou měnit až o pět řádů. Reálný prudký nárůst Peierlsova napětí pro parciální dvojčatové dislokace se objevuje při fázové transformaci. V porovnání s izotropním případem vede aplikace anizotropního vztahu pro energii dislokací k výrazným změnám vypočtených hodnot Peierlsova napětí pro hranovou dislokaci s Burgersovým vektorem $\langle 111 \rangle$ [10].

■ Experiment badatelského charakteru

Dielektrika, feroelektrika, feromagnetika a multiferoika

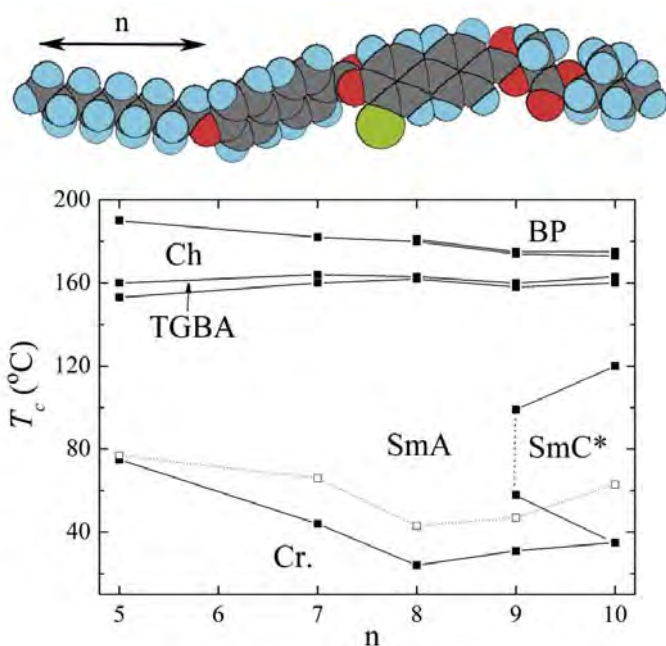
Bismutitý ferit (BiFeO_3) je prototypický multiferoický systém s výjimečnými vlastnostmi: je antiferomagnetický do teploty $T_N \sim 640$ K a feroelektrický do teploty $T_C \sim 1100$ K. Popis chování polárních kmitů mříže je základem pro pochopení jeho dielektrických a elektromechanických vlastností. Přiřazení kmitových (fononových) módů detekovaných v Ramanových spektrech BiFeO_3 je komplikováno přítomností tzv. smíšených módů. Frekvence těchto módů neodpovídají frekvencím čistých longitudinálních (LO) a transversálních (TO) módů; jejich frekvence se spojitě mění v závislosti na orientaci vlnového vektoru fononu. U monokrystalické látky můžeme vibrační módy přiřadit na základě analýzy spekter změřených pro různé hodnoty úhlu mezi vlnovým vektorem fononu a optickou osou (směrová disperze). Ve spolupráci s univerzitou v Sheffieldu se nám podařilo vyvinout

původní metodiku, která umožnila pro určení těchto silně anizotropních krystalových vlastností vůbec poprvé použít polykrystalický materiál. Metodika využívá citlivost a prostorové rozlišení současných mikro-Ramanových spektrometrů pro získání dostatečně velkého souboru spekter změřených na různých náhodně orientovaných zrnech keramiky, Obr. 5. Kompletní soubor TO a LO frekvencí potřebný k výpočtu směrové disperze jsme určili z limitních hodnot měřených spektrálních rezonancí v rámci celého souboru spekter. Úhel mezi vlnovým vektorem fononu a optickou osou jsme pro každé zrno následně určili ze změřené frekvence odpovídající referenčnímu smíšenému módu. Na základě takto získané směrové disperze parametrů fononových módů jsme pak provedli jejich úplné přiřazení [11].



■ **Obr. 5** Spektra kmitů mříže multiferoika BiFeO_3 . (a) Ramanova spektra vybraných zrn keramiky. Bodové symboly označují pozice čistých módů. (b) Směrová disperze. Plné čáry představují smíšené módy, čárkované čáry čistě transversální větve $E(\text{TO})$, prázdné kroužky frekvence módů z Ramanových spekter jednotlivých zrn v závislosti na úhlu mezi vlnovým vektorem fononu a optickou osou.

V chirálním kapalném krystalu jsme objevili unikátní sekvence smektických fází. Jedná se o výskyt ortogonální paraelektrické A fáze pod ferroelektrickou C fází (reentrantní jev), Obr. 6. Toto netypické chování jsme vysvětlili nemonotónní teplotní závislostí hlavního koeficientu v rozvoji volné energie a mikroskopicky změnou tvaru molekul a mezimolekulárních vzdáleností v důsledku existence velké boční substituce v jádru molekuly. Tento reentrantní jev je doprovázen anomálním chováním dielektrických, optických a přepolarizačních vlastností. Reentrantní fázi jsme stabilizovali mícháním studované látky se sousedními homology, které vykazují normální sekvence smektických fází. Ve směsích jsme našli přímý přechod mezi A a reentrantní A fází, který může být chápán jako analogie přechodu mezi kapalným a plynným skupenstvím u superkritických tekutin. Reentrantní fázi lze snadno ovlivňovat elektrickým polem, neboť vykazuje velmi silný elektrooptický efekt. Tuto vlastnost by bylo možno využít pro elektrooptické aplikace [12,13].

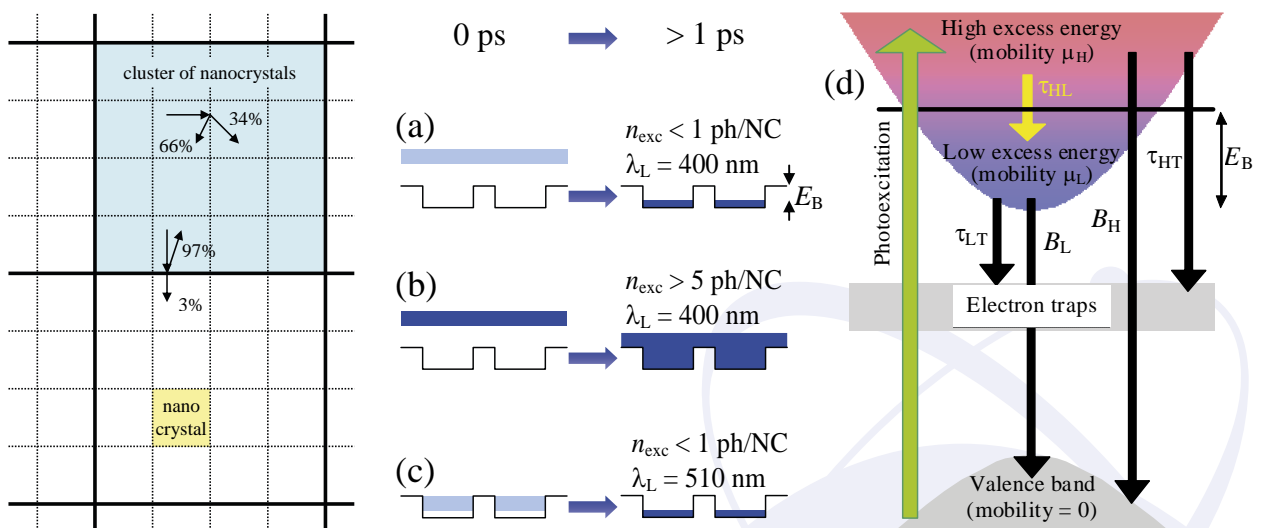


■ **Obr. 6** Molekula kapalného krystalu, který vykazuje přítomnost reentrantní smektické A fáze. Délka nechirálního řetězce je určena počtem uhlíkových atomů n . Fázový diagram ukazuje celou sérii látek v závislosti na n .

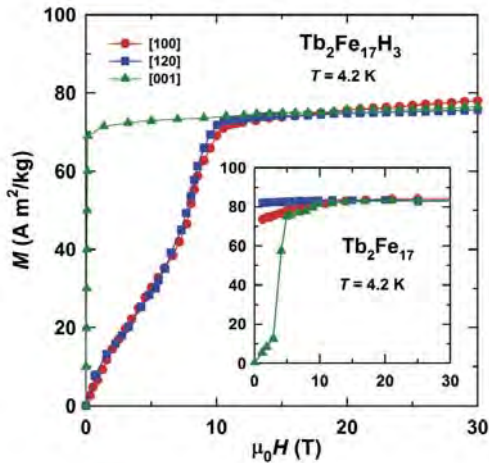
V současné době probíhá rychlý rozvoj optoelektronických aplikací nanokrytalických materiálů, nicméně naše chápání souvislostí mezi transportem a lokalizací náboje v těchto materiálech je stále velmi omezené. Nepřítomnost krystalového uspořádání na dlouhou vzdálenost podstatně komplikuje transportní vlastnosti, Obr. 7. V práci [14] jsme použili časově rozlišenou terahertzovou spektroskopii pro zkoumání nanoskopického transportu v nanokrytalických filmech sulfidu kadmátového (CdS) připravených z chemické lázně. Sub-pikosekundové časové rozlišení experimentu umožňuje charakterizaci počátečních fází transportu. Zásadní výsledky jsou:

- K lokalizaci elektronů dochází na dvou délkových škálách (v nanokrystalech a v jejich klastrech). Zatímco hranice nanokrytalů jsou dobře propustné pro transport elektronů, rozhraní mezi klastry pohyb elektronů blokuje kvůli přítomnosti vzduchových dutin.
- Účinnost transportu elektronů na krátkou vzdálenost závisí na energetických bariérách způsobených elektrostatickou interakcí mezi elektrony a zachycenými dírami. Kinetická energie elektronů pak zásadním způsobem určuje pravděpodobnosti přeskočení elektronů mezi sousedními nanokrytaly. (i) Relaxace elektronů s vysokou kinetickou energií vede k poklesu jejich vodivosti na sub-pikosekundové časové škále. (ii) Zaplňování stavů ve vodivostním pásmu s rostoucí optickou excitační hustotou umožňuje zachování vysoké úrovně pohyblivosti i pro delší časy.

V současných telekomunikacích se stále více využívají frekvenční rozsahy v GHz oblasti (například: mobilní telefony, GPS navigace aj.). To klade zvýšené nároky na magnetické materiály pracující při tak vysokých frekvencích. Pro konstrukci vysokofrekvenčních indukčních prvků, mikrovlnných stínění a pro podobné aplikace mohou být úspěšně použity kompozitní materiály skládající se z feromagnetických mikro- nebo nanodrátů náhodně, či organizovaně rozložených v dielektrické matici. Pro vysokofrekvenční chování magnetické složky těchto kompozitů je rozhodující frekvence přirozené feromagnetické rezonance, při které dochází k nejsilnější absorpci elektromagnetického záření. Tato frekvence je limitující při použití materiálu v indukčních prvcích a naopak vhodná pro selektivní stínění v mikrovlnném pásmu. Resonanční frekvence je závislá nejen na vlastnostech použitého kovu, ale i na rozměrech magnetických inkluzí. Zabývali jsme se systematickým studiem vlivu průměru drátu na jeho feromagnetickou rezonanci (FMR) [15]. Provedli jsme teoretický rozbor, který ukázal, že při zmenšujícím se průměru drátu dochází k postupné změně jeho chování. Při větších průměrech drátů



■ **Obr. 7** Levý panel: Schéma elektronového transportu v nanokrytalickém filmu CdS (parametry rozptylu elektronů na rozhraních nanokrytalů a klastrů platí pro elektrony s nízkou kinetickou energií). Prostřední panel: Schéma obsazení stavů ve vodivostním pásmu ihned po fotoexcitaci (0 ps) a následně po procesu relaxace energie (> 1 ps) pro různé podmínky excitace: (a) nízká intenzita, (b) vysoká intenzita, (c) fotoexcitace u dna pásu. Pravý panel: Kinetický model současné relaxace energie a pohyblivosti zahrnující rekombinaci nositelů náboje a jejich záchyt v pastech.



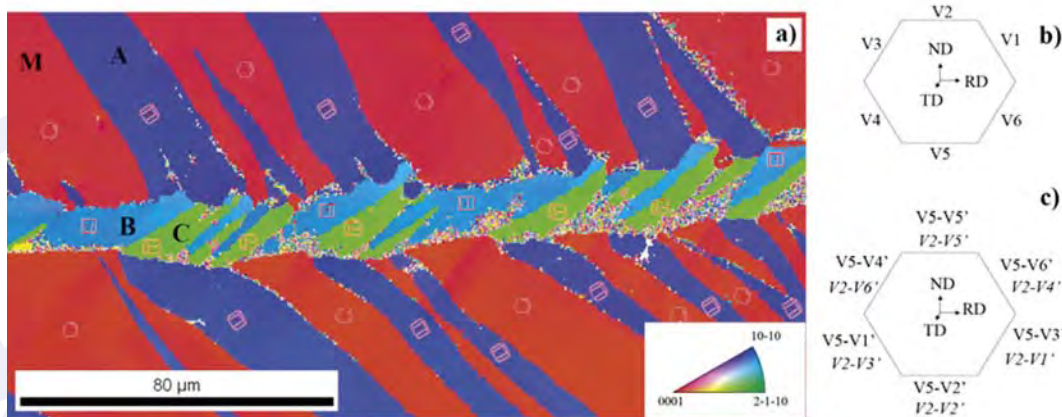
■ Obr. 8 Magnetizační křivky podél hlavních krystalografických os měřené při 4,2 K na monokrystalu hydridu $Tb_2Fe_{17}H_3$ v porovnání s Tb_2Fe_{17} (vložený panel). Je patrné, že osa [001] je v mateřské sloučenině nesnadnou osou, avšak v hydridu se stává osou snadnou.

a vyšších frekvencích, kdy je skinová hloubka vniku malá ve srovnání s průměrem, se pozorují vlastnosti běžné pro masivní kovy. Jestliže se však hloubka vniku blíží průměru drátu, objevují se ve FMR spektru dvě rezonanční čáry, odpovídající obvodovému a dipolárnímu rezonančnímu módu. Zatímco obvodový mód vykazuje vlastnosti typické pro kov, dipolární mód připomíná feromagnetický izolátor. Teoretické výsledky byly experimentálně ověřeny na amorfních drátech s mikronovými a submikronovými průměry.

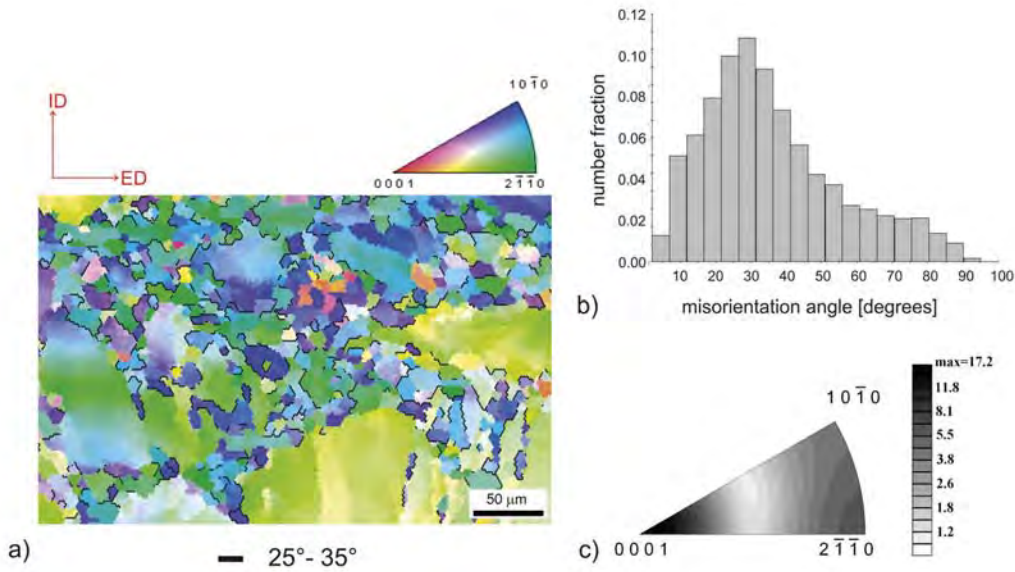
Jedním z nejzajímavějších výsledků studia magnetických vlastností látek v roce 2011 bylo pozorování změny snadného směru magnetizace v Tb_2Fe_{17} během absorpce vodíku až do změny složení na $Tb_2Fe_{17}H_3$, Obr. 8, [16]. Na rozdíl od ostatních materiálů na bázi R_2Fe_{17} , kde byly pozorovány podstatné kvantitativní změny magnetické anizotropie indukované hydrogenací, v $Tb_2Fe_{17}H_3$ se anizotropie mění z typu snadná plocha na jednosměrnou. Jednosměrná anizotropie je nutná pro případné využití takového materiálu jako permanentního magnetu.

Kovy a funkční materiály

Při plastické deformaci kovů s hexagonální strukturou se velice často uplatňuje mechanismus dvojčatění. Dvojčatění je proces, který zachovává původní krystalickou strukturu materiálu, ale způsobí změnu orientace v části krystalu. Tento proces může proběhnout i v dvojčeti samotném a pak hovoříme o sekundárním dvojčatění. Doposud se předpokládalo, že k sekundárnímu dvojčatění v hořčíku může docházet pouze v rovinách {10-11}-{10-12} a {10-13}-{10-12}. V roce 2011 se však objevila první publikace o dvojčatění i v rovinách {10-12}-{10-12}, pozorovaná ale pouze při deformaci za nízkých teplot (-200°C), které jsou pro tyto jevy příznivější. Během našich experimentů na slitině Mg-0,3at.%Al a monokrystalech Mg jsme poprvé pozorovali sekundární dvojčatění nejen



■ Obr. 9 Struktura monokrystalu hořčíku po deformaci válcováním zviditelněná difrací zpětně odražených elektronů (EBSD). Pomocí šestibokých hranolů je naznačena orientace jednotlivých dvojčat. V původní matici M jsou primární dvojčata A a B, uvnitř těchto dvojčat pak sekundární („zelená“) dvojčata C – všechny typu {10-12}.

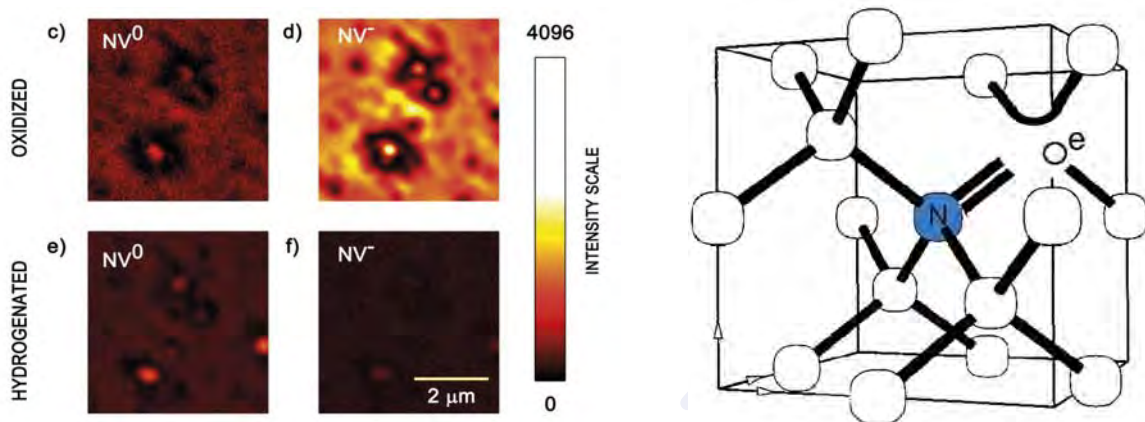


■ Obr. 10 Orientace zrn v hořčíku deformovaného metodou ECAP. (a) Hranice s natočením $30^\circ \pm 5^\circ$ jsou vyznačeny černě; (b) distribuce úhlu natočení zrn; (c) distribuce rotačních os pro natočení hranic $30^\circ \pm 5^\circ$.

při pokojové teplotě, ale dokonce i při teplotě $+160^\circ\text{C}$. Detailní analýza procesu deformace na monokrystalu hořčíku prokázala, že se skutečně jedná o sekundární dvojčatění typu $\{10\bar{1}2\}$ - $\{10\bar{1}2\}$, Obr. 9, [17].

Intenzivní plastická deformace vede nejen k výrazné redukci velikosti zrn v materiálech, ale i ke změně dalších parametrů struktury. V případě úhlového kanálového protlačování (ECAP) se u hexagonálního hořčíku velice často objevuje zvýšené množství zrn, které jsou vzájemně pootočený o cca 30° , Obr. 10. Srovnáním struktury hořčíku deformovaného metodou ECAP při 507 K s teoretickými výpočty se nám podařilo vysvětlit tuto zvýšenou populaci vzájemného orientačního vztahu. Ukázali jsme, že zvýšená populace pootočených zrn je důsledkem přednostního výskytu hranic zrn charakterizovaných tzv. koincidenčním parametrem (tj. reciprokou hustotou koincidenčních poloh) $\Sigma=13a$ a $\Sigma=15a$, které zřejmě mají energii nižší než ostatní hranice a jejich formování je tak energeticky výhodné [18].

Pomocí iontové implantace a žíhání jsme upravili luminiscenční vlastnosti diamantových nanočástic (5–100 nm) tak, aby mohly sloužit jako zcela nový typ optických markerů (značek) v buňkách pro aplikace v medicíně. Luminiscenční centra v nanodiamantových systémech se sestávají z dusíku (přirozený kontaminant v diamantové mřížce nahrazující uhlík) a mřížkové vakance (NV centra). Centra mohou být jak elektricky neutrální (NV^0), tak

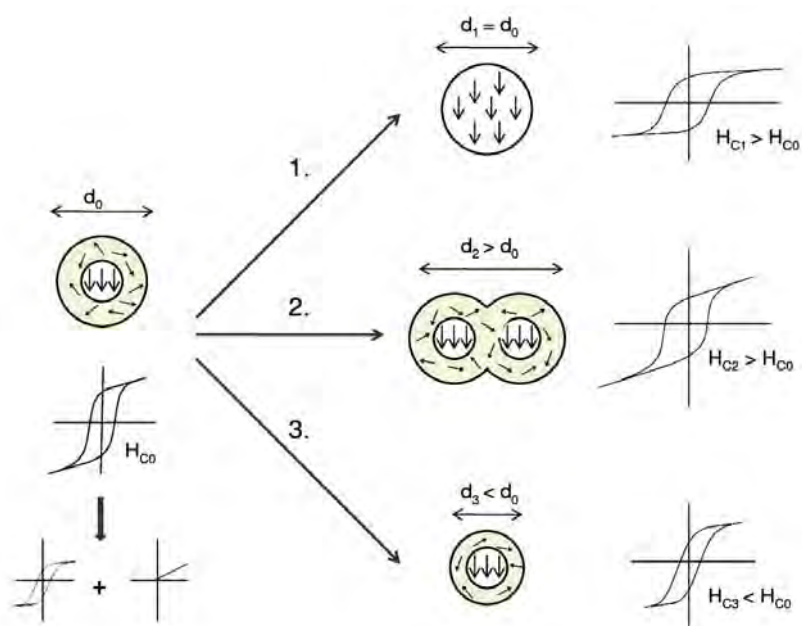


■ Obr. 11 Luminiscence nanodiamantových částic modifikovaných kyslíkem (nahore) nebo vodíkem (dole) v důsledku uměle připravených NV-/NV⁰ center. Pokrytí povrchu vodíkem vede ke zhášení luminiscence záporně nabitých NV⁻ (638 nm) luminiscenčních center (vpravo), přičemž luminiscence neutrálních NV⁰ center (575 nm) zůstává zachována.

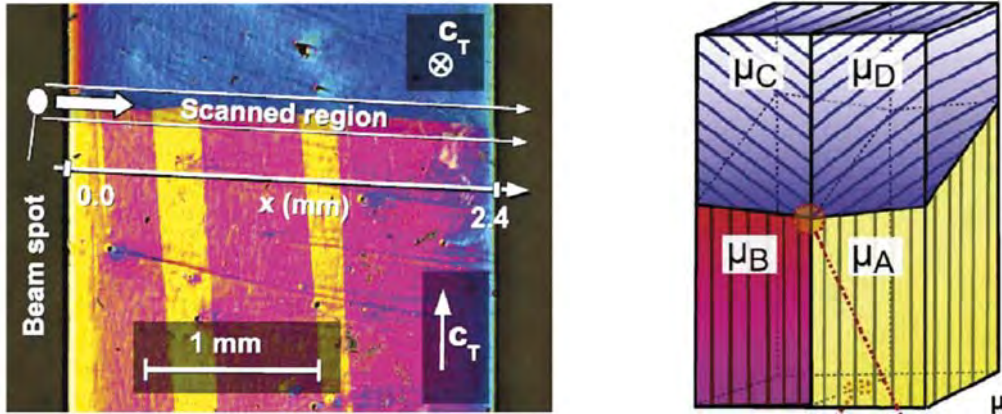
nesoucí záporný náboj (NV). Vysoká biokompatibilita, stabilní luminiscence barevných center a jejich citlivost na stav povrchu (chemické vazby, elektrický náboj) činí diamantové částice atraktivní alternativou k molekulárním barvivům pro identifikaci řady jevů v medicíně (cílený transport léčiv, zjištění vazebných/nevazebných interakcí). V práci [19] je podrobně popsán vliv terminace povrchového potenciálu diamantových částic (úprava chemických skupin na povrchu nanočástic) na luminiscenci NV center, Obr. 11. Jev jsme prokázali na kyslíkem nebo vodíkem terminovaných monokrystalech diamantu a nanodiamantových částicích obsahujících uměle připravená NV centra. Luminiscence byla předpovězena na základě výsledků modelování metodou funkcionálu hustoty [6]. Očekává se využití v medicíně pro zobrazování dějů a interakcí v buňkách.

Využití magnetické odezvy nanomateriálů na bázi uhlíku, jako jsou uhlíkové nanotuby a grafén, otevírá nové možnosti v oblasti spintroniky. Cílem našeho výzkumu je experimentální důkaz existence magnetických momentů na atomech uhlíku v jedностěnných uhlíkových nanotubách (single-wall carbon nanotubes / SWCNTs/), což vyžaduje oddělení magnetických příspěvků SWCNTs a potenciálních magnetických příměsí, jako jsou zbytky katalyzátoru ve formě částic železa. V práci [20] jsme studovali magnetickou odezvu reziduálního kovového katalyzátoru v jedностěnných uhlíkových nanotubách připravených metodou HiPco v závislosti na jejich čistotě. Zjistili jsme, že reziduální kovový katalyzátor má formu nanočástic i v případě vysoce čištěných nanotub, které obsahují minimální množství kovu. Mössbauerovou spektroskopií jsme určili, že nanočástice mají složení Fe_3C . Analýzou výsledků RTG difrakce, provedené na synchrotronu jsme zjistili velikost nanočástic Fe_3C (1,9 nm). Magnetická měření (teplotní závislost magnetizace, magnetizační izotermy a střídavá susceptibilita) ukázala, že nanočástice vykazují chování slabě interagujícího superparamagnetu ve všech vzorcích. Na základě uvedených experimentů jsme identifikovali tzv. core-shell strukturu nanočástic v nečištěných vzorcích, sestávající z magneticky uspořádaného jádra (core) a magneticky neuspořádané slupky (shell), která je téměř odstraněna v případě čištěných vzorků, Obr. 12. Naše práce poprvé zavádí spolehlivý přístup k přesnému určení obsahu kovového katalyzátoru v uhlíkových nanotubách, který lze využít i pro další materiály, při jejichž produkci je využíván magnetický katalyzátor.

Magnetickým polem indukovaná obří deformace otvírá nové možnosti v oblasti moderních funkčních materiálů. Mechanismus deformace je fundamentálně odlišný od obvyklého mechanismu magnetostrikce a je způsoben strukturální reorientací martenzitických feroelastických domén, neboli variant v magnetickém poli. Tyto varianty jsou spojeny stěnou dvojčatění a právě pohyb těchto stěn vede k reorientaci, a tedy velmi velké makroskopické deformaci. Cílem našeho výzkumu je experimentální objasnění vysoké pohyblivosti stěn dvojčatění v paměťové slitině Ni-Mn-Ga, která je prototypem těchto nových materiálů. V práci [21] jsme experimentálně (optickou mikroskopií a RTG difrakcí) a výpočtem dokázali, že pohyblivá hranice má odlišnou



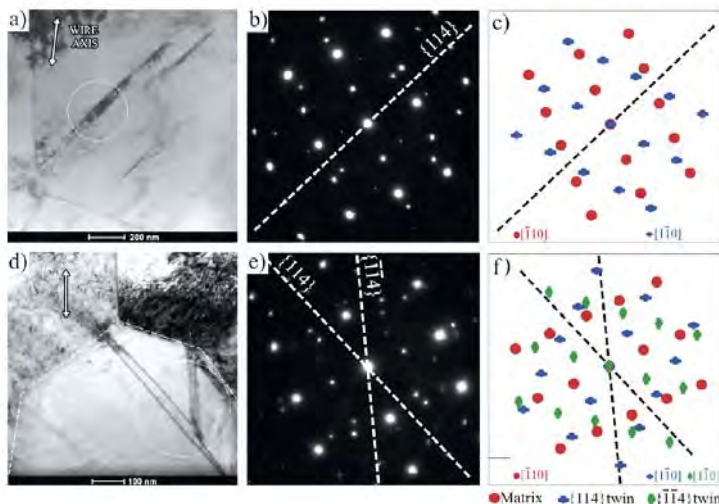
■ Obr. 12 Schéma struktury nanočástic a typické hysterezní smyčky pod teplotou blokace, T_B pro nečištěný (vlevo) a čištěný (vpravo) vzorek uhlíkových nanotub připravených metodou HiPco. Lze rozlišit tři extrémní případy: (1) rekrystalizaci celé částice, (2) sintrování částic beze změny struktury 'core-shell' a (3) odstranění paramagnetické amorfnní povrchové vrstvy.



■ **Obr. 13** Morfologie vysoce pohyblivého rozhraní mezi dvěma variantami martensitu (horizontální rozhraní na obrázku vlevo) s označením oblasti studované pomocí RTG difrakce. Obrázek vpravo ukazuje model struktury vyplývající z difrakce a teoretické analýzy. Slabé vertikální linie a linie nakloněné o 45 deg. jsou hranice dvojčatění vytvářející vrstevnatou strukturu v martenzitických variantách $\mu_i, i = A, B, C, D$. Tato jemná struktura není patrná v optickém mikroskopu, ale vyplývá z analýzy RTG difrakce.

strukturu od hranice nepohyblivé. Její struktura vyplývá ze specifické konfigurace různých typů dvojčatění a unikátní kombinace mřížkových parametrů. Optická pozorování a navržená struktura pohyblivé hranice je zobrazena na Obr. 13. Výsledek má zásadní význam pro pochopení extrémní pohyblivosti hranice v magnetických paměťových slitinách a přispěje k vývoji mnohem účinnějších magnetických aktuátorů – zařízení sloužících k transformaci vstupní energie (řídící veličiny) na výstupní mechanickou energii (akční veličinu).

Tenká vlákna ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi jsou dlouhodobě využívána k výrobě lékařských implantátů a pomůcek a v poslední době taky k výrobě funkčních textilií. Stabilní vratná odezva těchto vláken při cyklické mechanické deformaci je nejdůležitější vlastností pro tyto praktické aplikace. Poruchy vznikající v těchto vláknech během cyklické superelastické deformace v tahu jsme studovali pomocí transmisní elektronové mikroskopie [22]. Studovaná vlákna se vyznačovala polygonizovanou, respektive částečně rekrystalizovanou mikrostrukturou s velikostí zrn v rozsahu nm (10-1000 nm) a funkčními vlastnostmi přesně nastavenými v širokém rozsahu pomocí originální námi patentované metody termomechanické úpravy vláken NiTi elektropulzním ohřevem. Přítomnost skluzových dislokací v austenitických systémech $\langle 100 \rangle / \{011\}$ po superelastické deformaci (10 tahových cyklů při pokojové teplotě) byla zjištěna pouze ve vláknech s velikostí zrna přes 200 nm. Vlákna s jemnější mikrostrukturou se ukázala být dislokačnímu skluzu odolná, superelastické vlastnosti však byly ne zcela vyhovující. Vedle dislokačních poruch byla v cyklicky deformovaných vláknech s velikostí zrna 1000 nm pozorována austenitická



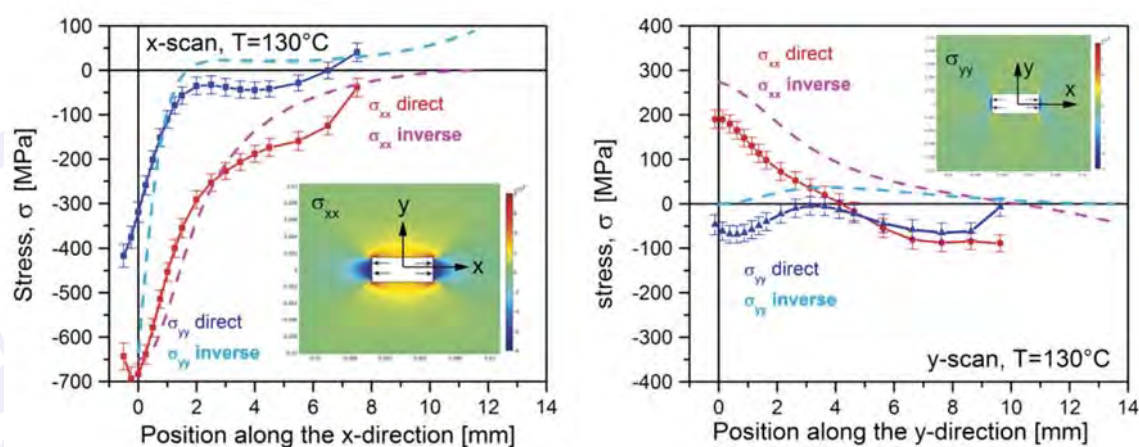
■ **Obr. 14** Austenitická dvojčata ($\{114\}$ compound twins) pozorovaná po cyklické superelastické deformaci v mikrostruktuře tenkých vláken NiTi pomocí metody TEM.

dvojčata ($\{114\}$ compound twins) představující dosud neidentifikovaný dodatečný mód plastické deformace, Obr. 14. Vysvětlili jsme vznik těchto dvojčat jako důsledek martenzitické transformace kombinované s plastickou deformací. Podrobně jsme diskutovali mechanismus komplementární martenzitické transformace a plastické deformace způsobující nestabilitu deformačního chování vláken NiTi mající zásadní význam pro technické aplikace slitin NiTi.

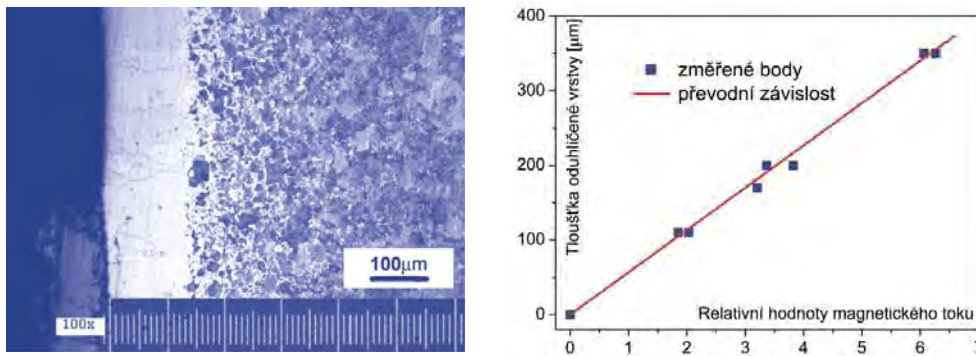
Experiment s aplikačním potenciálem

Praktická aplikace polykrystalických materiálů je často omezena výrazným rozdílem mezi chemickým složením hranic zrn a jejich objemu. Pro kvantitativní určení složení hranic zrn se nejčastěji používají metody povrchové analýzy, zejména spektroskopie Augerových elektronů (AES). V případě hranic zrn skrytých uvnitř materiálu je však měření „nanochemie“ komplikováno nutností rozlomit hranici interkrystalickým křehkým lomem. Analyzovali jsme proto chemické složení hranic zrn pomocí AES spekter získaných na lomových plochách s uvážením skutečnosti, že během lomu dochází k rozdílnému rozdělení segregované příměsi mezi obě lomové plochy. Ukázali jsme, že vhodně zvolená metoda kvantifikace AES spekter poskytuje data, která lze využít k určení spolehlivých hodnot termodynamických parametrů charakterizujících segregaci příměsí na hranicích zrn. Prokázali jsme také, že metoda AES zůstává jednou z nejlepších experimentálních metod pro určení chemického složení hranic zrn v atomárním měřítku a poskytuje data, která mohou být použita v zobecněné formě pro řadu aplikací [23].

Životnost technických konstrukcí závisí ve značné míře na mechanických napětích, jimž je materiál v provozních podmínkách vystaven. Tato napětí jsou součtem napětí vyvolaných v důsledku vnější zátěže a vnitřních napětí, jež byla do materiálu vnesena při výrobě. Přítomnost vnitřních napětí životnost konstrukcí většinou snižuje, ale v moderní technice jsou někdy úmyslně do materiálu zanášena s cílem životnost při určitém typu namáhání naopak zvýšit. Vzorek oceli s účelově zabudovaným předepnutým vměstkem ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi představuje základní strukturální jednotku inteligentního kompozitního materiálu, jehož vnitřní napěťový stav lze přesně řídit změnou teploty v rozsahu od -20°C do $+150^{\circ}\text{C}$. Vnitřní napětí v takovém kompozitu se mění vratným způsobem po tisíce termomechanických cyklů. V práci [24] jsme studovali vnitřní pnutí v ocelové desce s vměstkou NiTi pomocí metody neutronové difrakce na difraktometru SALSA v ILL Grenoble. Vzorkem jsme otáčeli a pohybovali vzhledem k monochromatickému svazku neutronů při pokojové teplotě a teplotě 130°C . Z naměřených difrakčních dat jsme pomocí dvou různých výpočetních metod vyhodnotili rozložení složek tenzoru vnitřních napětí ve vzorku při obou teplotách, Obr. 15. Ukázalo se, že vnitřní pnutí v oceli vyvolaná změnou teploty z pokojové do 130°C dosahují 700 MPa a klesají do vzdálenosti 10 mm od vměstku.



■ Obr. 15 Rozložení vnitřních pnutí v ocelové desce s úmyslně zabudovanými vměstkou ze slitiny NiTi zahřáté na teplotu 130°C určené z neutronových difrakčních měření (neutron stress scanning) pomocí přímého výpočtu (direct) a inverzního FEM modelování (inverse).

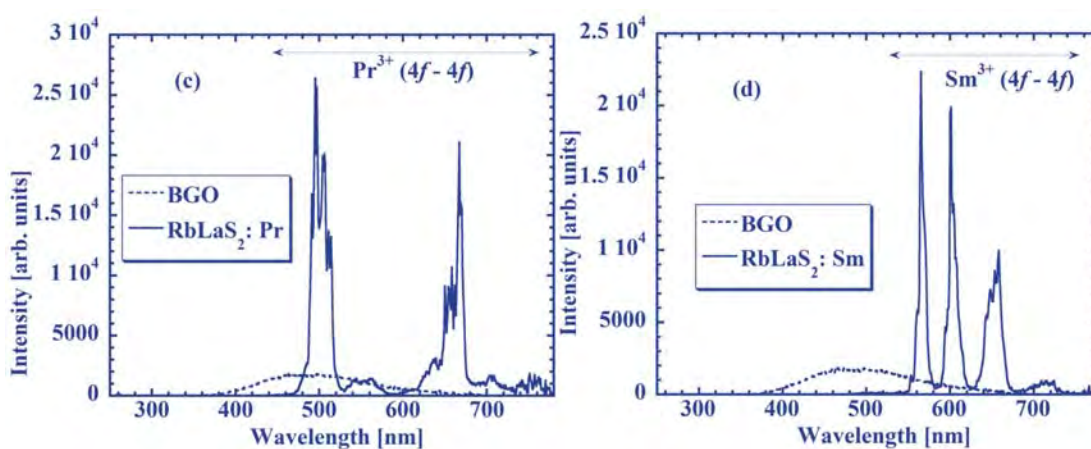


■ Obr. 16 Levá část: mikrofotografie řezu degradovanou ocelí, oduhličená povrchová vrstva je označena jako „ferrite“. Pravá část: Kvantitativní lineární převodní graf mezi změřenou veličinou relativního magnetického toku a tloušťkou povrchové oduhličené vrstvy v μm .

Zjistili jsme také, že mechanismus řízení vnitřních napětí v takovém kompozitu teplotou je relativně odolný vůči tepelné a mechanické únavě. Výsledek má zásadní význam pro očekávaný vývoj inteligentních kovových kompozitů s prvky slitin s tvarovou pamětí (SMA – shape memory alloy) pro technické aplikace v letectví či automobilovém průmyslu.

Studovali jsme možnosti jak *nedestruktivně*, magneticky provádět kontrolu kvality povrchu dlouhodobě tepelně zpracovávaných feromagnetických ocelových součástí, u kterých může dojít k povrchovému oduhličení a tím i k podstatnému snížení pevnosti celého výrobku. Současný mezinárodní technický standard (ISO 3887) zná dosud jen *destruktivní* zkoušky oduhličení, které lze provádět pouze namátkově. Vyvinuli jsme metodu na základě měření Barkhausenova šumu a magnetické hystereze, z nichž druhá jmenovaná je obzvláště vhodná pro své kvantitativní údaje o tloušťce povrchové degradované vrstvy. Souhrnné zpracování hysterezní metody, která dovoluje jednoduše odečíst tloušťku nechtěně vytvořené povrchové vrstvy oduhličeného měkkého feritu z lineární závislosti, Obr. 16, jsme popsali v článku [25]. Prokázali jsme použitelnost citlivé magnetické metody MAT pro *nedestruktivní* testování oceli tlakových nádob reaktorů v rámci *nedestruktivní* inovace povinného bezpečnostního svědečného programu jaderných elektráren.

Při hledání nových materiálů pro aplikace ve zdrojích bílého světla LED jsme vyvinuli sloučeniny RbLaS_2 , ve kterých jsme nahradili 1% La jinými kovy vzácných zemin (Ce, Eu, Pr, Sm, Tb) a popsali jsme optické a strukturální vlastnosti těchto sloučenin. Prokázali jsme tepelnou stabilitu takto dopovaných materiálů bez snížení kvality optických parametrů v intervalu teplot 250 až 350 K. Materiál RbLaS_2 ve srovnání s existujícími luminofoxy přináší řadu výhod: nízkou vlastní radioaktivitu ve srovnání s materiály obsahujícími Lu a přitom vysoké efektivní atomové

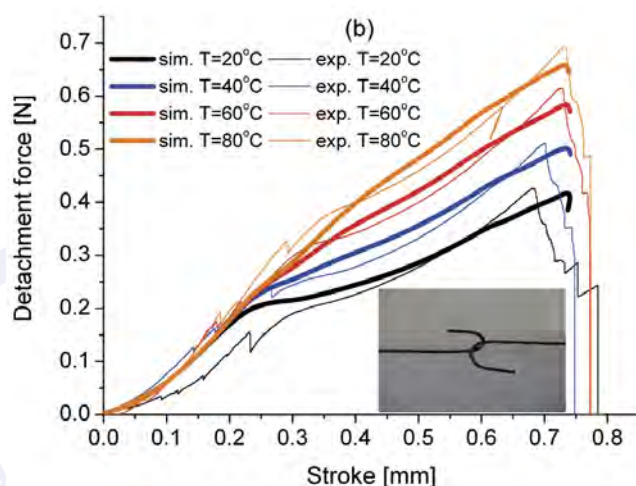


■ Obr. 17 Radioluminescenční spektra sloučenin $\text{RbLaS}_2:\text{Pr}$ a $\text{RbLaS}_2:\text{Sm}$

číslo a nižší polohu vodivostního pásu ve srovnání s oxidickými materiály. Matrice RbLaS_2 má zároveň mnohem lepší parametry než jiné dosud popsané ternární sulfidy (např. SrGa_2S_4 nebo CaGa_2S_4), především nejmenší vzdálenost La-La je $d=4,296 \text{ \AA}$ (vzdálenost Ga-Ga v SrGa_2S_4 je $3,054 \text{ \AA}$). Protože vzájemné ovlivňování přenosů energie mezi dvěma centry je úměrné $1/d^6$, je díky tomu možné provést vysokou dotaci RbLaS_2 trojmocnými prvky vzácných zemin, aniž by se centra významně ovlivňovala. Přenos náboje mezi Pr^{3+} a S^{2-} , pozorovaný v excitačním spektru, je nový způsob excitace v blízké UV oblasti, který je pro bílé LED systematicky hledán. V radioluminiscenčním spektru intenzity Pr^{3+} a Sm^{3+} v matrici RbLaS_2 významně přesahují (cca 15x) standardně používaný materiál BGO ($\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$), viz Obr. 17, a poskytují vyvážené emisní spektrum (zelená-červená), což umožňuje jejich aplikaci na poli bílých LED [26].

■ Vývoj a užití nových technologií

Spojování materiálů pomocí suchých zipů z plastu VELCRO je dnes běžnou součástí našeho života. V minulých letech jsme v rámci evropského projektu vyvinuli a patentovali mechanismus umožňující vyrábět alternativní suché zipy s mikroháčky ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi pro průmyslové aplikace, kde běžné suché zipy VELCRO nevyhovují. Mechanické vlastnosti spojů vytvořených těmito suchými zipy jsou velmi odlišné, protože jsou důsledkem jedinečných superelastických vlastností slitiny NiTi odvozených od martenzitické fázové transformace. V práci [27] je popsána technologie laboratorní výroby superelastických suchých zipů, charakterizovány jejich základní vlastnosti a diskutovány možnosti jejich technického využití. Zejména jsme měřili a modelovali sílu potřebnou na odtržení dvou spojených háčků (dvou polí háčků) při různých teplotách charakterizující pevnost spoje. Ta je několiknásobně vyšší (15 tun na m^2) proti pevnosti spojů realizovaných zipy VELCRO a navíc silně vzrůstá s teplotou. Mechanismus fungování superelastických zipů se podařilo objasnit modelováním deformací v superelastickém háčku během rozpojování zipu pomocí konečně prvkové implementace vlastního modelu termomechanického chování slitin s tvarovou pamětí. Simulované křivky síla – odtažení rozpojovaných háčků při různých teplotách se velmi dobře shodují s experimentem, Obr. 18. Superelastické suché zipy mají proti zipům VELCRO další velmi užitečné vlastnosti – jsou při rozpojování výrazně tišší, lze je spojit vyvinutím naprosto minimální přitlačné síly, absorbují nárazové zatížení, aniž by došlo k rozpojení, výrazně tlumí mechanické vibrace, pevnost spoje není ovlivněna prašným prostředím.



■ Obr. 18 Porovnání experimentálních a modelovaných křivek síla – odtažení dvou NiTi-mikroháčků při různé teplotě.

Literatura

- [1] J. Kolorenč and L. Mitas: *Applications of quantum Monte Carlo methods in condensed systems*, Rep. Prog. Phys. **74** (2011) 026502.
- [2] M. Kopecký, J. Kub, F. Máca, J. Mašek, O. Pachterová, A. W. Rushforth, B. L. Gallagher, R. P. Campion, V. Novák, and T. Jungwirth: *Detection of stacking faults breaking the [110]/[1-10] symmetry in ferromagnetic semiconductors (Ga,Mn)As and (Ga,Mn)(As,P)*, Phys. Rev. B **83** (2011) 235324.
- [3] T. Jungwirth, V. Novák, X. Martí, M. Cukr, F. Máca, A. B. Schick, J. Mašek, P. Horodyská, P. Němec, V. Holý, J. Zemek, P. Kužel, I. Němec, B. L. Gallagher, R. P. Campion, C. T. Foxon, J. Wunderlich: *Demonstration of molecular beam epitaxy and a semiconductor band structure for I-Mn-V compounds*, Phys. Rev. B **83** (2011) 035321.
- [4] J. Kudrnovský, V. Drchal, S. Khmelevskiy, and I. Turek: *Effects of atomic and magnetic order on electronic transport in Pd-rich Pd-Fe alloys*, Phys. Rev. B **84** (2011) 214436.
- [5] R. Eloirdi, T. Gouder, F. Wastin, F. Huber, A. B. Shick, J. Kolorenč: *Dilution effect on the U 5f states in Au matrix: A photoemission spectroscopy study*, Phys. Rev. B **84**, (2011) 235143.
- [6] I. Kratochvílová, A. Kovalenko, F. Fendrych, V. Petráková, S. Záliš, M. Nesládek: *Tuning of Nanodiamond Particles: Optical Properties by Structural Defects and Surface Modifications: DFT Modelling*, J. Mater. Chem. **21** (2011) 18248.
- [7] V. Janiš and A. Klíč: *Equilibrium state of the mean-field Potts glass*, J. Phys.: Condens. Matter **23** (2011) 022204.
- [8] V. Janiš and A. Klíč: *Mean-field solution of the Potts glass near the transition temperature to the ordered phase*, Phys. Rev. B **84** (2011) 064446.
- [9] C. Maes, K. Netočný, and B. Wynants: *Monotonic return to steady nonequilibrium*, Phys. Rev. Lett. **107** (2011) 010601.
- [10] A. Ostapovets, V. Paidar: *Evaluation of the Peierls stress for boundary dislocations*, Physics of Metals and Metallography **111** (2011) 229.
- [11] J. Hlinka, J. Pokorný, S. Karimi, I. M. Reaney: *Angular dispersion of oblique phonon modes by Raman scattering in BiFeO₃*, Phys. Rev. B **83** (2011) 020101.
- [12] V. Novotná, M. Glogarová, M. Kašpar, V. Hamplová, E. Gorecka, D. Pocięcha, M. Cepič: *Reentrant orthogonal smectic-C phase in a chiral compound*, Phys. Rev. E **83** (2011) 020701(R).
- [13] N. Podoliak, V. Novotná, M. Glogarová, D. Pocięcha, E. Gorecka, M. Kašpar, V. Hamplová: *Binary mixtures of liquid crystalline compounds with a reentrant smectic-A* phase*, Phys. Rev. E **84** (2011) 061704.
- [14] Z. Mics, H. Němec, I. Rychetský, P. Kužel, P. Formánek, P. Malý, P. Němec: *Charge transport and localization in nanocrystalline CdS films: a time-resolved terahertz spectroscopy study*, Phys. Rev. B **83** (2011) 155326.
- [15] L. Kraus, G. Infante, Z. Frait, M. Vázquez: *Ferromagnetic resonance in microwires and nanowires*, Phys. Rev. B **83** (2011) 174438.
- [16] I. S. Tereshina, M. Doerr, Y. Skourski, E. A. Tereshina, K. Watanabe, I. V. Telegina, H. Drulis: *High-field magnetization study of R₂Fe₁₇H₃ (R = Tb, Dy, Ho and Er) single-crystalline hydrides*, IEEE Transactions on Magnetism **47** (2011) 3617.
- [17] A. Jäger, A. Ostapovets, P. Molnár, P. Lejček: *{10-12}-10-12 double twinning in magnesium*, Philosophical Magazine Letters **91** (2011) 537.
- [18] A. Ostapovets, P. Šedá, A. Jäger, P. Lejček: *Characteristics of coincident site lattice grain boundaries developed during equal channel angular dressing of magnesium single crystals*, Scripta Materialia **64** (2011) 470.
- [19] V. Petráková, A. J. Taylor, I. Kratochvílová, F. Fendrych, J. Vacík, J. Kučka, J. Štursa, P. Cígler, M. Ledvina, A. Fišerová, P. Kneppo, M. Nesládek: *Luminescence of Nanodiamond Driven by Atomic Functionalization: Towards Novel Biomolecular Detection Principles*, Adv. Funct. Mater. **22** (2012) 812.
- [20] B. Bittová, J. Poltířová Vejpravová, M. Kalbáč, S. Burianová, A. Mantlíková, S. Danis, S. Doyle: *Magnetic Properties of Iron Catalyst Particles in HiPco Single Wall Carbon Nanotubes*, J. Phys. Chem. C **115** (2011) 17303.

- [21] L. Straka, O. Heczko, H. Seiner, N. Lánská, J. Drahokoupil, A. Soroka, S. Fahler, H. Hanninen, A. Sozinov: *Highly mobile twinned interface in 10M modulated Ni–Mn–Ga martensite: Analysis beyond the tetragonal approximation of lattice*, Acta Mater. **59** (2011) 7450.
- [22] R. Delville, B. Malard, J. Pilch, P. Sittner, D. Schryvers: *Transmission electron microscopy investigation of dislocation slip during superelastic cycling of Ni–Ti wires*, Int. J. Plast. **27** (2011) 282.
- [23] P. Lejček, S. Hofmann, *Quantitative AES at interfaces*, Journal of Surface Analysis **17** (2011) 241.
- [24] B. Malard, J. Pilch, P. Sittner, V. Davydov, P. Sedlak, K. Konstantinidis, D.J. Hughes: *Internal stresses in steel plate generated by shape memory alloy inserts*, Acta Mater. **60** (2012) 1378.
- [25] I. Tomáš, J. Kadlecová, O. Perevertov, B. Skrbek: *Quantitative non-destructive indication of decarburized surface layers on steel products*, Proceedings of 9th International Conference on Barkhausen Noise and Micromagnetic Testing (ICBM9), Hejnice, Czech Republic, June 2011, ISBN 978-952-67247-4-4, 23.
- [26] L. Havlák, V. Jarý, M. Nikl, P. Boháček, J. Bárta: *Preparation, luminescence and structural properties of RE-doped RbLaS₂ compounds*, Acta Mater. **59** (2011) 6219.
- [27] D. Vokoun, P. Sedlák, M. Frost, J. Pilch, D. Majtás, P. Šittner: *Velcro-like fasteners based on NiTi micro-hook arrays*, Smart Mater. Struc. **20** (2011) 085027.





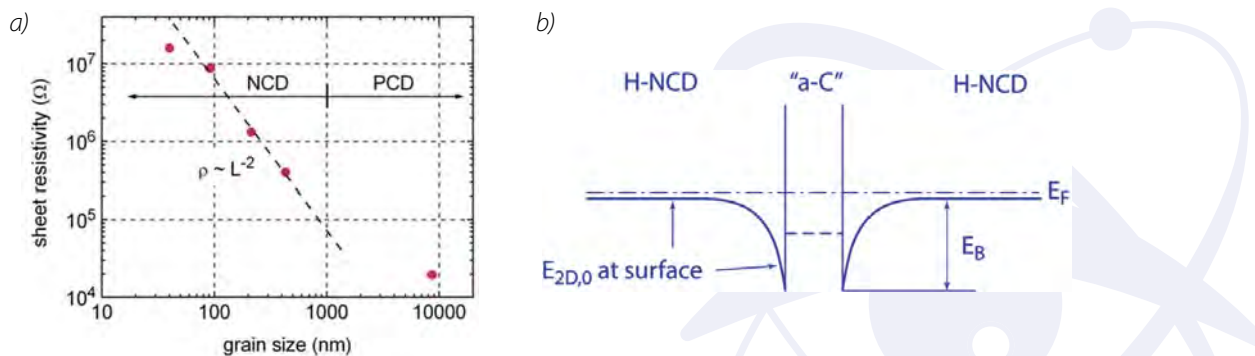
Sekce fyziky pevných látek v roce 2011

Základní a aplikovaný výzkum realizovaný v roce 2011 v Sekci fyziky pevných látek se tématicky soustřeďoval zejména kolem výzkumného záměru AVZ010100521 „Fyzikální vlastnosti a příprava nanostruktur, povrchů a tenkých vrstev“. Řešili jsme i několik dalších dílčích grantových projektů zabývajících se specifickými aspekty této problematiky. Studovali jsme fyzikální jevy ve strukturách nanometrických rozměrů s vrstevnatým případně aperiodickým uspořádáním a s účelově funkcionalizovanými povrchy. Předmětem našeho výzkumu byly zejména nové materiály s unikátními elektrickými a magnetickými vlastnostmi, vhodné pro elektronické a biomedicínské aplikace, pro detekci ionizujícího záření nebo využití spinu pro budoucí elektroniku. Z metodik používaných pro přípravu vzorků je třeba uvést především technologické aparatury pro epitaxní růst z molekulárních svazků (MBE), pro epitaxní růst pomocí rozkladu organokovových sloučenin (MOVPE), růst z plynné fáze v mikrovlnném plazmatu (PE-CVD) a systém pro elektronovou litografií (EBL). Při experimentálním výzkumu nanostruktur jsme používali zejména rentgenovou a elektronovou difrakci, mikroskopii atomárních sil (AFM), nízkoteplotní magnetotransport a celou škálu pokročilých optických metod.

Vybrané významné výsledky výzkumu získané v roce 2011 jsou uvedeny v následujícím přehledu.

Fyzika polovodičů

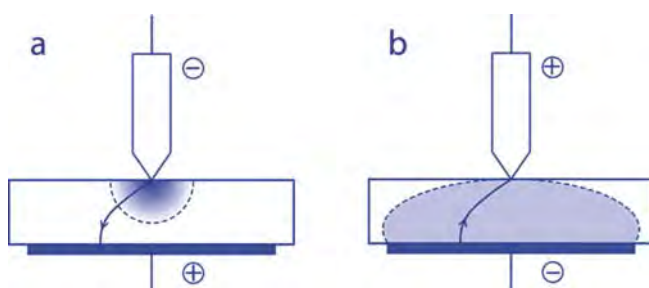
Pro úspěšné bioaplikace různých variet nanokrystalického diamantu se ukazuje jako zcela rozhodující detailní znalost vztahu mezi transportními vlastnostmi nanostrukturovaného povrchu diamantu a jeho zrnitou strukturou. Z tohoto důvodu jsme zkoumali elektrické transportní vlastnosti tenkých vrstev hydrogenovaného nanokrystalického diamantu [1]. Zjistili jsme, že ve vrstvách s velikostí povrchových zrn 40–400 nm roste jejich plošná vodivost s druhou mocninou jejich velikosti. Zároveň jsme ukázali, že efektivní pohyblivost nosičů náboje (děr) je téměř nezávislá na změně stavu povrchu, způsobeného desorpcí molekul kontrolujících koncentraci děr. Plošná koncentrace děr ve stavu před desorpcí přitom dosahuje hodnot zhruba 10^{21} m^{-2} , což je hodnota srovnatelná s koncentrací děr v monokrystalech hydrogenovaného diamantu. Pomocí modelu



■ Obr. 1 Závislost plošného měrného odporu hydrogenovaného zrnitého diamantu na střední povrchové velikosti zrn (a) a model rozložení potenciálu v oblastech při hranicích zrn (b).

jsme ukázali, že nejvodivějšími částmi vrstev jsou povrchy zrn mimo jejich hranice, zatímco oblasti, kde se protínají hranice zrn s povrchem, vykazují vysoký odpor a určují efektivní měrnou vodivost. Oblasti hranic při povrchu jsou pravděpodobně tvořeny vrstvičkami neuspořádaného nebo grafitizovaného uhlíku, obklopeného potenciálovými bariérami omezujícími tok nosičů náboje.

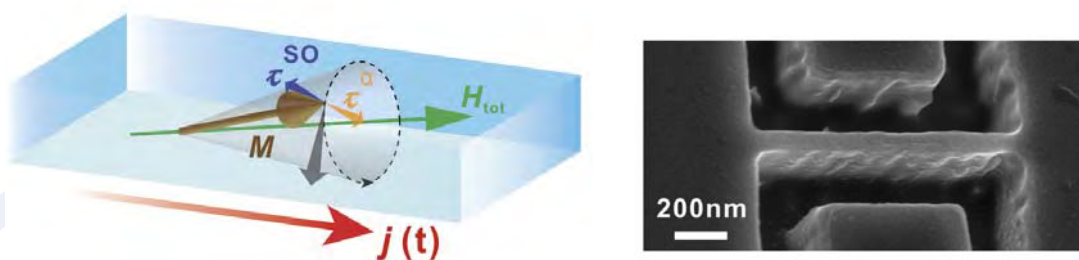
Ve spolupráci s firmou Kyma Technologies, Inc., Raleigh, USA jsme studovali nový substrátový materiál, perspektivní z hlediska využití v mikrovlonné elektronice a fotoelektronice, semiizolační GaN:Fe [2]. Vypracovali jsme originální metodiku, která umožňuje spolehlivě určovat technologicky důležité parametry, jako jsou elektrická vodivost, hustota pastí a kompenzační poměr, neboť pro tento materiál klasické magnetotransportní metody selhávají. Velmi vhodnou pro tento účel se ukázala metoda měření volt-ampérových (I-V) charakteristik injekčního bodového kontaktu realizovaného wolframovým hrotem. Jako vůbec prvním se nám podařilo experimentálně získat křivky typu $I \sim V^{3/2}$ a $I \sim V^2$, které byly dříve teoreticky předpovězeny pro případ radiálních proudů kontrolovaných *prostorovým nábojem* (viz Obr. 2). V současné době se námi vyvinutá metodika instaluje ve firmě Kyma Technologies, Inc. do poloprovozní linky.



■ **Obr. 2** Schematické znázornění rozložení prostorového náboje v monokrystalu semiizolačního GaN:Fe. (a) V případě elektronové injekce z hrotu, která odpovídá charakteristice typu $I \sim V^{3/2}$, (b) při elektronové injekci z plošného kontaktu, kdy je $I \sim V^2$.

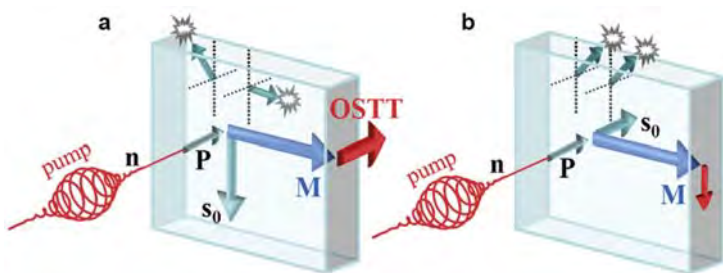
■ Spintronika a nanoelektronika

V GaMnAs byl objeven nový efekt feromagnetické rezonance vyvolané elektrickým proudem a spin-orbitální interakcí. Efekt umožňuje například přesné určení základních magnetických parametrů jako je magnetokryсталická anizotropie v nanosoučástkách. Výzkum byl prováděn ve spolupráci FZÚ s firmou Hitachi a univerzitami v Cambridge a Nottinghamu a publikován v časopise Nature Nanotechnology [3].



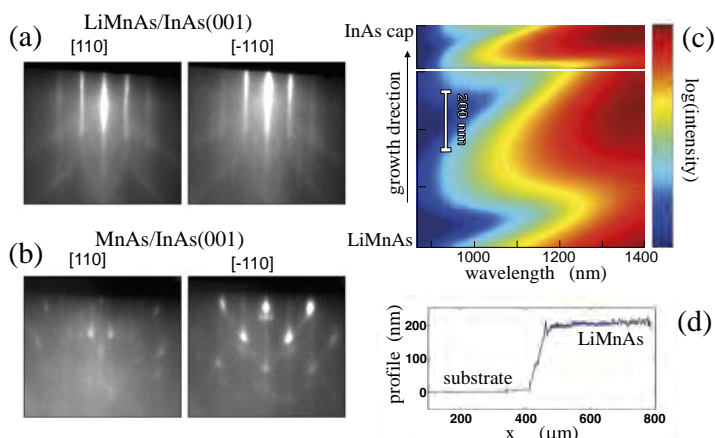
■ **Obr. 3** Feromagnetická rezonance v nanosoučástce vyvolaná proudem a spin-orbitální interakcí [3].

Dále byl objeven nový efekt, tzv. optical spin transfer torque, který umožňuje vybudit precesi magnetizace netermálním způsobem pomocí ultrakrátkých kruhově polarizovaných laserových pulsů (Obr. 4). Efekt je analogický s jevy spojenými s proudem vybuděnými excitacemi v magnetických nanostrukturách, které slouží v nové generaci magnetických operačních pamětí. Naše pozorování optické varianty jevu umožňuje studium těchto efektů na časových škálách o mnoho řádů kratších než v případě proudem buzených excitací magnetizace. Výzkum byl prováděn ve spolupráci s MFF UK a práce byla publikována v časopise Nature Physics [4].



■ Obr. 4 Jev optical spin transfer torque vyvolávající excitaci magnetizace netermálním způsobem pomocí velmi krátkých laserových pulsů [4].

Materiálový výzkum pokračoval studiem antiferomagnetické sloučeniny LiMnAs. Základní práce obsahuje úspěšný růst monokrystalů této sloučeniny pomocí epitaxe z molekulárních svazků. Jedná se nejen o první epitaxní růst LiMnAs, ale vůbec první sloučeniny obsahující vysoce reaktivní alkalické kovy. Provedli jsme měření základních strukturálních, elektrických a magnetických vlastností, detailní teoretický popis jejich pásové struktury a navrhli koncepci spintroniky založené na antiferomagnetech (Obr. 5) [5]. Pomocí skenovací tunelovací mikroskopie se nám ve spolupráci se skupinou z University of Eindhoven podařilo ověřit existenci zakázaného pásu v LiMnAs [6].



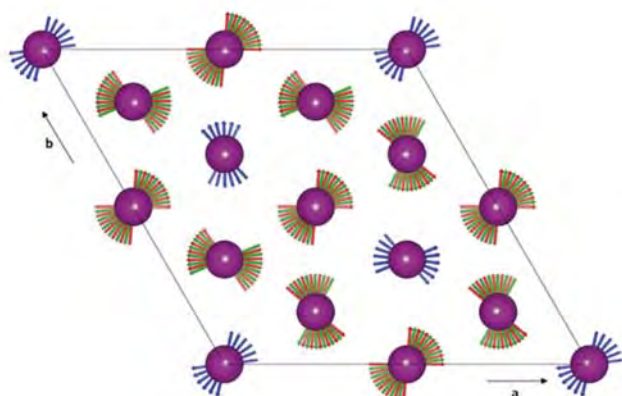
■ Obr. 5 Epitaxní vrstva antiferomagnetického polovodiče LiMnAs [5]

K demonstraci nového principu spintronických součástek na bázi antiferomagnetů byla ve spolupráci s laboratořemi Hitachi připravena a měřena tunelovací struktura s antiferomagnetickou elektrodou. Tato součástka vykázala více než 100% magnetorezistenční jev a demonstrovala tak značný potenciál tohoto nového směru spintroniky. Práce byly publikovány v časopisech *Nature Materials* a *Physical Review Letters*. [7, 8].

Strukturní analýza

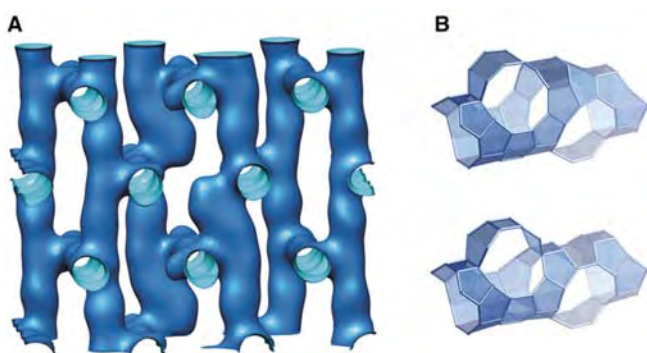
V roce 2011 jsme pokračovali ve vývoji algoritmů pro řešení magnetických struktur. Náš přístup spojuje metodu reprezentanční analýzy a metodu magnetických prostorových grup, tj. postupy, které byly dosud používány odděleně. Výstupem z naší vyvinuté analýzy ireducibilních reprezentací magnetických grup jsou i tak zvané „order parameter directions“, které umožňují lepší klasifikaci možných magnetických fázových přechodů v rámci Landauovy teorie. Nové algoritmy jsme začlenili do počítačového programu Jana2006 a současně jsme implementovali grafické rozhraní, které umožňuje uživateli provést jednoduše nezbytné základní krystalografické úkony spojené s metodami práškové difrakce a vede jej přímo k aplikacím specifickým pro magnetické struktury. Na Obr. 6 jsou znázorněny orientace magnetických momentů zjištěných našimi metodami pro strukturu $\text{CaCu}_x\text{Mn}_{7-x}\text{O}_{12}$ [9].

V oblasti řešení struktur bylo naším nejvýznamnějším výsledkem vyřešení struktury zeolitu SSZ-57. Zeolity jsou skupina látek s komplexními trojrozměrně propojenými strukturami vytvářejícími velké kanály. Díky těmto



■ Obr. 6 Spirálové uspořádání magnetických momentů ve struktuře $\text{CaCu}_x\text{Mn}_{7-x}\text{O}_{12}$.

vlastnostem jsou hojně využívány jako katalyzátory v chemickém průmyslu, a jejich výzkumu je přikládána velká důležitost. Zeolit SSZ-57 je extrémně komplexní zeolit, k jehož vyřešení bylo třeba kombinovat pokročilé experimentální a výpočetní metody. Ideální, uspořádaná struktura SSZ-57 zdaleka nevystihuje celou komplexnost materiálu. Detailní strukturní analýza ukázala, že mřížka obsahuje časté poruchy, kdy na sebe jednotlivé strukturní bloky nasedají s posunem. V důsledku poruch vznikají ve struktuře dutiny, které jsou propojené užšími kanály. Toto uspořádání struktury výborně odpovídá zjištěným katalytickým vlastnostem zeolitu SSZ-57, které jsou na rozhraní mezi vlastnostmi zeolitu se středními a s velkými póry. Výsledky byly publikovány v časopise Science [10]. Publikovaná struktura je unikátní tím, že poruchy růstu nejsou u ní pouze nepodstatným narušením ideální struktury, ale naopak jsou její zásadní součástí, která určuje fyzikální a chemické vlastnosti výsledného materiálu.

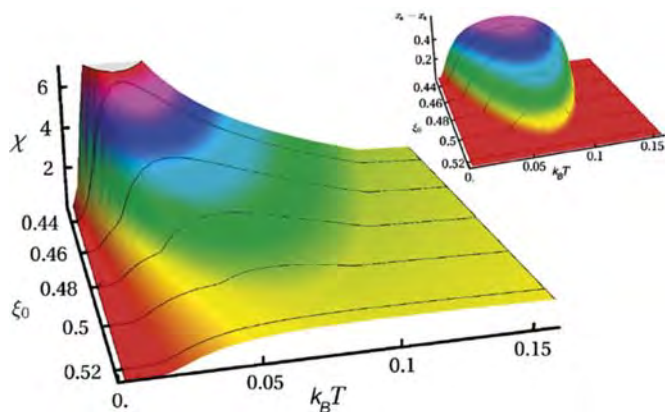


■ Obr. 7 (A) Možnosti uspořádání větších dutin v systému kanálů zeolitu SSZ-57. (B) Detailní pohled na dvanáctikuhovou kapsu umístěnou v desetikuhovém kanálu (nahore) a na jednoduchý desetikuhový kanál (dole).

Zabývali jsme se též implikacemi rentgenové absorpční spektroskopie pro studium struktury nanokrystalického ZnO. Porovnáním teoretických spekter generovaných na povrchu a uvnitř krystalu jsme zjistili, že rozdíly pozorované v experimentálních spektrech krystalického a nanokrystalického ZnO nemohou být zapříčiněny zvýrazněnými povrchovými efekty v nanostrukturách, ale že musí odpovídat změnám v lokální struktuře uvnitř nanokrystalů [11]. Pokročili jsme rovněž v započtení mnohočásticových příspěvků k rentgenovým absorpčním a magnetickým cirkulárně dichroickým spektrům magnetických tranzitivních kovů Fe, Co a Ni. Zjistili jsme, že takto indukované změny teoretických spekter zlepšují souhlas teorie s experimentem a navíc tyto změny přesně odpovídají změnám, které lze očekávat za předpokladu platnosti součtových pravidel pro XMCD spektra [12].

■ Magnetika a supravodiče

V průběhu roku 2011 jsme dosáhli významných výsledků při experimentálním výzkumu magnetických, magnetokalorických, termoelektrických, tepelných a transportních vlastností oxidických magnetických materiálů, při studiu magnetoobjemových jevů v intermetalických sloučeninách za extrémních podmínek a při teoretickém studiu elektronové struktury pevných látek zaměřeném na magnetismus a materiály se silnou elektronovou korelací.



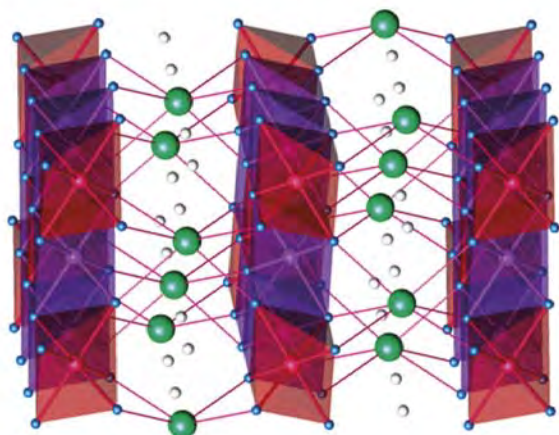
■ **Obr. 8** Magnetická susceptibilita jako funkce teploty (T) a rozdílu energií high-spin a low-spin stavů v dvoupásovém modelu. Menší obrázek vpravo nahoře ukazuje fázový diagram modelu ve stejných parametrech. V červené oblasti je systém neuspořádaný, zatímco v „duhové“ části diagramu se rozpadá na dvě podmřížky. Na vertikální ose je vyneseno rozdílné populací high-spin stavů na těchto podmřížkách.

Výpočty v oblasti fyziky silně korelovaných elektronů využívající metody dynamického středního pole a kvantového Monte Carla byly zaměřeny jednak na kvalitativní popis nových fyzikálních jevů pomocí jednoduchých modelů a také na kvantitativní popis konkrétních materiálů. Do první skupiny patří studie chování dvoupásového Hubbardova modelu v blízkosti spinového přechodu vedoucí k objevu spontánního narušení translační symetrie za středně vysokých teplot [13]. Do druhé skupiny spadají studie přechodu kov-izolátor podmíněného silnou spin-orbitální vazbou a magnetickým uspořádáním v Sr_2IrO_4 [14] a studium kvantitativního ukazatele síly elektronových korelací v oxidech tranzitivních kovů [15].

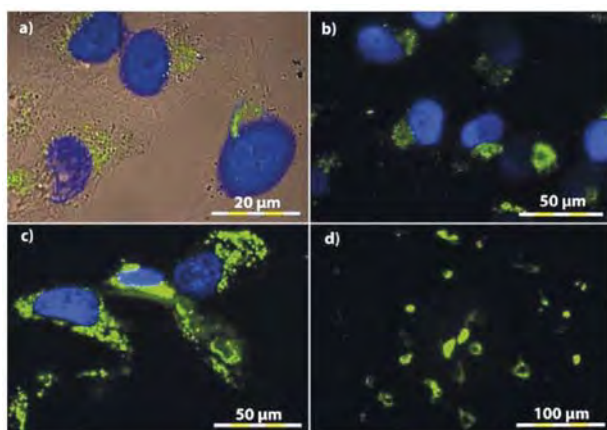
Prostřednictvím iontové výměny jsme připravili nové vrstevnaté kobaltáty $\text{Ln}_{0,30}\text{CoO}_2$ ($\text{Ln}=\text{La}, \text{Pr}$ a Nd), strukturně příbuzné termoelektrickým materiálům typu Na_xCoO_2 ($x < 1$). Komplexní experimentální popis nových materiálů jsme doplnili o výpočty elektronové struktury, které potvrzují principiálně kovový charakter připravených kobaltátů. V případě $\text{La}_{0,30}\text{CoO}_2$ byly prokázány významné termoelektrické vlastnosti. Výsledky na systémech $\text{Pr}_{0,30}\text{CoO}_2$ a $\text{Nd}_{0,30}\text{CoO}_2$ dále ukázaly, že elektrická vodivost realizovaná v podsystemu CoO_2 je kriticky ovlivněna přítomností lokalizovaných magnetických momentů iontů vzácných zemin [16].

V intermetalických sloučeninách $\text{Ni}_{2-x}\text{Co}_x\text{Mn}_{1+y}\text{Ga}_{1-y}$ jsme studovali inverzní magnetokalorické jevy (MCE) spojené s pozoruhodně vysokými hodnotami magnetických veličin, zejména s velmi silnou závislostí teploty martenzitického strukturního přechodu na magnetickém poli, $dT_{A,M}/dH$, a s vysokou hodnotou kladné isotermické změny entropie, ΔS . Možnost měnit přímý MCE na inverzní změnou složení intermetalických sloučenin otevírá nové cesty v konstrukci chladících zařízení, která pracují na bázi magnetického chlazení [17].

Teoretické výpočty s použitím metody TB-LMTO-CPA nám umožnily popsat a vysvětlit výrazné rozdíly mezi chováním magnetizace v uspořádané slitině Ni_3Mn a v neuspořádaných slitinách $\text{Ni}_{75}\text{Mn}_{25}$ a $\text{Ni}_{80}\text{Mn}_{20}$ za vysokých tlaků v oblasti do 1,2 GPa. Velmi dobrý kvantitativní souhlas vypočtených hodnot parametru $d \ln M / dP$ s experimentálními výsledky odhalil nový typ antiferomagnetického uspořádání magnetických momentů manganu v uvedených slitinách [18].



■ **Obr. 9** Ideální struktura $\text{La}_{1/3}\text{CoO}_2$. Hexagonální vrstvy oktaedrů CoO_6 jsou vázány ionty lanthanu v prizmatické koordinaci, které obsazují pouze 1/3 možných krystalografických poloh a tvoří tak dvojrozměrnou superstrukturu.



■ Obr. 10 Fluorescenční mikroskopie HeLa buněk (a, b) a fibroblastů (c, d) značených nanočásticemi typu LSMO-SiO₂ obsahujících fluorescein

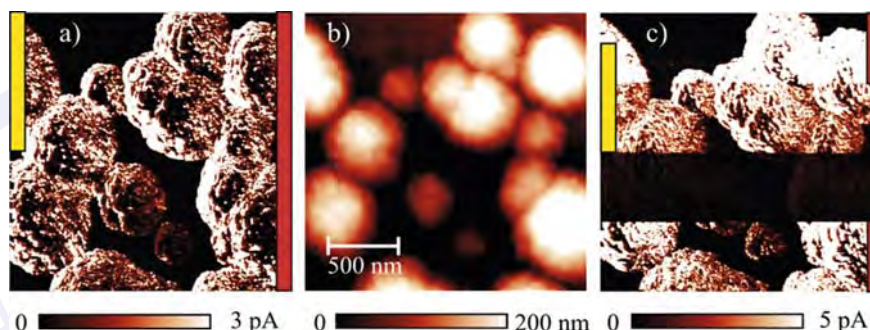
Pokračovali jsme ve studiu magnetických nanočástic La_{1-x}Sr_xMnO₃ a Co_{1-x}Zn_xFe₂O₄, zejména jejich vhodné povrchové modifikace s ohledem na aplikační využití v magnetické fluidní hypertermii a zobrazovací magnetické rezonanci [19]. V součinnosti s dalšími pracovišti byly prováděny experimenty *in vitro* a zahájeny experimenty *in vivo*.

Zahájili jsme práce na projektu TIP (SYNPO a.s., IKEM, ÚEM AV ČR, VŠCHT Praha, FZÚ AV ČR) „Technologie přípravy nových magnetických nanočástic pro diagnostiku a terapii v onkologii“, který je zaměřen na aplikovaný výzkum a experimentální vývoj technologie nových magnetických nanočástic určených pro diagnostiku a terapii onkologických onemocnění [20].

Proměřili jsme teplotní závislost transmise vysoce kvalitní tenké vrstvy NbN v terahertzových frekvencích ležících pod i nad optickou energetickou mezerou. Fyzikální vlastnosti vzorku a podložky umožnily dosáhnout plnou kvantitativní shodu naměřených výsledků s výpočty optické vodivosti v rámci BCS modelu, bez užití dodatečných fitovacích parametrů [21].

■ Tenké vrstvy a nanostruktury

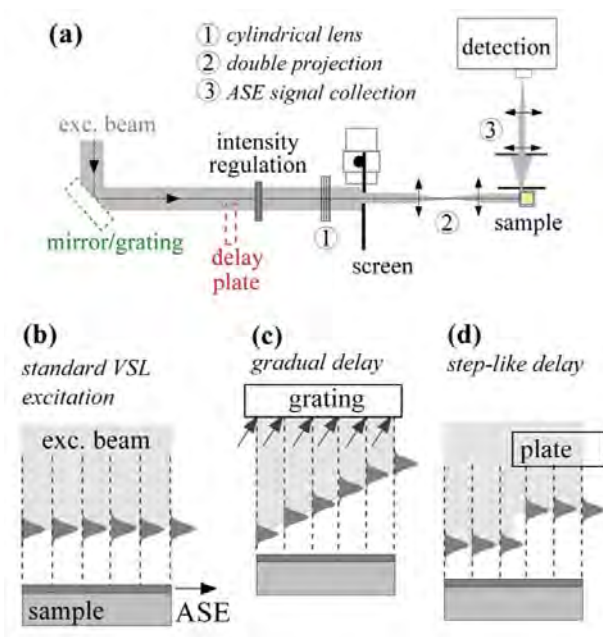
Dlouhodobě se systematicky zabýváme nalezením souvislostí mezi nanostrukturou a vlastnostmi materiálů. Zaměřujeme se zejména na nové možnosti využití křemíkových nanokrystalů a vytváření nanostruktur manipulací na úrovni jednotlivých atomů. Studujeme především tenké vrstvy a nanostruktury amorfního, mikro- a nano-křemíku (a-Si:H, μc-Si:H, nc-Si:H). Ty se široce používají např. pro LCD displeje a tenkovrstvé fotovoltaické sluneční články.



■ Obr. 11 Výsledky experimentu, který prokázal možnost mapovat fotovodivost mikrokrystalického křemíku pomocí mikroskopie atomárních sil (AFM). Nanostruktura vzorku je zobrazena uprostřed (v části b). Mapy vodivosti jsou zobrazeny po stranách, přičemž vlevo (a) je vidět dosavadní typický výsledek bez odezvy na změny osvětlení (změny osvětlení jsou označeny barevnými obdélníky po stranách: žlutá = osvětlení bílým světlem, červená = laser detekující výchylku AFM raménka). Nová mapa vodivosti v části c) ukazuje měření s jasnou odezvou vodivosti na změny osvětlení.

Pro použití křemíkových vrstev hraje zásadní roli nejen jejich nanostruktura, ale také transportní vlastnosti. Jednou z metod výzkumu je měření vodivosti s nanometrovým rozlišením pomocí mikroskopie atomárních sil s vodivým hrotem (C-AFM) [22]. V minulém roce jsme takto dokázali poprvé měřit také lokální foto-odezvu, tedy změny vodivosti při osvětlení. Ačkoliv se při osvětlení vodivost křemíkové vrstvy mnohonásobně zvýší (dle makroskopického měření), v měření metodou C-AFM jsme dříve nebyli schopni registrovat žádnou změnu. Nyní jsme ukázali [23], že absence fotovodivosti v C-AFM je způsobena rozptýleným světlem laserové diody, která se používá k detekci pozice raménka AFM. Demonstrovali jsme nový mód měření, který umožňuje tento vliv eliminovat, viz Obr. 11. Tento experiment otevřel cestu k měření odezvy polovodičových nanostruktur na osvětlení s nanometrovým rozlišením. Cílem výzkumu je nalézt zlepšené fotovoltaiické moduly založené na polykrystalickém křemíku na skleněné podložce.

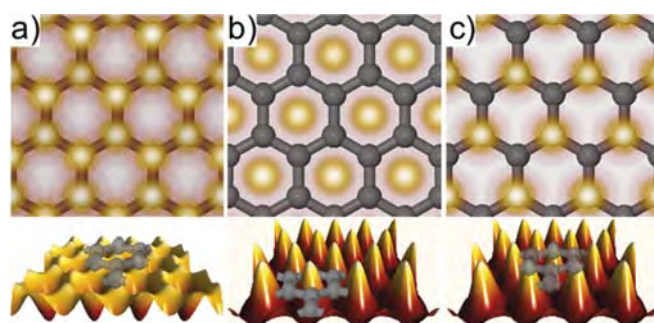
Naším dlouhodobým cílem je využití křemíkových nanokrystalů pro konstrukci laseru. Standardní metodou studia je měření zesílení světla (optického zisku) metodou „proužku s proměnnou délkou“ (variable stripe length, VSL). Tato metoda pracuje poměrně spolehlivě pro stacionární rovnovážné děje (spojité buzení), nevyhovuje však dnešním požadavkům v případech, kdy se studují velmi rychlé elektronické děje probíhající na subpikosekundové škále. Proto jsme ve spolupráci s MFF UK v Praze a univerzitními pracovišti ve Štrasburku, Bordeaux a Newcastle upon Tyne teoreticky navrhli a experimentálně realizovali modifikaci metody VSL. Modifikace spočívá v tom, že při excitaci ultrakrátkými laserovými pulzy (100 fs) se příchod těchto pulzů na studovaný vzorek pomocí optických prvků postupně zpožďuje (Obr. 12), čímž se umožní plné využití optického čerpacího výkonu k zesílení spontánní emise (amplified spontaneous emission, ASE) [24].



■ Obr. 12 Metoda VSL: (a) Obecné schéma experimentálního uspořádání. (b) Detail standardní metody VSL vhodné pro stacionární čerpání ve srovnání s naší modifikací metody dosahované (c) postupným zpožděním budících pulzů optickou mřížkou nebo (d) stupňovitým zpožděním pulzů pomocí křemenné destičky.

V roce 2011 jsme odvodili obecnou teorii závislosti tunelovacího proudu na tzv. „chemické“ síle. (Pod pojmem chemické síly je míněna interakce sousedních atomů, způsobená společným sdílením elektronů.) Navržená teorie předpovídá existenci dvou režimů závislosti: (i) tunelovací proud je přímo úměrný chemické síle nebo (ii) tunelovací proud je úměrný druhé mocnině chemické síly. Platnost zmíněné závislosti byla ověřena pomocí experimentálních měření a teoretických výpočtů na atomárních kontaktech kovů [25]. Odvozený vztah má hluboký význam pro další studium transportních a mechanických vlastností atomárních a molekulárních kontaktů.

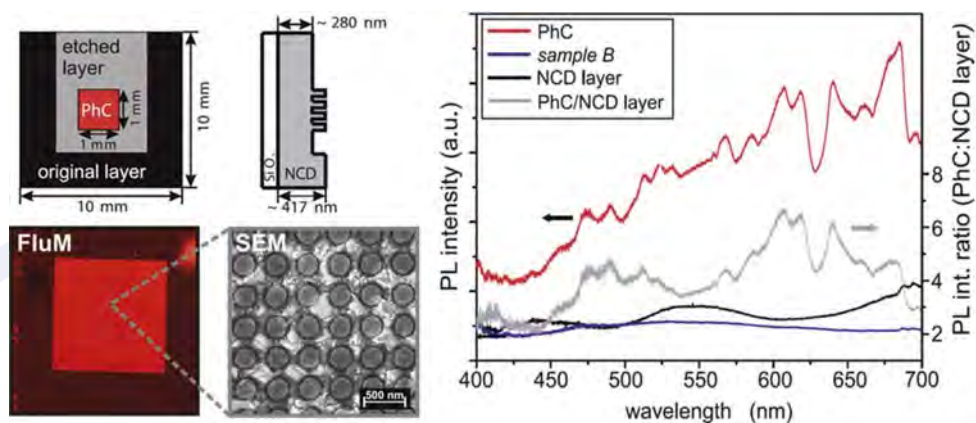
Byla uskutečněna detailní teoretická studie atomárního rozlišení při studiu uhlíkových materiálů, zejména pak grafénu, pomocí rastrovacího tunelovacího mikroskopu (STM) a mikroskopu atomárních sil (AFM) [26]. Provedli jsme rozsáhlou sadu výpočtů na bázi funkcionálu hustoty, ve kterých byla simulována interakce grafitového povrchu (grafénové vrstvy nebo uhlíkové nanotrubičky) s různými typy hrotu představujícího sondu STM nebo



■ Obr. 13 a) – c) znázorňuje schematicky možné typy atomárně rozlišených obrazů grafénu získané rastrovacím mikroskopem, které odpovídají výsledkům počítačových simulací kontrastu mikroskopického obrazu grafénu pro různé modely hrotů mikroskopu atomárních sil a různé vzdálenosti mezi hrotem a povrchem.

AFM. Výsledky ukázaly, že různé druhy atomárního kontrastu, pozorované v řadě experimentálních měření prováděných na grafénu (viz Obr. 13) je možné vysvětlit různou chemickou reaktivitou hrotu a různou vzdáleností mezi hrotem a zobrazovaným povrchem. Ukázali jsme, že atomární kontrast pozorovaný mikroskopem atomárních sil v nekontaktním módu na uhlíkových strukturách není způsoben van der Waalsovou silou, jak se dosud obvykle předpokládalo, ale krátkodosahovou silou vyvolanou tvorbou chemické vazby mezi jednotlivými atomy studovaného materiálu a hrotem mikroskopu popř. Pauliho repulzí při silném překryvu vlnových funkcí.

Dosáhli jsme též významného pokroku ve vytváření a charakterizaci nanostruktur křemíku a diamantu. Aplikací elektrického proudu pomocí vodivého hrotu v mikroskopu atomárních sil (AFM) se nám podařilo vytvořit v tenké vrstvě amorfního křemíku nevodivé mikroskopické prohlubně s rozměry pod 200 nm. Prokázali jsme, že tyto lokální nanostruktury fungují jako šablona pro nukleaci a růst křemíkových nanokrystalů při depozici z chemických par (CVD) silanu [27]. Vznik krystalů je detekován v mapě lokálního proudu jako světlé, vodivé tečky. Při pouhém teplotním žhání krystalky nevzniknou. Oproti přímé generaci křemíkových krystalů dosažené pomocí AFM v předchozích letech tento nový postup umožňuje daleko lépe naladit v daných místech velikost a chemické složení křemíkových nanokrystalů podle potřeby aplikací v nanoelektronice, optoelektronice i biologii. V oblasti uhlíkových materiálů se podařilo vytvořit světově unikátní fotonický krystal z diamantu, který až šestinásobně zesiluje fotoluminiscenci optických center v diamantu ve viditelné oblasti [28]. Krystal byl vytvořen periodickým strukturováním nanokrystalické vrstvy diamantu (viz. Obr. 14) elektronovou litografií a leptáním reaktivními ionty. Klíčové byly přesný výpočet a výroba struktury. Náhodné nano-strukturování pomocí samouspořádané kovové masky k zesílení nevedlo, a to i přes výrazně větší povrch. Pozorovaný jev je zásadní pro využití diamantu v optice, opto-elektronice i biologii.

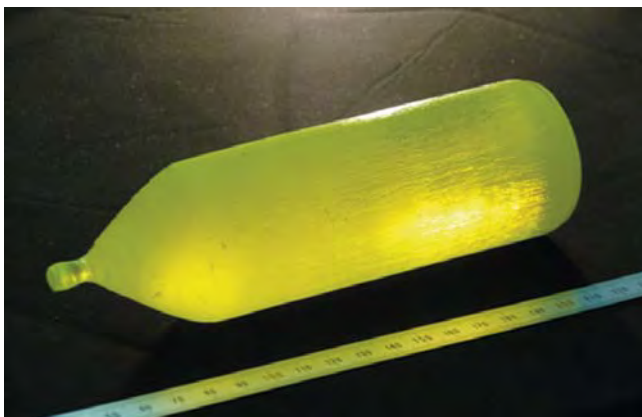


■ Obr. 14 Schématické znázornění fotonického krystalu z nanokrystalického diamantu, mikroskopický obrázek luminescence krystalu v červené spektrální oblasti, detailní struktura krystalu z elektronového mikroskopu a spektrum luminescence krystalu ukazující významné zesílení luminescence v široké spektrální oblasti [28].

■ Optické materiály

Výzkumné práce v roce 2011 byly zaměřeny na studium bodových defektů ve struktuře látek. Na základě optických, luminiscenčních, magnetických a fotoelektronových spektroskopických metod a teoretického studia nukleačních a růstových procesů jsme určili charakteristiky několika skupin optických materiálů a optimalizovali technologie přípravy objemových a tenkovrstvých materiálů.

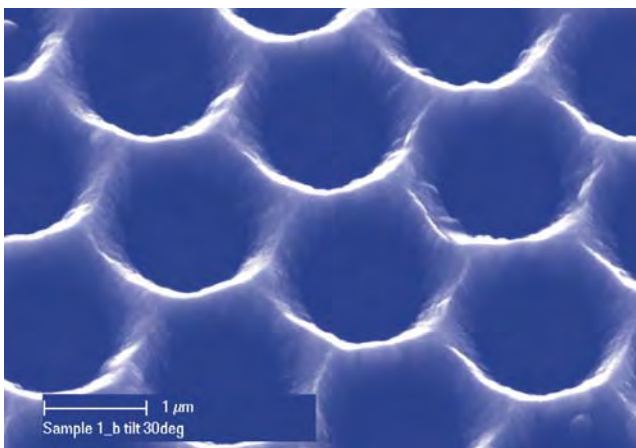
Ve spolupráci s japonskými laboratoři na Tohoku University v Sendaji a firmou Furukawa Co. jsme kombinatorickým přístupem ve třídě multikomponentních granátů $(\text{Gd,Re})_3(\text{Ga,Al})_5\text{O}_{12}:\text{Ce}$, RE = Lu, Y našli optimalizované složení materiálů. V japonských laboratořích byly pak vypěstovány jejich monokrystaly (Obr. 15), které poskytují až o 50% vyšší světelný výtěžek než neúčinnější dosud používané komerční materiály ve třídě oxidických scintilátorů [29]. Materiály jsou nyní testovány v aplikacích pro medicínu, průmysl, bezpečnost a ochranu v řadě specializovaných laboratoří po celém světě.



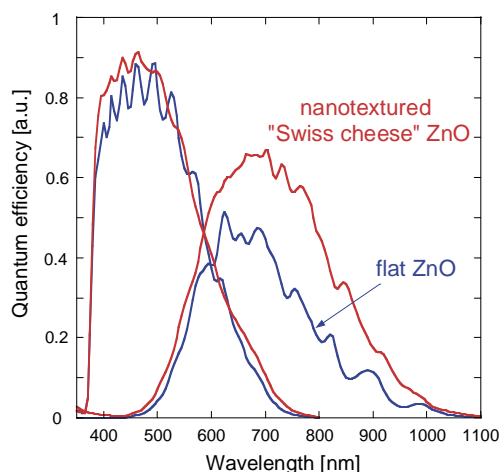
■ **Obr. 15** Krystal $\text{Gd}_3\text{Ga}_3\text{Al}_2\text{O}_{12}:\text{Ce}$ o průměru 5 cm a délce 15 cm vypěstovaný ve firmě Furukawa Co. Světelný výtěžek 46000 phot. MeV, energetické rozlišení 4.9% při 662 keV.

Ve spolupráci se švýcarskou firmou Oerlikon Solar jsme realizovali tandemový tenkovrstvý fotovoltaický článek s velmi tenkou amorfnní a mikrokrytalickou křemíkovou vrstvou. V přední průhledné elektricky vodivé vrstvě ZnO byly leptáním vytvořeny mikrootvory (viz Obr. 16), na ně pak byl článek deponován. To vedlo ke zvýšení generovaného proudu o 40%, napětí naprázdno je 1,41V, spektrální závislost kvantové účinnosti je na Obr. 17. Monte Carlo simulace ukazují, že tato tandemová konstrukce může dosáhnout účinnosti přes 15 % [30].

Kontrolovaný růst diamantových vrstev nano- nebo mikrokrytalického charakteru deponovaných ve velkoplošném impulsním mikrovlnném systému s lineárními anténami reprezentuje celosvětově unikátní výsledek, protože standardně v podobných systémech rostou vrstvy tvořené jenom nanokrystaly diamantu o velikosti < 50 nm. Narostlé polykrytalické diamantové vrstvy vykazovaly velmi dobré optické vlastnosti s nízkým počtem defektů.



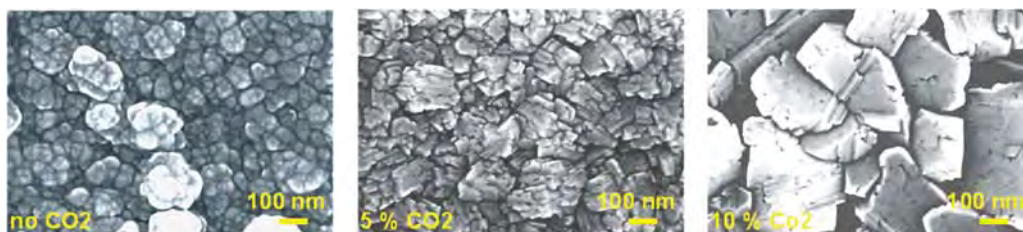
■ **Obr. 16** Nanostrukturované elektrody ZnO ve skenovacím elektronovém mikroskopu.



■ Obr. 17 Spektrální závislost kvantové účinnosti tandemového (složeného) slunečního článku.

Poznatky získané řešením problematiky růstu diamantových vrstev v impulsní mikrovlnné plazmě s lineárními anténami byly využity při návrhu a realizaci pokročilých optických prvků určených pro detekci adsorbovaných molekul optickými technikami [31]. GAR a ATR FTIR optické prvky byly úspěšně pokryty funkční diamantovou vrstvou s cílem využít je jako senzoru k detekci biomolekul [32]. Ve spolupráci s 1LF UK jsme studovali povrchové plazmatické opracování uhlíkových nanotrubiček (CNTs). Plazmaticky ošetřené CNTs v kyslíkové atmosféře změnilo svůj hydrofobní charakter na hydrofilní a zřetelně podpořilo růst buněk (SAOS-2).

Kinetika fázové transformace v uzavřených systémech závisí na velikosti objemu matečné fáze. Numerickým řešením kinetických rovnic jsme určili podmínky, za kterých jsou vytvářeny první krystalické zárodky [33]. S klesající velikostí objemu matečné fáze roste kritické přesycení, při němž dojde ke vzniku krystalických zárodků dané velikosti. Z numerických řešení plyne, že bariéra nukleace lineárně závisí na logaritmu objemu, přičemž směrnice závisí na typu nukleace (homogenní nebo heterogenní) a uvažovaném systému (nukleace krystalické fáze z taveniny nebo roztoku).



■ Obr. 18 Závislost povrchové morfologie diamantových vrstev na koncentraci CO_2 .

Literatura

- [1] P. Hubík, J. J. Mareš, H. Kozak, A. Kromka, B. Rezek, J. Křištofik, D. Kindl: *Transport properties of hydrogen-terminated nanocrystalline diamond films*, *Diamond and Related Materials* **24** (2012) 63–68.
- [2] J. J. Mareš, P. Hubík, J. Křištofik, L. Prušáková, Š. Uxa, T. Paskova, K. Evans: *Radial space-charge-limited electron flow in semi-insulating GaN:Fe*, *J. Appl. Phys.* **110** (2011) 013723(6).
- [3] D. Fang, H. Kurebayashi, J. Wunderlich, K. Vyborny, Liviu P. Zarbo, R. P. Campion, A. Casiraghi, B. L. Gallagher, T. Jungwirth, A. J. Ferguson: *Spin-orbit driven ferromagnetic resonance: A nanoscale magnetic characterisation technique*, *Nature Nanotech.* **6** (2011) 413–417.
- [4] P. Nemeč, E. Rozkotova, N. Tesarova, F. Trojanek, E. De Ranieri, K. Olejnik, J. Zemen, V. Novak, M. Cukr, P. Maly, T. Jungwirth: *Experimental observation of the optical spin transfer torque*, *Nature Phys.* **8** (2012) 411.

- [5] T. Jungwirth, V. Novák, X. Marti, M. Cukr, F. Máca, A.B. Shick, J. Mašek, P. Horodyska, P. Němec, V. Holý, J. Zemek, P. Kužel, I. Němec, B. L. Gallagher, R. P. Campion, C. T. Foxon, J. Wunderlich: *Demonstration of molecular beam epitaxy and a semiconducting band structure for I-Mn-V compounds*, Phys. Rev. B **83** (2011) 035321(6); R. Cava: Viewpoint: A useful pyramid scheme, Physics **4** (2011), 7(3).
- [6] A. P. Wijnheijmer, X. Marti, V. Holy, M. Cukr, V. Novak, T. Jungwirth, and P. M. Koenraad: *Scanning tunneling microscopy reveals LiMnAs is a room temperature anti-ferromagnetic semiconductor*, Applied Physics Letters **100** (2012) 112107(4).
- [7] B. G. Park, J. Wunderlich, X. Marti, V. Holy, Y. Kurosaki, M. Yamada, H. Yamamoto, A. Nishide, J. Hayakawa, H. Takahashi, A. B. Shick, T. Jungwirth: *A spin-valve-like magnetoresistance of an antiferromagnet-based tunnel junction*, Nature Mater. **10** (2011) 347–351.
- [8] X. Marti, B. G. Park, J. Wunderlich, H. Reichlova, Y. Kurosaki, M. Yamada, H. Yamamoto, A. Nishide, J. Hayakawa, H. Takahashi, T. Jungwirth: *Electrical measurement of antiferromagnetic moments in exchange-coupled IrMn/NiFe stacks*, Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 017201(4).
- [9] W. Sławiński, R. Przeniosło, I. Sosnowska, V. Petříček: *Helical screw-type magnetic structure of the multiferroics CaMn₇O₁₂ with low Cu-doping*, Acta Cryst. B **68** (2012), přijato k publikaci.
- [10] C. Baerlocher, T. Weber, L. B. McCusker, L. Palatinus, S. I. Zones: *Unraveling the Perplexing Structure of the Zeolite SSZ-57*, Science **333** (2011) 1134–1137.
- [11] O. Šipr, F. Rocca: *Zn K edge and O K edge x-ray absorption spectra of ZnO surfaces: implications for nanorods*, J. Phys.: Condens. Matter **23** (2011) 315501(6).
- [12] O. Šipr, J. Minár, A. Scherz, H. Wende, H. Ebert: *Many-body effects in x-ray absorption and magnetic circular dichroism spectra within the LSDA plus DMFT framework*, Phys. Rev. B **84** (2011) 115102(9).
- [13] J. Kuneš, V. Křápek: *Disproportionation and Metallization at Low-Spin to High-Spin Transition in Multiorbital Mott Systems*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 256401(4).
- [14] R. Arita, J. Kuneš, A. V. Kozhevnikov, A. G. Eguiluz, M. Imada: *Ab initio Studies on the Interplay between Spin-Orbit Interaction and Coulomb Correlation in Sr₂IrO₄ and Ba₂IrO₄*, Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 086403(4).
- [15] K. Byczuk, J. Kuneš, W. Hofstetter, and D. Vollhardt: *Quantification of correlations in quantum many-particle systems*, Phys. Rev. Lett. **108** (2012) 087004(4).
- [16] K. Knížek, J. Hejtmánek, M. Maryško, Z. Jiráček, J. Buršík, K. Kirakci, P. Beran: *Structure and properties of a novel cobaltate La_{0.30}CoO₂*, J. Solid State Chem. **184** (2011) 2231–2237.
- [17] S. Fabbri, J. Kamarád, Z. Arnold, F. Casoli, A. Paoluzi, F. Bolzoni, R. Cabassi, M. Solzi, G. Porcari, C. Pernechele, F. Albertini: *From direct to inverse giant magnetocaloric effect in Co-doped NiMnGa multifunctional alloys*, Acta Mater. **59** (2011) 412–419.
- [18] J. Kamarád, J. Kudrnovský, Z. Arnold, V. Drchal, I. Turek: *Pressure effect on magnetic moments in ordered Ni₃Mn and disordered Ni_{100-x}Mn_x alloys: ab initio calculation and experiment*, High Press. Res. **31** (2011) 116–120.
- [19] M. Veverka, Z. Jiráček, O. Kaman, K. Knížek, M. Maryško, E. Pollert, K. Závěta, A. Lančok, M. Dlouhá, S. Vratislav: *Distribution of cations in nanosize and bulk Co Zn ferrites*, Nanotechnology **22** (2011) 345701 (7).
- [20] M. Kačenka, O. Kaman, J. Kotek, L. Falteisek, J. Černý, D. Jiráček, V. Herynek, K. Zacharovová, Z. Berková, P. Jendelová, J. Kupčík, E. Pollert, P. Veverka, I. Lukeš: *Dual imaging probes for magnetic resonance imaging and fluorescence microscopy based on perovskite manganite nanoparticles*, J. Mater. Chem. **21** (2011) 157–164.
- [21] R. Tesař, M. Šindler, K. Il'in, J. Koláček, M. Siegel, L. Skrbek: *Terahertz thermal spectroscopy of a NbN superconductor*, Phys. Rev. B **84** (2011) 132506(4).
- [22] A. Fejfar, P. Klapetek, J. Zlámal, A. Vetushka, M. Ledinský, J. Kočka: *Microscopic Characterizations of Nanostructured Silicon Thin Films for Solar Cells*, zvaná přednáška na Mater. Res. Soc., San Francisco, 2011, viz Symp. Proc., **1321**:313–321.
- [23] M. Ledinský, A. Fejfar, A. Vetushka, J. Stuchlík, B. Rezek, J. Kočka: *Local photoconductivity of microcrystalline silicon thin films measured by conductive atomic force microscopy*, physica status solidi RRL **5** (2011) 373–375.

- [24] K. Židek, I. Pelant, F. Trojánek, P. Malý, P. Gilliot, B. Hönerlage, J. Oberlé, L. Šiller, R. Little, and B. R. Horrocks: *Ultrafast stimulated emission due to quasidirect transitions in silicon nanocrystals*, Phys. Rev. B **84** (2011), 085321(6).
- [25] M. Ternes, C. González, Ch. P. Lutz, P. Hapala, F.J. Giessibel, P. Jelínek, A.J. Heinrich: *Interplay of Conductance, Force, and Structural Change in Metallic Point Contacts*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 016802(4).
- [26] M. Ondráček, P. Pou, V. Rozsival, C. González, P. Jelínek, R. Pérez: *Forces and Currents in Carbon Nanostructures: Are We Imaging Atoms?* Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 176101(4), (viz též Physics **4** (2011) 34).
- [27] E. Verveniotis, B. Rezek, E. Šípek, J. Stuchlik, J. Kočka: *Impact of AFM-induced nano-pits in a-Si:H films on silicon crystal growth*, Nanoscale Res. Lett. **6** (2011) 145–149.
- [28] L. Ondič, K. Dohnalová, M. Ledinský, A. Kromka, O. Babchenko, B. Rezek: *Effective Extraction of Photoluminescence from a Diamond Layer with a Photonic Crystal*, ACS Nano **5** (2011) 346–350.
- [29] K. Kamada, T. Yanagida, T. Endo, K. Tsutumi, Y. Fujimoto, A. Fukabori, A. Yoshikawa, J. Pejchal, and M. Nikl: *Composition engineering in Ce doped (Lu,Gd)₃(Ga,Al)₅O₁₂ single crystal scintillators*, Crystal Growth & Design **11** (2011) 4484–4490.
- [30] M. Vaněček, O. Babchenko, A. Purkrt, J. Holovsky, N. Neykova, A. Poruba, Z. Remeš, J. Meier, U. Kroll: *Nanostructured three-dimensional thin film silicon solar cells with very high efficiency potential*, Appl. Phys. Lett. **98** (2011) 163503(3).
- [31] Z. Remeš, H. Kozak, O. Babchenko, S. Potocký, E. Ukraintsev, B. Rezek, A. Kromka: *Grazing angle reflectance spectroscopy of organic monolayers on nanocrystalline diamond films*, Diamond and Related Materials **20** (2011) 882–885.
- [32] M. Kalbáčová, A. Brož, A. Kromka, O. Babchenko, M. Kalbáč: *Controlled oxygen plasmatreatment of single-walled carbon nanotube films improves osteoblastic cells attachment and enhances their proliferation*, Carbon **49** (2011) 2926–2934.
- [33] Z. Kožíšek, K. Sato, S. Ueno, P. Demo: *Formation of crystal nuclei near critical supersaturation in small volumes*, J. Chem. Phys. **134** (2011) 094508 (9).





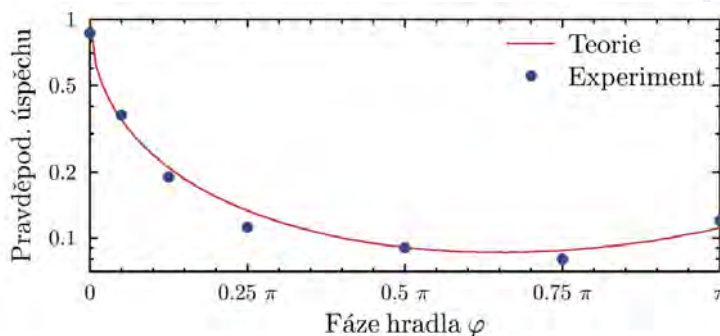
Sekce optiky v roce 2011

Sekce optiky je především zaměřena na výzkum vlastností klasických a kvantových aspektů šíření optického záření, optických materiálů a funkčních struktur v rámci výzkumného záměru AV0Z10100522. Dlouhodobě se zabýváme výzkumem a realizací nových plazmatických a optických technologií přípravy a modifikace tenkovrstvých systémů a nanostruktur. Výrazného pokroku jsme dosáhli především v oblasti depozičních metod nízkoteplotního plazmatu a pulzní laserové ablace. Další z významných oblastí zájmu je problematika kvantové a nelineární optiky. V této oblasti se pokračovalo v tématech rozpracovaných z předešlých let, a to zejména v oblastech návrhu a měření nelineárních vrstevnatých struktur, měření prostorových korelací v procesu parametrické fluorescence a v oblasti zpracování kvantové informace, zejména v oblasti kvantového kopírování a kvantové informačních schémat. Důležitým krokem je rozvoj nového směru „Plazmatické regenerační medicíny“ na základě technologií vyvinutých ve FZÚ.

Experimentální implementace optimálního lineárně-optického hradla c-phase

Kvantové zpracování informace nabízí potenciál pro další rozvoj informačních technologií. Teoretický výzkum v této oblasti již předpověděl celou řadu významných zlepšení, kterých lze dosáhnout použitím kvantové fyziky namísto klasických výpočetních metod. Ukazuje se, že jedním ze základních stavebních kamenů budoucích kvantových počítačů budou tzv. c-phase hradla (z anglického controlled phase). Jedná se o hradla zpracovávající 2 bity kvantové informace (qubity), jejichž činnost se podobá operaci CNOT známé z klasické výpočetní techniky. Současný experimentální výzkum však naráží na celou řadu technologických překážek bránících rutinnímu nasazení kvantových technologií do každodenní praxe. Zvláště pak nízká účinnost (nízká pravděpodobnost úspěchu) významně limituje možnosti vytváření složitějších obvodů z těchto hradel.

V našem experimentu jsme řešili velmi důležitou otázku: závislost pravděpodobnosti úspěchu hradla c-phase na nastavení požadovaného posunu fáze φ (Obr. 1). Teoretická studie autorů z Univerzity v Postupimi předpověděla nemonotónní průběh této závislosti. V naší experimentální realizaci hradla [1] byly použity lineárně optické komponenty jako jsou děliče svazku, fázové destičky nebo polarizátory světla. V procesu spontánní sestupné frekvenční konverze byly generovány páry fotonů nesoucí kvantovou informaci ve svém stavu polarizace (qubity). Tento pár fotonů vstupoval do našeho hradla, které provádělo požadovanou operaci. Pomocí metody kvantové tomografie a estimace byly kontrolovány detailní parametry transformace, kterou c-phase hradlo na obou qubitech provádí.



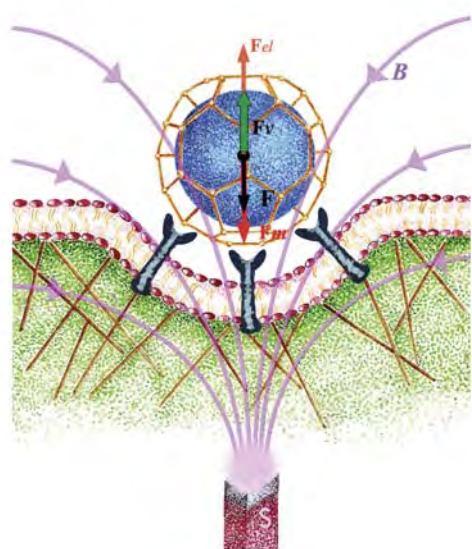
Obr. 1 Závislost pravděpodobnosti úspěchu na nastavení hradla.

Nejvýznamnějším výstupem celého experimentu bylo ověření teoretické předpovědi pro chování pravděpodobnosti úspěchu jako funkce nastavení fáze c-phase hradla. Porovnání experimentálně získaných hodnot a teoretické křivky je patrné z obrázku.

Nastavitelnost parametrů našeho hradla v závislosti na požadavku daného kvantového protokolu rozšiřuje možnosti jeho efektivního nasazení například v oblasti generace neklasických stavů světla.

■ Nanomechanika magneticky řízené buněčné endocytózy

Endocytóza je procesem, ve kterém živé buňky zachycují molekuly a váží objekty submikronových rozměrů ke svému povrchu. Řízená endocytóza je podnětným problémem v sub-buněčné dodávce léčiv. V posledních letech dochází k pokroku v porozumění procesu zachytávání magnetických nanočástic a jejich vlivu na rychlost endocytózy. Záchyt buněk ovlivňují také další charakteristiky povrchu nanočástic jako jsou rozměr, geometrie a povlaky. Dále mohou nanočástice vyvolat různé intrabuněčné odezvy a tak mohou indukovat aktivní záchyt částic buňkami. Jedná se o složité procesy a proto je kvantitativní popis procesu záchytu nanočástic stále nedokonalý, kdy některé klíčové aspekty zůstávají, při absenci in vivo ověření, stále nevysvětleny. Na základě našich předběžných analýz jsme přijali hypotézu, že hlavní charakteristiky endocytózy mohou být řízeny pomocí nanomagnetů a laserového záření. V letošním roce jsme dosáhli významného pokroku v této oblasti multidisciplinárního výzkumu spojujícího fyziku, medicínu a nanotechnologii. Ve spolupráci s Ústavem farmakologie v Ulmu se nám podařilo objevit obrovské zvýšení rychlosti endocytózy (až 20tinásobné) vlivem magnetického pole. Buňky (PC-3) se supermagnetickými nanočásticemi oxidu železa (SPIO) byly pěstovány v magnetickém poli trvalého magnetu (NdFeB). Pomocí konfokálního mikroskopu byla studována endocytóza



supermagnetických nanočástic v těchto buňkách a zkoumán vliv magnetického pole. Analýza sil, působících na systém buňky s nanočásticí (Obr. 2) umožnila tento jev objasnit. Tento výsledek [2] má velký aplikační potenciál v moderní nanomedicině a to jak z hlediska pochopení buněčné nanomechaniky, tak i pro rozvoj nových směrů magnetické kontroly buněčných procesů.

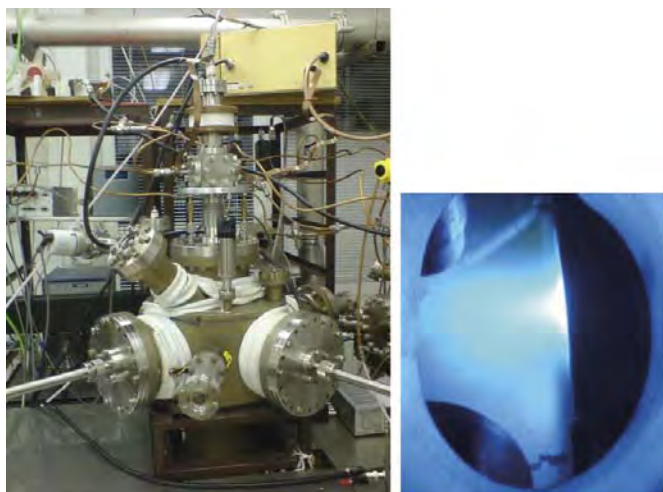
■ Obr. 2 Schéma magneticky řízené endocytózy.

■ Hybridní nízkoteplotní zdroje plazmatu pro přípravu tenkovrstvých struktur

V současné době existuje značná snaha vyvinout účinné depoziční zdroje pro výzkum přípravy optických tenkých vrstev pro speciální aplikace. Jsou hledány systémy schopné vytvářet vrstvy při nízké teplotě substrátu s kvalitní krystalickou strukturou, nízkou hustotou defektů a dobrou adhezí bez lokálních mikropřasklin. Moderním směrem výzkumu dosahujícím slibných výsledků jsou různé modifikace pulzních magnetronů s vysokým stupněm ionizace rozprášených částic (HIPIMS) a vývoj systémů dutých katod využívajících pro depoziční proces reaktivní naprašování.

Na našem pracovišti jsme realizovali funkční depoziční aparaturu (Obr. 3) s pulzními magnetrony pracující v hybridním režimu vysokovýkonové impulzní generace výboje (HIPIMS) a středofrekvenčního pulzního buzení (MF). Takoveto magnetrony pracují společně se systémem pulzní duté katody s proudícími plazmovými kanály. Pro některé aplikace vyžadující ještě nižší depoziční tlaky jsme vytvořili systém kombinující HIPIMS+MF magnetron a induktivně vázané vysokofrekvenční plazma v magnetickém poli pracující v rezonanci ECWR (rezonance elektronové cyklotronové vlny).

Tyto plazmové depoziční systémy jsme analyzovali pomocí základních elektrických měření průběhů výbojových proudů a napětí v různých pracovních režimech a aplikovali je pro výzkum nízkoteplotní depozice krystalických tenkých vrstev TiO_2 , $\text{TiO}_2\text{:N}$, ZnO , Fe_2O_3 . Perspektivní je i použití vyvinutého systému pro přípravu dielektrických vrstev na bázi $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$, $\text{Ba}_x\text{Sr}_{1-x}\text{TiO}_3$ různě dopovaných dalšími prvky nebo kombinace těchto materiálů s kovovými klastry. Vytvořené plazma v systému jsme monitorovali mřížkovým analyzátozem pro měření iontové distribuční funkce a měřením pomocí Langmuirovské sondy, která nám poskytuje informaci o elektronové distribuční funkci v plazmatu a koncentraci nabitých částic. Aparatura je vhodná pro dopování optických dielektrických a polovodivých typů vrstev (např. kovy Fe, Mn, Co, Sn atp.).

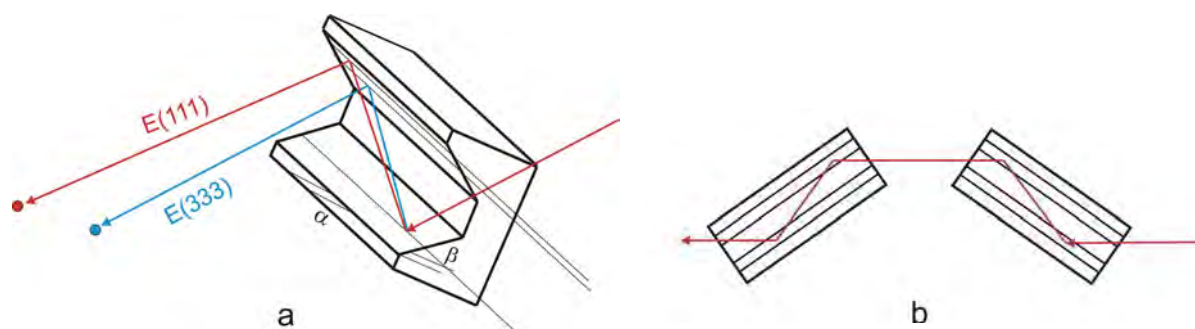


■ Obr. 3 Hybridní depoziční aparatura.

■ Difrakčně-refrakční optika

Jeden z nejvýznamnějších objevů rentgenové optiky v minulém dvacetiletí bylo sestrojení rentgenové refrakční čočky v r. 1996. Do té doby se mělo za to, že velká absorpce rentgenového záření a poměrně malá refrakce rentgenových svazků sestrojení refrakční čočky znemožňuje. I když to pro klasické laboratoře stále platí, v optice synchrotronového záření, která používá tenké a téměř paralelní svazky, se dnes refrakční čočky již běžně používají. Čočky využívají změnu směru šíření rentgenového záření při průchodu materiálem. V naší laboratoři jsme vyvinuli zcela jiný způsob využití refrakce rentgenového záření a to refrakce, která doprovází difrakci záření na dokonalých monokrystalech, jako jsou např. monokrystaly křemíku. Difrakce rentgenového záření na dokonalých monokrystalech se používá k jeho monochromatizaci. Obvykle bývá difraktující povrch rovinný. Jestliže je však tento povrch opracovaný do vhodného tvaru, nebo je vhodně skloněný k difraktujícím krystalografickým rovinám, je možné v malé míře ovlivňovat směr difraktovaných paprsků a vytvořit tak čočku, kolimátor, „beam splitter“, nebo prostorový separátor harmonických frekvencí. Vzniká tak zařízení, které monochromatizuje a současně plní i roli dalšího optického elementu. Vžil se pro ně název difrakčně-refrakční optika.

V roce 2011 jsme navrhli tvar povrchu krystalového monochromátoru takový, aby prostorově odděloval základní a vyšší harmonické frekvence (Obr. 4). U klasického monochromátoru základní a vyšší harmonické frekvence splývají a vyšší harmonické frekvence se musí odstranit buď zrcadlem, nebo rozladěním krystalů, což

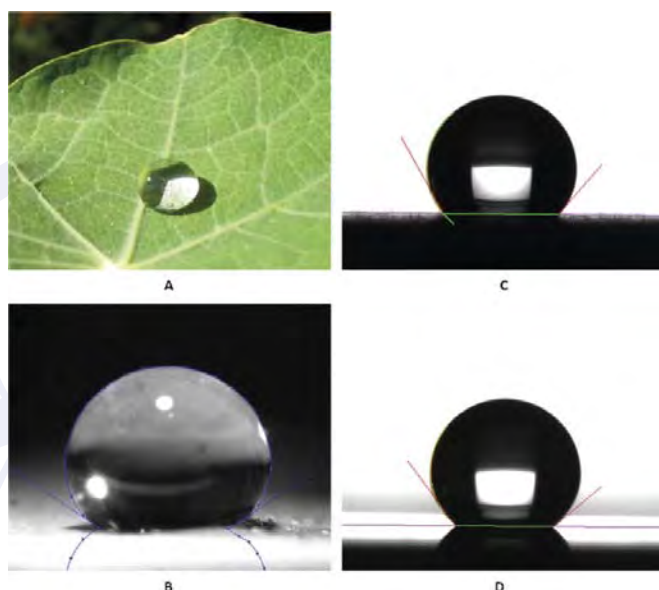


■ Obr. 4 Tvar navrženého povrchu krystalového monochromátoru.

způsobuje ztrátu intenzity. Experiment se synchrotronovým zářením, který jsme provedli v SLS ve Švýcarsku, jasně demonstroval oddělení základní a vyšších harmonických frekvencí [3]. Teoreticky i experimentálně jsme prokázali, že krystal s povrchem podélného parabolického válce nejen fokusuje, ale za jistých podmínek i kolimuje záření, tj. vytváří z dopadajícího divergentního záření paralelní svazek [4]. Závažným problémem konstrukce je vždy otázka tepelné zátěže. Ukázali jsme, že má-li krystal povrch silně odkloněný od difraktujících rovin tak, že vytváří tzv. „inclined“ difrakci, pak dochází jednak k rozprostření záření na velkou plochu, jak bylo již zmíněno dříve, a současně se velká část nepotřebného záření zrcadlově odráží a tudíž neohřívá krystal. To se děje ve velkém rozmezí Braggových úhlů [5].

■ Nové biokompatibilní materiály

Životnost a funkčnost implantátů v lidském těle lze zvýšit pokrytím implantátů biokompatibilními materiály. Výběr materiálů závisí na předpokládané funkci implantátu. Pro pokrytí kyčelních kloubů, srdečních a cévních implantátů je účelné pokrýt implantát vrstvou diamantu podobného uhlíku (DLC), uretrální katetry vrstvou TiO_2 a např. zubní implantáty vrstvou hydroxyapatitu (případně dopovaného antibakteriálním materiálem – stříbrem). Tato pokrytí byla ve FZÚ připravována metodou pulzní laserové depozice (PLD). Důležitými parametry pokrytí je jeho adheze (přilnavost) k implantátu a další vlastnosti jako kontaktní úhel a povrchová energie. V naší laboratoři jsme připravili a studovali biokompatibilní materiály unikátních vlastností [6,7,8]. Kontaktní úhel speciálních biokompatibilních a nanokompozitních materiálů se např. blížil nesmáčivému povrchu lotosového listu (Obr. 5)



■ Obr. 5 A – foto vodní kapky na lotosovém listu. B – kontaktní úhel 147° pro lotosový list převzato z [www.en.wikipedia.org]. C – kontaktní úhel 130° na vrstvě oxidu titaničitého s anatasovou fází v amorfni matrici připravené pomocí PLD za teploty 200°C . D – kontaktní úhel 140° pro hydroxyapatitovou vrstvu s dopací stříbra 13,7% at., připravené pomocí PLD za teploty 550°C .

Zařízení na měření oblačnosti a světelného pozadí noční oblohy

Monitorování oblačnosti ovlivňující práci optických detektorů většiny pozemních observatoří zaměřených na výzkum kosmického záření a astronomii je intenzivně řešený problém. Například v současné době startující projekt CTA používá pro monitorování oblačnosti laserový dálkoměr a pro měření světelného pozadí fotodiodu s filtrem. Taková metodika měření není optimální, protože měření vyhodnocují sledované veličiny (přítomnost mraků a hodnotu světelného pozadí) pouze v jenom bodě. Na našem pracovišti jsme vyvinuli zařízení, které je schopno světelné pozadí a přítomnost mraků detekovat v tzv. „full-sky“ módu.

Místa instalace:

1. Namibia (Aus, Farm Aar) GPS: -26.690257, 16.465559, instalace: 11.11.2011
2. Argentina (San Antonio de Los Cobres) GPS: -24.050697, -66.234441, instalace: 25.11.2011

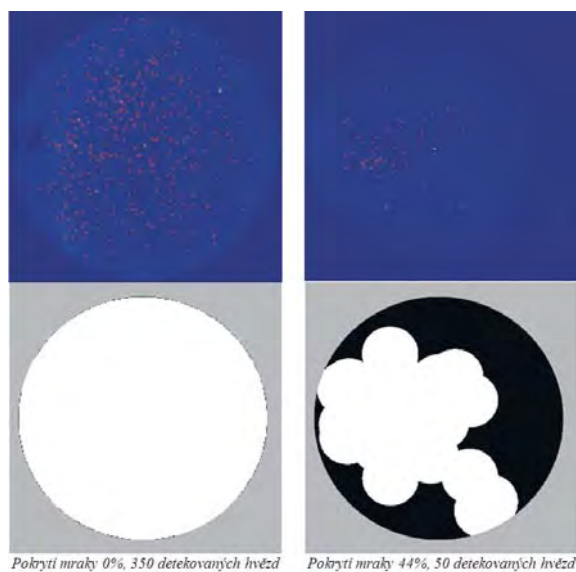


■ Obr. 6 Místa instalace.

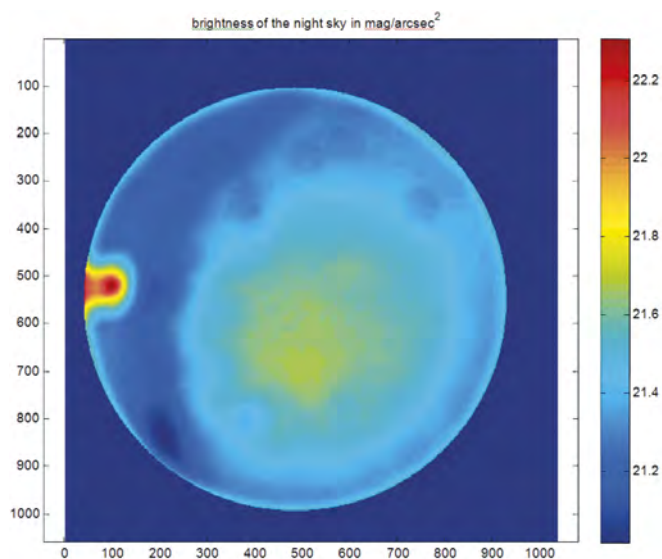
Základ použitého hardwaru tvoří astronomická kamera od firmy Moravské přístroje a.s., která vyniká vysokou citlivostí a nízkým šumem. Kamera je osazena širokoúhlým objektivem, který má široké zorné pole, které činí 185°. Další výhodou vybraného objektivu je mechanicky ovládaná závěrka, která umožňuje po každém záběru oblohy vytvořit i temný snímek, pomocí něhož je možné eliminovat zbytkový temný šum kamery. Celý systém je řízen minipočítačem s připojenou USB řídicí kartou ovládající clonu objektivu. Tělo kamery a skříň s elektronikou jsou hermeticky uzavřené z důvodu zabránění průsaku vlhkosti a průniku prachu v klimaticky náročných oblastech.

Měřicí metoda používá reálný snímek oblohy a temný snímek. Snímky se od sebe odečtou. Následně se vypočítají horizontální souřadnice, které přísluší každému pixelu na CCD čipu, k tomuto kroku jsou využívána data z kalibrací kamery, která byla provedena v naší laboratoři. Na tomto základě je určena orientace zorného pole každého pixelu kamery, takže lze spočítat celkovou hodnotu elektrického náboje pixelů CCD kamery. Tato hodnota je přímo úměrná intenzitě dopadajícího záření na kameru.

Existenci oblačnosti lze detekovat nepřímou, a to podle přítomnosti hvězd. Detekce hvězdy vylučuje současnou přítomnost mraku. Vyhledání i těch nejslabších hvězd již není zcela elementární, vyhledávací algoritmus obsahuje několik obrazových analýz a filtrací. Jejich výsledek je množství izolovaných oblastí obsahujících jednotlivé hvězdy, těžiště těchto hvězd je brán jako jejich střed (Obr. 7). Jas oblohy (Obr. 8) je přímo přepočítán ze signálu z kamery, který je kalibrován přístrojem Skymeter SQM-LE.



■ Obr. 7 Příklad detekce oblačnosti pomocí přítomnosti hvězd.

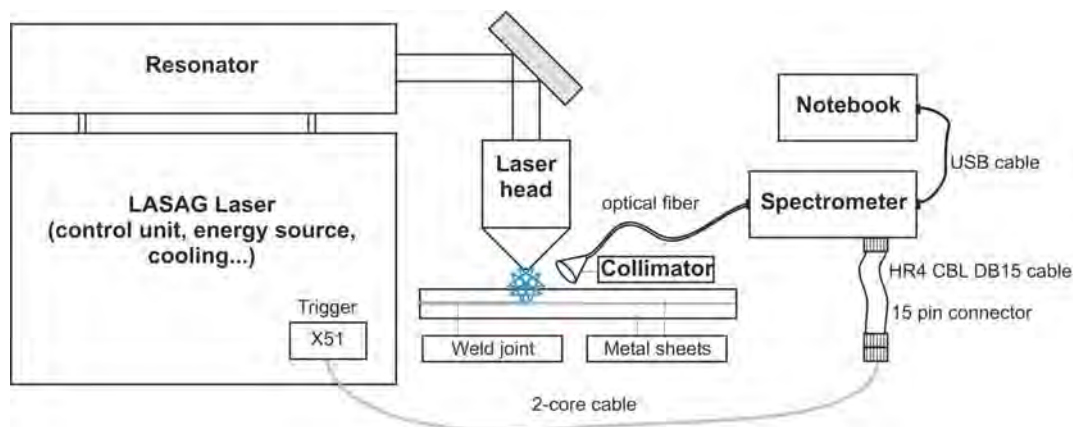


■ Obr. 8 Noční obloha s oblakem.

Fotoindukovaná EPR spektroskopie $\text{Nb}^{4+} - \text{O}^-$ polaronových excitonů v $\text{KTaO}_3:\text{Nb}$

Na modelových materiálech vysoce polarizovatelných ABO_3 perovskitů typu „kvantových paraelektrik“ (systémy vykazující fázové přechody při $T \leftarrow 0$ K příp. při extrémně nízkých teplotách) byl pomocí elektronové paramagnetické rezonance (EPR) realizován výzkum polaronových excitonových stavů při fotogeneraci nositelů náboje UV – zářením. Konkrétně byla pozornost soustředěna na krystaly $\text{KTaO}_3:\text{Nb}$ ($\text{KTa}_{0,988}\text{Nb}_{0,012}\text{O}_3$). Uvedený modelový materiál vykazuje při nízkých teplotách ($T_C = 16$ K) Nb-příměsí aktivovaný fázový přechod z kubické do trigonální ferroelektrické fáze. Snížení teploty ve studovaném nízkoteplotním intervalu je doprovázeno silným nárůstem dielektrické konstanty. Kvalitativně se tento jev spojuje s formováním polárních stavů indukovaných fotogenerací nositelů náboje.

Experimentální výsledky fotoindukované EPR spektroskopie odpovídají dříve navrženému teoretickému modelu formování polaronových excitonů v uvedených materiálech. Naměřená mikrovlnná X-band (9 GHz) spektra při teplotách $T < 10$ K vykazují značně izotropní složku fotoindukovaného EPR signálu s bohatou strukturou. Komponenta je přiřazena jednotlivým zachyceným nositelům náboje. Struktura je dána hyperjemnou interakcí s jádry mřížky. Poměrně silná anizotropní složka je přiřazena axiálnímu centru orientovanému podél C_4 pseudokubické krystalové osy. Na základě analýzy bylo anizotropní spektrum přiřazeno $\text{Nb}^{4+} - \text{O}^-$ tripletním polaronovým excitonům. Teplotní závislost anizotropní komponenty je charakterizována hodnotami dvou aktivačních energií. Aktivační energie $E_1 \div 3,7$ meV je spojena s procesy vnitřní dynamiky centra, které způsobují potlačení EPR signálu při $T > 10$ K a $E_2 \div 52$ meV je destrukční energie systému polaronového excitonu. Srovnání teplotních závislostí anizotropních foto-EPR spekter s fotoindukovanou optickou absorpcí (absorpční pás $\sim 0,7$ eV) dále potvrzuje formování $\text{Nb}^{4+} - \text{O}^-$ polaronových excitonů v krystalech $\text{KTa}_{1-x}\text{Nb}_x\text{O}_3$ s nízkou koncentrací Nb. Tato práce experimentálně prokazuje teoreticky předpovězenou existenci nové kvazičástice – polaronového excitonu v dopovaném krystalu $\text{KTa}_{0,988}\text{Nb}_{0,012}\text{O}_3$. [9].



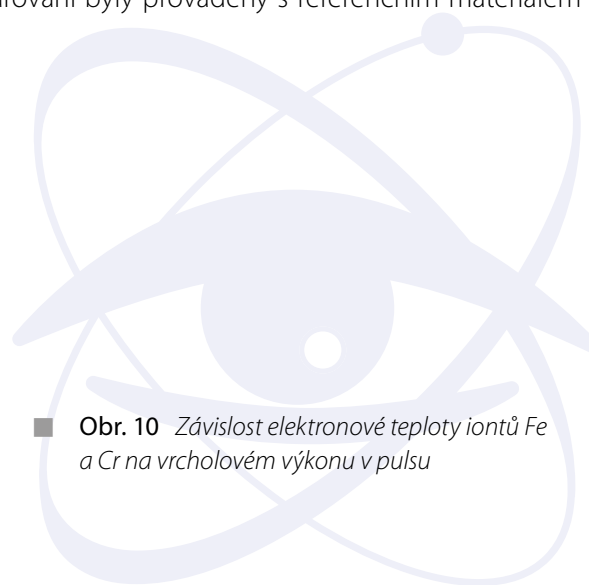
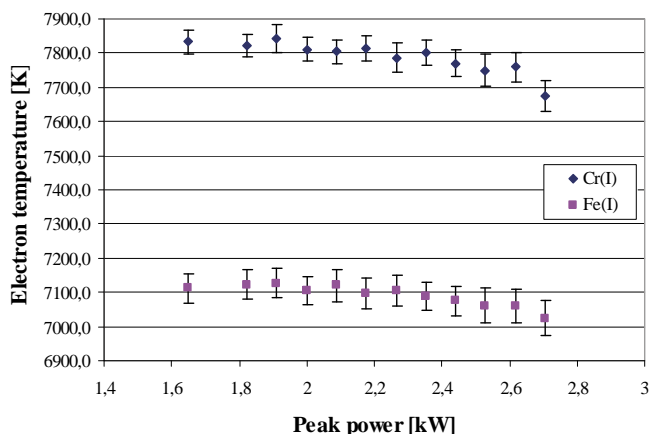
■ Obr. 9 Schéma experimentální sestavy pro monitorování plazmatu.

■ Nedestruktivní monitorování procesu laserového svařování

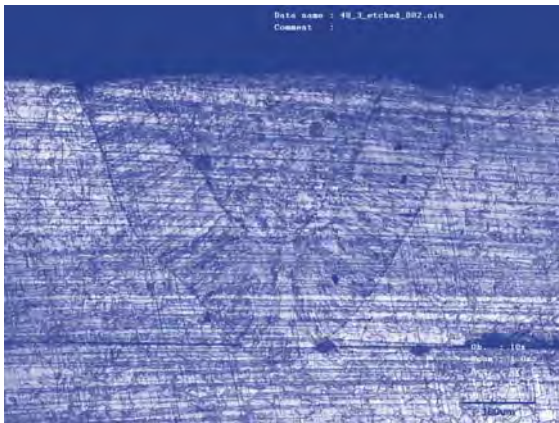
Monitorování procesu svařování v reálném čase je moderní metodou nedestruktivní kontroly svarů, která včas odhalí skryté vady v základním materiálu, fluktuace výkonu laseru z technologických příčin a překročení rozměrových tolerancí při sestavení svaru. Jednou z mnoha možných metod je kontrola hloubky provaření pomocí měření elektronové teploty plazmatu, generovaného nad svarovou lázní, které tvořeno ionizovanými parami základního kovu a ochranného plynu. Výsledky experimentů na základě spektroskopické analýzy generovaného plazmatu byly již v minulosti publikovány řadou autorů. Pro každé pracoviště jsou dány specifické podmínky vlnovou délkou použitého laserového záření, vlastnostmi materiálu a ochranného plynu, geometrií svaru a řešením vzájemného pohybu laserové hlavy a materiálu. Na našem pracovišti jsme vyvinuli metodiku pro monitorování plazmatu při penetračním svařování korozivzdorné oceli AISI 304 pulsním Nd:YAG laserem o průměrném výkonu 150 W. Schéma experimentální sestavy schéma je uvedeno na Obr. 9.

Pro výpočet elektronové teploty plazmatu bylo potřeba vybrat vhodný pár spektrálních emisních čar iontů železa, chrómu nebo hořčíku, jejichž intenzita byla měřena pomocí spektrometru OCEAN OPTICS HR2000+ s optimalizovanými specifikacemi, především rozsahem vlnových délek, který na základě měření stanovila spoluřešitelská pracoviště.

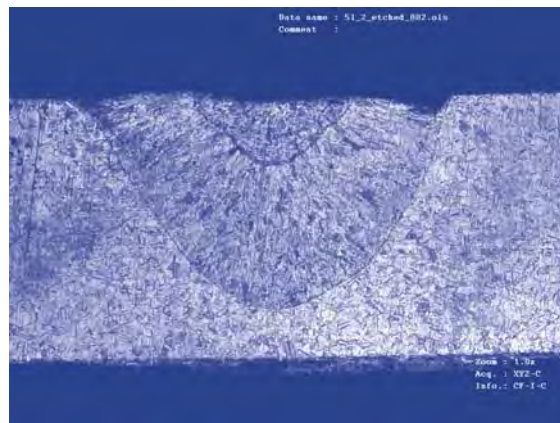
Odpovídající data lze nalézt v NIST databázi atomárních spekter. Pro záznam měření ze spektrometru a následný výpočet elektronové teploty byl vyvinut vlastní software v kódu C#. Komunikační rozhraní laseru umožňuje trigrování spektrometru a záznam spektra pouze v průběhu trvání pulsu. Pulsní Nd:YAG laser LASAG KLS 246-102, vybavený pevnou pracovní hlavou a fokusační čočkou $F = 100$ mm tvoří spolu s polohovacím stolem XYZ obráběcí laserový systém. Experimenty laserového svařování byly prováděny s referenčním materiálem



■ Obr. 10 Závislost elektronové teploty iontů Fe a Cr na vrcholovém výkonu v pulsu



■ **Obr. 11** Vzorek č.48: $P = 2,4 \text{ kW}$, $h = 0,645 \text{ mm}$, $T_e(\text{Cr}) = 7758,7 \text{ K}$



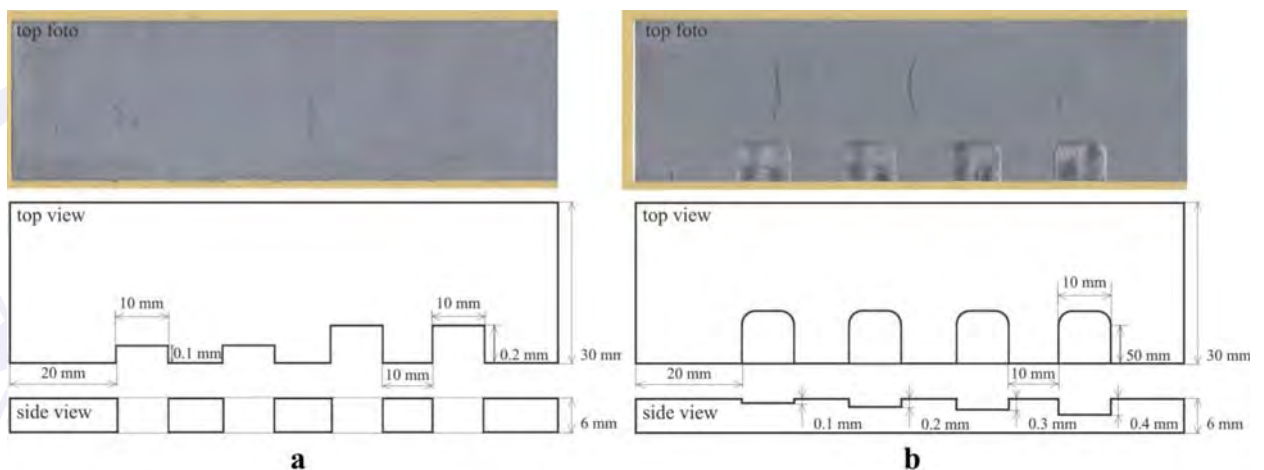
■ **Obr. 12** Vzorek č.51: $P = 2,09 \text{ kW}$, $h = 0,581 \text{ mm}$, $T_e(\text{Cr}) = 7804,9 \text{ K}$

oceli AISI 304 o tloušťce 0,6 mm a 1 mm v konfiguraci přeplátovaného svaru. Konstantními parametry byly poloha ohniska nad povrchem materiálu 4 mm, kde laserová stopa dosahuje teoretického průměru 0,85 mm, rychlost svařování $4 \text{ mm}\cdot\text{s}^{-1}$, délka pulsu 3,4 ms a frekvence 13 Hz. Pomocí nastavení napětí na čerpací výbojce byla postupně zvyšována hodnota energie v rozsahu 3,6 J – 9,2 J (resp. vrcholového výkonu 1,6 kW to 2,7 kW) a pro každou z 12 hodnot byl proveden výpočet elektronové teploty vybraných iontů chrómu a železa (Obr. 10)

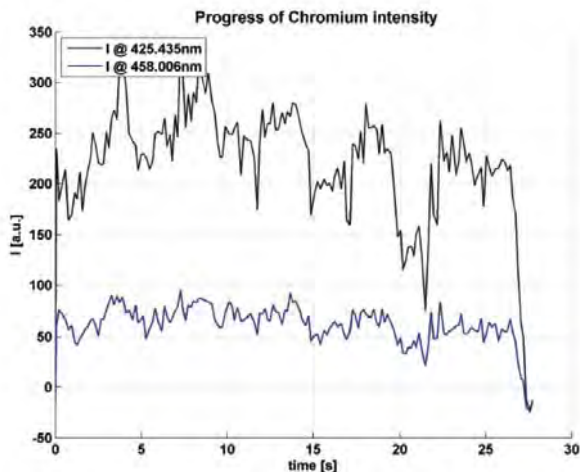
Z grafu je zřejmá klesající elektronová teplota s rostoucím vrcholovým výkonem. Pro určení závislosti hloubky penetrace na vrcholovém výkonu a odpovídající teplotě byly ze všech svarů připraveny vzorky pro metalografickou analýzu. Následná zobrazení na laserovém konfokálním mikroskopu LEXT ukázala efekt překrývání pulsů v jednom řezu (Obr. 11 a Obr. 12). Měřením jsme získali hodnoty hloubky penetrace pro každou hodnotu elektronové teploty v rozsahu od 0,44 mm do 0,93 mm, což odpovídá nárůstu 0,5 mm při poklesu elektronové teploty chrómu o 170 K a železa o 110 K. Získaná data jsou nezbytná pro navazující experimenty řízení procesu laserového svařování uzavřenou smyčkou.

Cílem následných experimentů bylo ověřit reakci elektronové teploty na záměrně vytvořené mechanické defekty v základním materiálu, připravené pro tupé svary (Obr. 13). Zkoumáno bylo zvětšení mezery mezi plechy a snížení tloušťky materiálu. Z uvedených záznamů je zřejmé, že intenzita v místech defektu klesá vlivem propadu svaru. Obdobně byla prokázána reakce elektronové teploty na záměrný pokles výkonu laseru (Obr. 14 a Obr. 15).

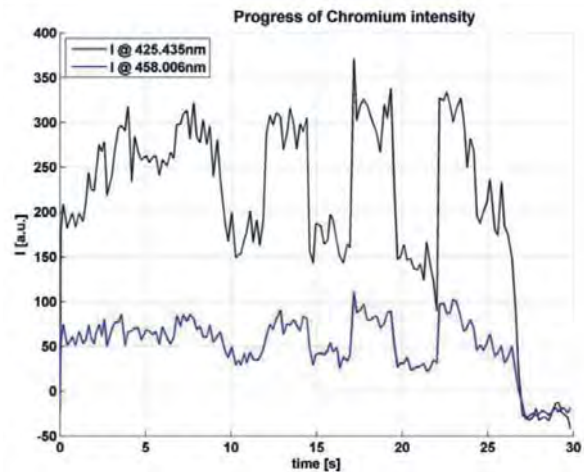
Výsledky experimentů ověřily možnost kontroly hloubky penetrace prostřednictvím monitorování plazmatu a následném výpočtu elektronové teploty optimálně vybraných iontů základního materiálu pro případ svařování pulsním Nd:YAG laserem. Zjištěné závislosti jsou platné ovšem pro tento konkrétní případ a pro jinou vlnovou



■ **Obr. 13** Vzorky pro modelování defektů na tupých svarech z oceli AISI 304



■ Obr. 14 Pokles intenzity vybraných spektrálních čar v oblastech defektu č.1



■ Obr. 15 Pokles intenzity vybraných spektrálních čar v oblastech defektu č.2

délku záření, jiný druh a tloušťku materiálu musí být nejdříve testovány doporučené spektrální čáry a z nich vybrat pár, dávající nejlepší výsledky. Poté je nutno provést celou proceduru měření intenzity spektra a výpočtu elektronové teploty pro stanovený interval výkonů znovu, včetně zjištění odpovídající hloubky penetrace. Metoda je vhodná především pro on-line kontrolu provaření přelátovaných svarů, kdy je nutno zcela provařit horní plech a v dolním dosáhnout dostatečné hloubky penetrace bez porušení spodní strany.

Literatura

- [1] K. Lemr, A. Černoch, J. Soubusta, K. Kieling, J. Eisert, and M. Dušek: *Experimental Implementation of the Optimal Linear-Optical Controlled Phase Gate*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 013602.
- [2] V. Zablotskii, O. Lunov, A. Dejneka, L. Jastrabík, T. Polyakova, T. Syrovets, and Th. Simmet: *Nanomechanics of Magnetically Driven Cellular Endocytosis*, Appl. Phys. Lett. **99**, (2011) 183701.
- [3] J. Hrdý, P. Mikulík, P. Oberta: *Diffractive-refractive optics: (+,-,-,+)x-ray crystal monochromator with harmonics separation*, J. Synchrot. Radiat. **17** (2011) 299–301.
- [4] P. Oberta, P. Mikulík, M. Kittler, J. Hrdý: *X-ray collimation by crystals with precise parabolic holes based on diffractive-refractive optics*, J. Synchrot. Radiat. **18** (2011) 522–526.
- [5] J. Hrdá, J. Hrdý: *Self-filtering extremely inclined x-ray crystal monochromator*, J. Appl. Crystallogr. **44** (2011) 1169–1172.
- [6] M. Jelínek, M. Weiserová, T. Kocourek, M. Zezulová, J. Strnad: *Properties of laser prepared silver-doped hydroxyapatite*, Laser Physics **21** (2011) 1265-1269.
- [7] T. Kocourek, M. Růžek, M. Landa, M. Jelínek, J. Mikšovský, J. Kopeček: *Evaluation of elastic properties of DLC layers using ultrasound spectroscopy and AFM nanoindentation*, Surface and Coatings Technology **205** (2011) 567–570.
- [8] J. Mikšovský, P. Kutílek, J. Lukeš, Z. Tiile, J. Remsa, T. Kocourek, F. Uherek, M. Jelínek: *Adhesion properties of DLC and TiO₂ thin films using scratch test methods*, Chem. Listy **105**, (2011) 692–695.
- [9] R. V. Yusupov, I. N. Gracheva, A. A. Rodionov, P. P. Syrnikov, A. I. Gubaev, A. Dejneka, L. Jastrabík, V. A. Trepakov, M. Kh. Salakhov: *Experimental manifestations of the Nb⁴⁺-O⁻ polaronic excitons in KTa_{0.988}Nb_{0.012}O₃*, Phys. Rev. B **84** (2011) 174118(1)–174118(7).

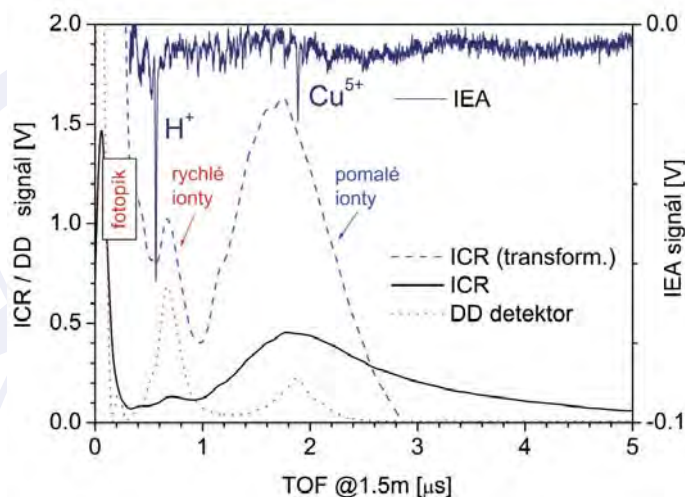


Sekce výkonových systémů v roce 2011

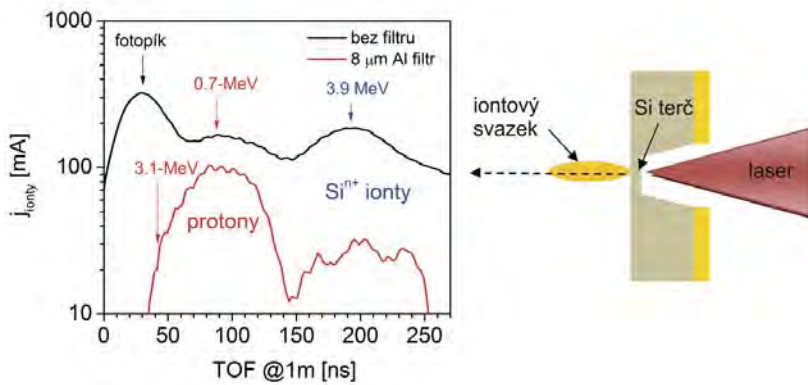
Výzkumné aktivity Sekce byly i v roce 2011 podporovány výzkumným záměrem AV0Z10100523 „Intenzivní zdroje záření a interakce záření s hmotou“ a zaměřeny převážně na laserové plazma vytvářené impulsními výkonovými lasery, které emitují záření v infračervené, viditelné i měkké rentgenové oblasti. K těmto aktivitám patří i výzkum, vývoj a aplikace rentgenových laserů generujících intenzivní krátkovlnné (XUV) záření. Cílem je získávat nové poznatky o vytváření, kinetice a dynamice laserem generovaného plazmatu a jeho využitelnosti pro praktické aplikace v podobě impulsních zdrojů záření, nabitých částic, rázových vln a plazmových výtrysků nebo při generování teplé husté hmoty (warm dense matter). Soustředili jsme se nejen na získávání nových poznatků a jejich publikování v impaktovaných časopisech a prezentaci na vědeckých konferencích, ale i na vývoj nových laserových systémů jako součást projektů ELI a HiLASE, které FZÚ získal v rámci operačních programů Výzkum a vývoj pro inovace („OP VaVpl“).

Komplexní charakterizace laserem urychlených svazků protonů emitovaných z hydrogenovaného monokrystalu křemíku

Byla vypracována nová diagnostická metoda, která umožňuje spolehlivě identifikovat ionty lehkých prvků urychlených na energie až několika MeV a určit tak správně parametry sekundárních svazků iontů emitovaných z plazmatu generovaného 300 ps, kJ jódovým laserem PALS [1]. Dosavadní obtíže s diagnostikou těchto rychlých iontů byly způsobeny emisí intenzivního měkkého RTG záření, jež může generovat v detektorech iontů rušivý signál interferující se signálem indukovaným rychlými ionty. Pro detekci MeV iontů byly použity iontové kolektory, dále pak diamantové detektory a detektory na bázi SiC, pomocí nichž jsme změřili průletová (TOF) spektra. Tato spektra jsme doplnili spektrem iontového hmotnostního analyzátoru. Obr. 1 ukazuje výhodu



■ Obr. 1 Porovnání TOF signálů iontového hmotnostního analyzátoru (horní křivka), iontového kolektoru (spodní křivka) a diamantového detektoru (tečkovaná křivka). Čárkovaná křivka odpovídá signálu iontového kolektoru, jehož závislost na rychlosti dopadajících iontů byla transformována na závislost na jejich energii. Plazma bylo generováno na Cu-Be terčiku ozářeném 300 ps laserovým pulsem o energii 119 J.



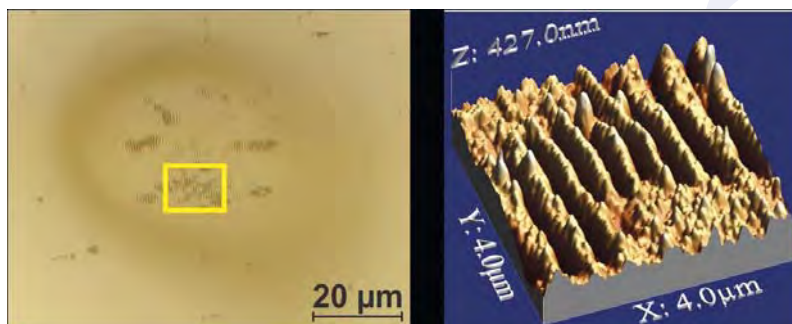
■ **Obr. 2** Porovnání TOF signálů iontových kolektorů, z nichž jeden byl stíněn 8 μm Al fólií, která absorbovala XUV záření emitované plazmatem generovaným laserovým svazkem o intenzitě $2 \times 10^{16} \text{ W/cm}^2$. Iontový svazek byl emitován ze zadní strany hydrogenovaného 17 μm tenkého Si terče.

diamantového detektoru oproti standardnímu iontovému kolektoru, jež je dána jak širokým zakázaným pásem snižujícím amplitudu fotopíku, tak i citlivostí na energii dopadajících iontů, což zvyšuje jeho odezvu na rychlé ionty oproti iontovým kolektorům, které jsou citlivé jen na jejich proud.

Pomocí této metody měření jsme identifikovali vliv vodíku obsaženého v objemu Si terče na emisi protonů z laserem generovaného plazmatu. Fólie monokrystalického křemíku byla hydrogenována ve vodíkové atmosféře při teplotě 420 °C a tím vzrostla koncentrace vodíku z $1,3 \times 10^{13} \text{ at/cm}^3$ na $1 \times 10^{19} \text{ at/cm}^3$. Časový průběh proudu iontů emitovaných ze 17 μm Si fólie ozářené laserovým svazkem byl současně měřen dvěma iontovými kolektory, z nichž jeden byl stíněn 8 μm Al fólií absorbující XUV záření, viz Obr. 2. Experiment ukázal, že počet protonů emitovaných ze zadní, tj. neozářené strany Si terče vzrostl v důsledku jeho hydrogenace více jak 3× oproti množství protonů pocházejících z nečistot sorbovaných na jeho povrchu. Toto měření ukázalo, že vodík rozpuštěný v materiálu terče může mít podstatný vliv na generaci MeV protonů [2].

■ Účinné strukturování povrchů duální akcí XUV/NIR záření

Vyvinuli jsme novou metodu pro účinnou modifikaci povrchů, která je založena na jejich současném ozařování pulsy Ti:safírového laseru ($\lambda_0 = 820 \text{ nm}$, $E_L = 5 \text{ mJ}$, $\tau_L = 32 \text{ fs}$, $f_{\text{rep}} = 10 \text{ Hz}$) a jím generovaného XUV záření s nejintenzivnější spektrální čarou $\lambda_{38} = 21,6 \text{ nm}$ (tj. 38. harmonická frekvence generovaná v proudu helia). Duální akce NIR-vis záření a XUV pulsů jsme využili k nanostrukturování tenkých filmů amorfního uhlíku (a-C) a PMMA. V případě a-C se podařilo vytvořit struktury typu LIPSS (Laser Induced Periodic Surface Structures) s prostorovou periodou 550 nm a hloubkou modulace až 20 nm, jak ukazuje Obr. 3. Pro vytvoření této struktury stačila desetinásobná expozice povrchu XUV/NIR-vis zářením o intenzitách: $I_{\lambda_0} = 45 \text{ mJ/cm}^2$, $I_{\lambda_2} = 18 \text{ mJ/cm}^2$ a $I_{\lambda_{38}} = 0,3 \text{ mJ/cm}^2$. Na mechanismu vzniku LIPSS mají podíl především defekty vyvolané intenzivním XUV zářením a následně volné náboje, které ovlivňují optické vlastnosti ozařovaného povrchu [3].



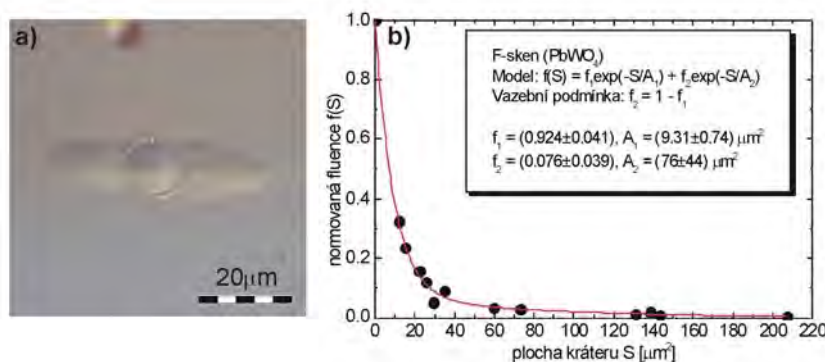
■ **Obr. 3** Laserem vytvořená povrchová periodická struktura „LIPSS“ na vzorku a-C duální akcí NIR/XUV záření. Obrázek vlevo byl získán pomocí Nomarského mikroskopu a vpravo pomocí AFM skenování.

Metoda měření parametrů fokusovaných rentgenových svazků generovaných rentgenovými lasery s volnými elektrony

Nebývalý pokrok na poli rentgenových laserů umožnil celou řadu aplikací, jež zásadně posunuly hranice poznání v různých přírodovědných i technických oborech. Použití těchto zdrojů se však neobejde bez speciálních metod nutných např. k přesnému stanovení příčného a podélného profilu jejich fokusovaných negaussovských svazků. Cílem našeho výzkumu bylo tedy vyvinout metodu umožňující charakterizovat tyto svazky přímo v jejich ohnisku a jeho okolí.

Naše metoda, založená na Lambert-Beerově zákonu absorpce záření, vychází ze zkušenosti, že míra ablačního poškození povrchů některých materiálů, např. wolframanu olovnatého, amorfního uhlíku nebo polymethylmethakrylátu, je důsledkem výhradně lokální interakce rentgenového svazku s hmotou. Konturu ablačního otisku (viz Obr. 4a) fokusovaného RTG pulsu lze tedy považovat za příčný řez svazku s tím, že ablace začíná, až když fluence svazku překročí prahovou hodnotu. Pro stanovení tzv. efektivní plochy především negaussovských svazků, která určuje vztah mezi energií RTG laserového impulsu a jeho špičkovou fluencí, jsme vytvořili tzv. fluenční sken (f-sken). Ten umožňuje získat sérii kontur otisků RTG svazku, které odpovídají různým iso-fluenčním úrovním vztažených k maximální úrovni, viz Obr. 4b [4].

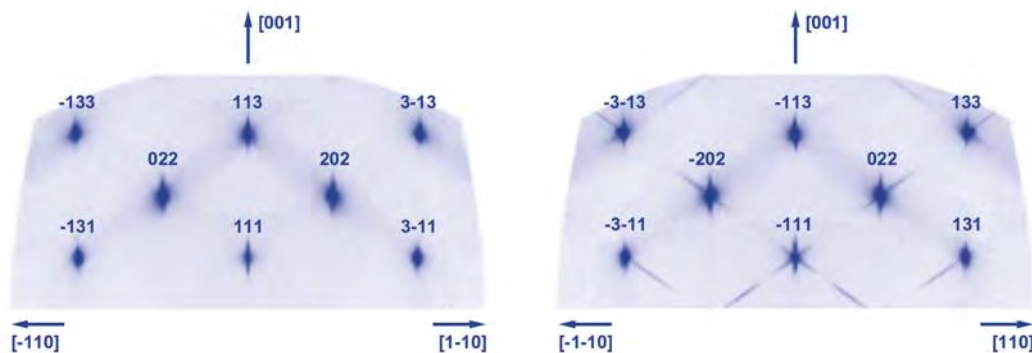
Rozšířením f-skenů na tzv. z-sken (podél svazku) jsme jako první mohli určit parametry fokusovaného rentgenového svazku ve směru jeho šíření, a to na nedávno zprovozněném zařízení Linac Coherent Light Source (LCLS) v Menlo Parku v Kalifornii. Obecná charakterizace šíření negaussovských svazků je netriviální úloha, která požaduje znalost příčné koherence a tvaru vlnoplochy svazku. Naše metoda tedy předpokládá astigmatický gaussovský RTG svazek a umožňuje určit polohu a velikost sagitálního a tangenciálního ohniska, astigmatický rozdíl, divergenci, či M^2 -parametr [5]. Touto a ostatními metodami jsou určovány parametry svazků rentgenových laserů, jejichž znalost je nutným předpokladem úspěšných experimentů věnovaných unikátnímu výzkumu chování hmoty za extrémních podmínek [6,7].



Obr. 4 Ablací otisk fokusovaného svazku LCLS ve wolframanu olovnatém (a). Závislost poměru prahové a aktuální špičkové fluence (plošné hustoty energie) na ploše poškozené oblasti povrchu PbWO₄, která slouží ke stanovení efektivní plochy svazku fokusovaného na povrch terče a dalších parametrů interakce záření s hmotou (b).

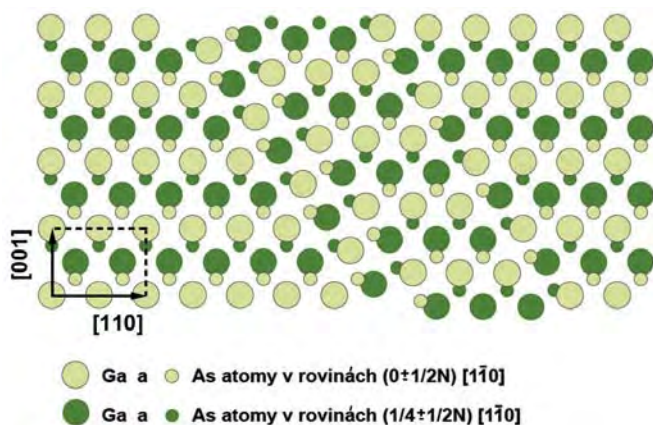
Detekce vrstevných chyb ve feromagnetických polovodičích (Ga,Mn)As a (Ga,Mn)(As,P)

Přestože magnetická anizotropie ve vrstvách (Ga,Mn)As a příbuzných materiálech hraje důležitou roli při výzkumu magnetických a magnetooptických jevů ve feromagnetických polovodičích a mikroelektronických komponentech, její mikroskopický původ nebyl dosud objasněn. Proto jsme se zaměřili na měření difúzního rozptylu rentgenového záření na epitaxních vrstvách (Ga,Mn)As a (Ga,Mn)(As,P) ve velké 3D oblasti reciprokého



■ **Obr. 5** Řezy recipročným prostorem naměřených intenzitních map. Svislé stopy v okolí difrakčních maxim kolmé na povrch vzorku jsou důsledkem konečné tloušťky ozářeného objemu vzorku. Šikmé stopy difúzního rozptylu ve směrech $[111]$ a $[1\bar{1}\bar{1}]$ jsou způsobeny rozptylem záření na vrstevných chybách v rovinách (111) a $(1\bar{1}\bar{1})$.

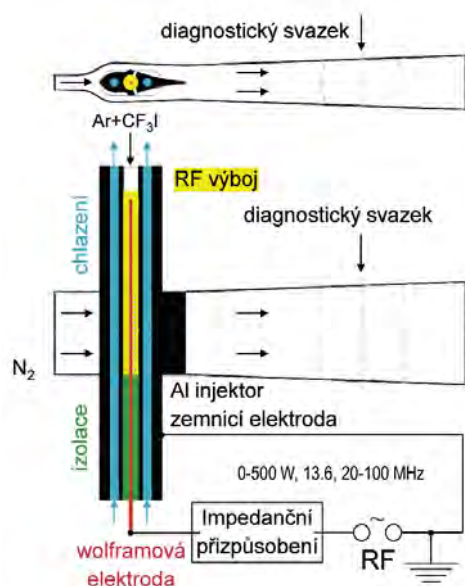
prostoru [8]. Pomocí synchrotronového svazku v difrakční sekci synchrotronu Elettra v Terstu jsme pozorovali strukturální anizotropii, a to ve formě vrstevných chyb (Obr. 5), které se nacházely jen v krystalografických rovinách (111) a $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$ a ne v rovinách $(1\bar{1}\bar{1})$ a $(\bar{1}11)$, jak bylo možné očekávat. Referenční vzorek galium arsenidu žádné vrstevné chyby neobsahoval. Porovnáním experimentálních dat s numerickou simulací rozptylu rentgenového záření na krystalech s různými typy defektů jsme jednoznačně určili charakter vrstevných chyb, jak ukazuje Obr. 6, přičemž tyto vrstevné chyby zaujímají 0.01–0.1 % objemu feromagnetické vrstvy. Výpočty ukázaly, že vytváření vrstevných chyb tohoto typu je doprovázeno zvýšenou koncentrací manganu v okolí těchto strukturálních defektů. Zvýšená hustota manganových příměsí podél směru $[1\bar{1}0]$, společného oběma rovinám vrstevných chyb, narušuje symetrii $[110]/[\bar{1}\bar{1}0]$ a může způsobovat biaxiální magneto-krystalickou anisotropii.



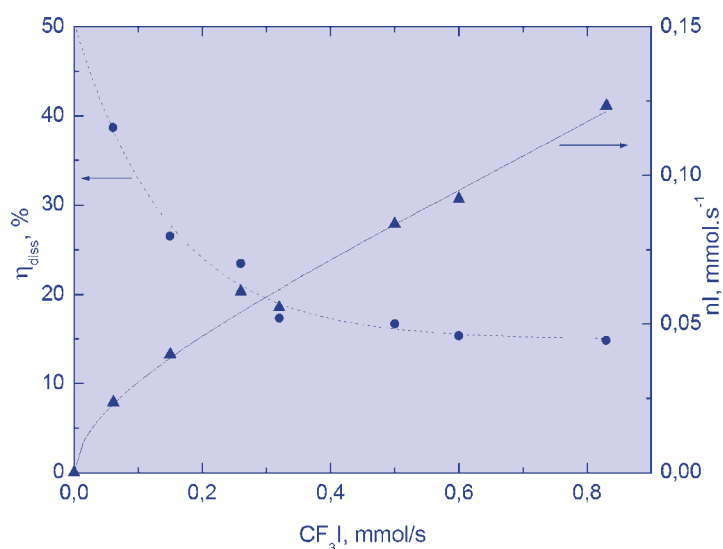
■ **Obr. 6** Vrstevné chyby narušující $[110]/[\bar{1}\bar{1}0]$ symetrii ve feromagnetických polovodičích (Ga, Mn)As a (Ga, Mn)As₂ (Ga, Mn)As, P).

■ Generace atomárního jódu pomocí RF výboje v CF_3I pro kyslík-jódové lasery

V kyslík-jódových laserech je aktivní laserovou částicí atomární jód, k jehož čerpání na elektronově excitovanou hladinu se využívá srážek s elektronově excitovaným molekulárním kyslíkem v singletovém delta stavu. Atomární jód můžeme získat přímou disociací par molekulárního jódu v proudu singletového kyslíku nebo externí disociací vhodné jódové sloučeniny [9]. Naši aparaturu pro měření disociace CF_3I ve 40 MHz radiofrekvenčním výboji jsme sestavili tak, aby co nejvíce imitovala skutečné uspořádání laseru. Výboj hořel přímo v injektoru, kterým se jód vstříkuje do proudu singletového kyslíku. Tento centrálně uložený injektor



■ Obr. 7 Schéma aparatury s výbojovým generátorem a diagnostickou dutinou.



■ Obr. 8 Závislost stupně disociace (čárkovaná křivka) a rychlosti generace atomárního jódu (plná křivka) na rychlosti průtoku CF_3I , a to při rychlosti průtoku Ar: 3.1 mmol/s, N_2 : 20 mmol/s, celkovém tlaku $p_{cav} = 128-130$ Pa a absorbovaném RF výkonu v plazmatu během disociace $CF_3I P_{abs} = 396-397$ W.

zároveň vytvářel spolu se stěnami dutiny dvojitou nadzvukovou trysku, jak ukazuje Obr. 7. Proud atomárního jódu jsme detekovali po injektáži do proudu dusíku pomocí absorpční spektroskopie s diagnostickým laditelným laserem. Spektra nám poskytla údaje o koncentraci a teplotě, a tak jsme mohli určit průtok atomů jódu i stupeň disociace. Při průtocích 0,1-0,9 mmol/s CF_3I a 0,5-6 mmol/s Ar nebo He byl výboj stabilní až do maximálního výkonu RF zdroje 500 W, a to i při vysokém tlaku doutnavého výboje 2-3 kPa. Stupeň disociace byl vyšší při použití nárazníkového argonu, avšak změny jeho rychlosti průtoku neměly významný vliv na disociaci CF_3I . Ukázalo se, že stupeň disociace a energetická účinnost disociace velmi dobře korelují s parametrem specifické energie (absorbovaný výkon/průtok jodidu). Závislosti uvedených veličin na průtoku CF_3I ukazuje Obr. 8. Maximální hodnota stupně disociace 30% byla dosažena jen při nízkém průtoku jodidu. Energetická účinnost, definovaná jako podíl z celkového absorbovaného výkonu k výkonu využitého pro disociaci CF_3I , klesala s rostoucí specifickou energií z 8 na 2%, přičemž na disociaci jedné molekuly CF_3I je třeba 30 až 130 eV. Získané výsledky tedy prokázaly, že námi navržená metoda umožňuje generovat dostatečné množství jódu pro provoz středně výkonných kyslík-jódových laserů.

■ ELI-Beamlines: 1. pilíř Extreme Light Infrastructure – start projektu 1. PO OP VaVpl

V první panevropské laserové infrastruktuře ELI budou realizovány výzkumné a aplikační projekty založené na interakci vysoce intenzivních laserových svazků s hmotou. Shrnující výsledky přípravné fáze přinesla 525stránková Bílá kniha k projektu ELI „Science and Technology with Ultra-Intense Lasers“, která je dílem 4 editorů a 172 spoluautorů pracujících v laboratořích EU včetně FZÚ [10].

Česká část této evropské infrastruktury ELI-Beamlines bude dodávat ultrakrátké laserové pulsy trvající několik femtosekund (10-15 fs) a produkovat celkový výkon až 20 PW. Pomocí tohoto laserového systému budou generovány velmi intenzivní, ultrakrátké rentgenové svazky s vysokým jasem a realizovány synchronizované víceúčelové elektronové a protonové/iontové zdroje. Dále bude vybudována experimentální uživatelská stanice,

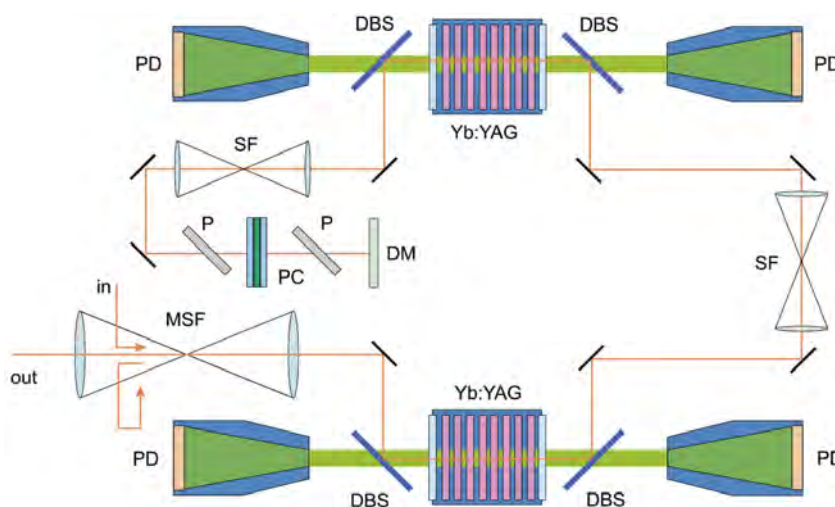


■ **Obr. 9** Schéma rozmístění technologického zázemí (horní podlaží), laserového zařízení (přízemí) a experimentálních pracovišť (podzemní podlaží) v budově ELI.

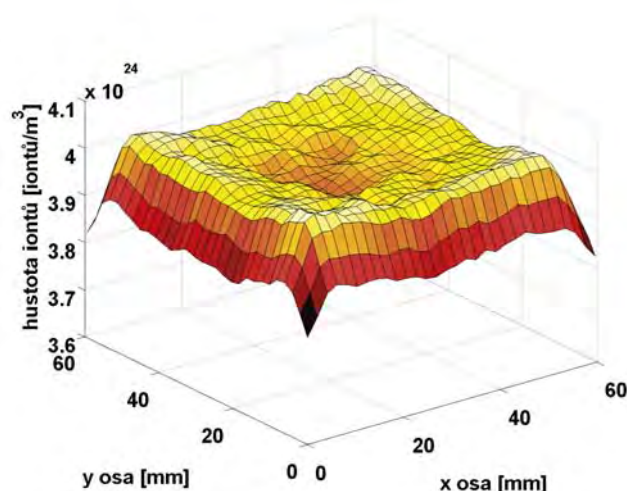
kteřá umožní přelomový výzkum v oblasti molekulárních, biomedicínských a materiálových (MBM) věd využívající primární laserový systém v kombinaci se sekundárními zdroji ionizujícího záření. Základní výzkum ve fyzice plazmatu a vysokých hustot energie s budoucími jedinečnými parametry umožní v Centru ELI zkoumat nové režimy interakce laserového záření a sekundárních zdrojů s terčí a následně studovat unikátní stavy hmoty. Velmi vysoká pole v ohnisku fokusovaných svazků vysokovýkonných laserů ELI otevírají možnosti odpovídat na důležité otázky spojené s ultrarelativistickým režimem interakce laserového záření s hmotou (tj. pro hustoty výkonu nad 10^{23} W/cm²), které již spadají do tzv. exotické fyziky. V návaznosti na podrobný fyzikální popis zmíněných interakcí, technologické základy laserových i sekundárních svazků a strategie realizace projektu připravil B. Rus spolu se svým 49členným vědecko-technickým týmem téměř 270stránkový dokument „Technical Design Report I“ [11]. Schéma rozmístění technologického zázemí, laserového zařízení (přízemí) a experimentálních pracovišť v budově ELI-Beamlines ukazuje Obr. 9.

■ HiLASE: Nové lasery pro průmysl a výzkum

Vývoj multijoulového laserového systému kW třídy v rámci projektu HiLASE započal vypracováním pokročilého kódu na principu Monte Carlo pro numerickou simulaci činnosti laserových systémů na bázi tenkého disku s velkým poloměrem [12]. Získané výsledky nám umožnily zahájit práce na detailním technickém



■ **Obr. 10** Optické schéma 100 J laserového systému obsahujícího 50 J zesilovací hlavici s Yb:YAG krystaly, dichroické děliče svazků (DBS), diodové čerpací moduly (PD), prostorové filtry (SF), víceprůchodový prostorový filtr (MFS), polarizátory (P), Pockelovu celu (PC) a člen pro korekci vlnoplochy (DM).



■ Obr. 11 Příčná závislost hustoty excitovaných iontů v aktivním laserovém prostředí při buzení super-gaussovským svazkem 8. řádu.

návrhu vysokorepetičního pikosekundového laserového zdroje, jehož průměrný výstupní výkon v oboru blízkého infračerveného záření (1030 nm) má dosahovat hodnoty až 1,5 kW. První zkoušky systému proběhnou v roce 2012.

Pro vývoj dalšího laserového systému, který s opakovací frekvencí 10 Hz bude generovat nanosekundové pulsy s energií na úrovni 100 J, jsme vytvořili komplexní 3D kód založený na principu generace a trasování paprsků v aktivním prostředí, který započítává rozdílné vlastnosti prostředí pro různé vlnové délky a obsahuje kompletní uspořádání aktivního prostředí v zesilovači [13]. Navrhovaný laserový systém spočívá v technologii „multi-slab“, kde se zesilovač skládá z mnoha tenkých desek aktivního prostředí chlazených proudem plynného chladicího média – viz Obr. 10 a 11. Důležitým výsledkem našich numerických simulací bylo upřesnění požadavků na vstupní svazek generovaný v tzv. front-endu. Byl dokončen koncepční návrh našeho front-endu, který se bude skládat z externě spouštěného oscilátoru a výkonového předzesilovače (tzv. booster). Současně bylo navrženo optické uspořádání 100 J laseru a byly precizovány požadavky na chladicí kryogenní systém [14].

Literatura

- [1] D. Margarone, J. Krása, L. Giuffrida, A. Picciotto, L. Torrisi, T. Nowak, P. Musumeci, A. Velyhan, J. Prokůpek, L. Láska, T. Mocek, J. Ullschmied, B. Rus: *Full characterization of laser-accelerated ion beams using Faraday cup, siliconcarbide, and single-crystal diamond detectors*, J. Appl. Phys. **109** (2011) 103302(1)–103302(8).
- [2] A. Picciotto, D. Margarone, M. Crivellari, P. Bellutti, S. Colpo, L. Torrisi, J. Krása, A. Velyhan, J. Ullschmied: *Microfabrication of Silicon Hydrogenated Thin Targets for Multi-MeV Laser-Driven Proton Acceleration*, Appl. Phys. Express **4** (2011) 126401.
- [3] K. Jakubczak, T. Mocek, J. Chalupský, G. Hwang Lee, T. Keun Kim, S. Beom Park, Ch. Hee Nam, V. Hájková, M. Toufarová, L. Juha, B. Rus: *Enhanced surface structuring by ultrafast XUV/NIR dual action*, New J. Phys. **13** (2011) 053049(1)–053049(12).
- [4] J. Chalupský, J. Krzywinski, L. Juha, V. Hájková, J. Cihelka, T. Burian, L. Vyšín, J. Gaudin, A. Gleeson, M. Jurek, A. R. Khorsand, D. Klinger, H. Wabnitz, R. Sobierajski, M. Störmer, K. Tiedtke, S. Toleikis: *Spot size characterization of focused non-Gaussian X-ray laser beams*, Opt. Express **18** (2010) 27836–27845.
- [5] J. Chalupský, P. Boháček, V. Hájková, S. P. Hau-Riege, P. A. Heimann, L. Juha, J. Krzywinski, M. Messerschmidt, S. P. Moeller, B. Nagler, M. Rowen, W. F. Schlotter, M. L. Swiggers, J. J. Turner: *Comparing different approaches to characterization of focused X-ray laser beams*, Nucl. Instrum. Meth. Phys. Res. A **631** (2011) 130–133.
- [6] S. M. Vinko, O. Ciricosta, B.-I. Cho, K. Engelhorn, H.-K. Chung, C. Brown, T. Burian, J. Chalupsky, R. Falcone, C. Graves, V. Hajkova, A. Higginbotham, L. Juha, J. Krzywinski, H. J. Lee, M. Messerschmidt, C. Murphy, Y. Ping,

- A. Scherz, W. Schlotter, S. Toleikis, J. J. Turner, L. Vysin, T. Wang, B. Wu, U. Zastra, D. Zhu, R. W. Lee, P. A. Heimann, B. Nagler, J. S. Wark: *Creation and diagnosis of a solid-density plasma with an X-ray free-electron laser*, *Nature* **482** (2012) 59–62.
- [7] E. Galtier, F. B. Rosmej, T. Dzelzainis, D. Riley, F. Y. Khattak, P. Heimann, R. W. Lee, A. J. Nelson, S. M. Vinko, T. Whitcher, J. S. Wark, T. Tschentscher, S. Toleikis, R. R. Fäustlin, R. Sobierajski, M. Jurek, L. Juha, J. Chalupský, V. Hájková, M. Kozlová: J. Krzywinski, B. Nagler: *Decay of crystalline order and equilibration during the solid-to-plasma transition induced by 20-fs microfocused 92-eV free-electron-laser pulses*, *Phys. Rev. Lett.* **106** (2011) 164801(1)–164801(4).
- [8] M. Kopecký, J. Kub, F. Máca, J. Mašek, O. Pachterová, A. W. Rushforth, B. L. Gallagher, R. P. Campion, V. Novák, T. Jungwirth: *Detection of stacking faults breaking the [110]/[$\bar{1}$ 10] symmetry in ferromagnetic semiconductors (Ga,Mn)As and (Ga,Mn)(As,P)*, *Phys. Rev. B* **83** (2011) 235324(1)–235324(7).
- [9] V. Jirásek, J. Schmiedberger, M. Čenský, J. Kodymová: *Production of iodine atoms by RF discharge decomposition of CF₃I*, *J. Phys. D: Appl. Phys.* **44** (2011) 115204–115210.
- [10] WHITEBOOK on ELI – Extreme Light Infrastructure, Science and Technology with Ultra-Intense Lasers, Editors: Gérard A. Mourou, Georg Korn, Wolfgang Sandner, and John L. Collier, © 2011 CNRS, 1, place Aristide-Briand, 92195 Meudon Cedex, France.
- [11] Technical Design Report I on Extreme Light Infrastructure ELI Beamlines, International Laser Research Centre, © 2011, Institute of Physics ASCR, v. v. i., 182 21 Prague 8, Czech Republic.
- [12] M. Smrž, P. Severová, T. Mocek: *Design and modelling of kW-class thin-disk lasers*, *Proc. SPIE* **8235** (2012) 82350R.
- [13] M. Divoký, M. Sawicka, A. Lucianetti, J. Novák, T. Mocek, B. Rus: *Performance of a 100J cryogenically cooled multi-slab amplifier with respect to the pump beam parameters and geometry*, *Proc. SPIE* **8235** (2012) 82350J.
- [14] P. Sikociński, M. Divoký, M. Sawicka, A. Lucianetti, J. Novák, B. Rus, T. Mocek: *Comparative design study of 100 J cryogenically cooled Yb:YAG multi-slab amplifiers operating at 10 Hz*, *Proc. SPIE* **8235** (2012) 82350K.





Projekty programů EU řešené na pracovišti v roce 2011

AIDA (V. Vrba)

Evropská infrastruktura pro vývoj nové generace technologií a detektorů pro příští experimenty ve fyzice částic.

Projekt je zaměřen na zajištění infrastruktury pro výzkum a vývoj detekčních systémů, infrastruktury pro testování prototypů, radiační zátěžové testy, atp. Projekt zahrnuje konsorcium 37 institucí a pokrývá většinu evropských RD v experimentální částicové fyzice. Umožňuje využívat špičkové evropské urychlovačové a ozařovací komplexy.

ASPERA-2 (J. Řídký)

Evropská síť institucí pro koordinaci a podporu výzkumu.

Vývoj evropské strategie pro astročásticovou fyziku a příprava projektů v této vědní oblasti. Současné běžící projekty podporují evropské badatele vyvíjející detektory pro hledání temné hmoty a připravující projekt observatoře schopné detekovat záření o energii TeV (Cherenkov Telescope Array).

GLORIA (M. Prouza)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce.

Projekt se zabývá vytvořením světově unikátní sítě optických robotických teleskopů, které budou uživatelům přístupné prostřednictvím jednoho webového portálu. Po zadání pozorovacího bloku uživatelem síť GLORIA pak automaticky identifikuje nejvhodnější teleskop, pořídí potřebná data, provede jejich zpracování a předá je zpět uživateli. Síť GLORIA tak umožní nejen vysoce efektivní využití existujících přístrojů, ale díky své otevřenosti amatérům, studentům a žákům bude mít též významný popularizační impact. Fyzikální ústav poskytuje pro síť svůj robotický dalekohled FRAM provozovaný v rámci Observatoře Pierra Augera v Argentině.

LASERLAB-EUROPE (K. Jungwirth)

Integrovaná iniciativa evropských laserových infrastruktur.

Projekt je zaměřen k posílení významu Evropy v oblasti laserových technologií a vytvoření pracovních podmínek pro evropský výzkum v této oblasti.

MATCON (F. Fendrych)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce. Materiály a rozhraní pro konverze a ukládání energie.

Projekt se zabývá moderními technologiemi obnovitelných zdrojů energie, speciálně fotoelektrochemickým získáváním vodíku do palivových článků rozkladem vody, bioinspirovanými konverzemi sluneční energie pomocí kombinace biologických fotosystémů nebo umělých chromoforů s polovodiči se širokým gapem (SiC, AlGaIn, dopovaný diamant) a kompozity Si,Ge s diamantovými nanočásticemi pro termoelektrické a termoiontové konvertery.

MULTIFUN (J. Poltířová Vejpravová)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce.

Cílem konsorcia, které tvoří 16 partnerů ze 7 států EU, je vývoj a validace nových a minimálně invazivních nanotechnologických systémů pro detekci a léčbu rakoviny. Technologie je postavena na specificky modifikovaných magnetických nanočásticích, které slouží zároveň jako kontrastní látky, magnetické induktory tepla a nosiče antigenů a léčiv. Tyto multimodální nanočástice představují novou generaci terapeutik pro vysoce selektivní detekci a eliminaci rakovinných buněk již v raných stádiích onemocnění.

NAMASTE (T. Jungwirth)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce. Nanostrukturní magnetické materiály pro nanospintroniku.

Mezinárodního projektu, který skončil v srpnu 2011, se zúčastnilo konsorcium sedmi výzkumných týmů z Velké Británie, České republiky, Nizozemí a Francie. Projekt byl zaměřen na studium a využití anizotropií magnetických materiálů se silnou spin-orbitální interakcí. Projekt se zabýval několika materiálovými systémy: polovodičovými strukturami na bázi zředěných magnetických polovodičů, kombinací tenkovrstvých kovových feromagnetů a polovodičů, a kovových slitin kombinujících feromagnetismus se silnou spin-orbitální vazbou. Nanostrukturované vzorky těchto materiálů byly studovány zejména s ohledem na možnost kontroly jejich magnetických vlastností pomocí elektrického pole, elektrického proudu a lokální elastické deformace krystalové mříže.

N2P (M. Vaněček)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce. Flexibilní výrobní technologie a zařízení pro třídídimenzionální nanostrukturované povrchy.

V roce 2011 jsme v rámci tohoto projektu experimentálně sledovali optické a optoelektrické vlastnosti nanotexturovaných monokrystalických slunečních článků metodou suchého leptání v atmosférickém plasmové výboji a proměřovali optické vlastnosti transparentních vodivých oxidů (SnO_2 a ZnO) pro tenkovrstvé sluneční články. Dále jsme optimalizovali efekt navázání slunečního záření do tenkovrstvých nanostrukturovaných slunečních článků z amorfního a mikrokrystalického křemíku.

PolySiMode (A. Fejfar)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce. Zlepšené fotovoltaické moduly založené na polykrystalickém křemíku na skle.

Hlavními cíli projektu je zdokonalení krystalografické a elektronické kvality polykrystalického křemíku a zlepšení zachytu světla ve struktuře článku tak, aby bylo ke konci projektu možno získat velkoplošné polykrystalické panely s účinnostmi 12% a s náklady 0,7 Euro na Watt-peak. Fyzikální ústav hraje v projektu roli pracoviště vyvíjejícího nové charakterizační metody s využitím nanotechnologických metod a je zodpovědný za řešení jedné z pracovních oblastí projektu (Material characterization).

SemiSpinNet (T. Jungwirth)

Program pro podporu začínajících badatelů v oblasti nanoškálové polovodičové spintroniky.

Projekt představuje evropskou síť pracovišť spojujících teoretický a experimentální výzkum, technologické zázemí a průmysl. Cílem projektu je poskytnutí koordinované podpory pro výcvik vědců v oboru spintroniky polovodičových struktur a podpora výzkumu vedoucího k rozvinutí potenciálu polovodičové spintroniky. Projekt se zabývá čtyřmi základními tématy: (i) studium nanospintroniky (pochopení funkce a možností magnetických polovodičových součástek, dynamiky magnetizace, elektrické kontroly magnetismu a spin-orbitální interakce v těchto součástkách),

(ii) studium magnetismu v nízkodimenzionálních strukturách magnetických polovodičů, (iii) rozvinutí technologie polovodičové spintroniky při pokojové teplotě na bázi injekce spinu do nemagnetického polovodiče, (iv) rozvinutí fundamentálního teoretického popisu těchto spintronických jevů.

Smart Nets (P. Šittner)

Mezinárodní projekt cílený na organizaci spolupráce Evropských výzkumných center a průmyslových firem.

Cílem projektu je prokázat prospěšnost navrženého modelu spolupráce evropských RD pracovišť a firem zabývajících se výrobou high-tech produktů organizované formou „smart networks“. Skupina z FZÚ působí jako RD centrum v networku „Medical Device“, kde spolu s českou firmou Ella-CS a německou firmou ITV vyvíjí hybridní textilní látky s vlákny NiTi pro lékařské implantáty.

RAMIRI 2 (F. Gliksohn)

Vzdělávání v oblasti realizace a řízení mezinárodních výzkumných infrastruktur.

RAMIRI 2 (Realising and Managing International Research Infrastructures 2) je vzdělávací projekt se zaměřením na odbornou přípravu zájemců o problematiku plánování, realizaci a řízení výzkumných infrastruktur v EU a přidružených zemích. Konsorcium tvoří pět předních vzdělávacích a výzkumných organizací EU: Elettra Sincrotrone Trieste, Adam Mickiewicz University (Poznaň), FZÚ, Imperial College London a University of Amsterdam.

OMSpin (T. Jungwirth)

Evropský projekt pro pokročilá studia. Spintronika založená na relativistických jevech v systémech s nulovým magnetickým momentem.

Současná spintronika je založena na feromagnetických materiálech. Pro eventuelní aplikace z toho vyplývá několik principiálních problémů, jako např. omezená hustota integrace vinou rozptylového magnetického pole, či nemožnost účinného elektrického řízení vodivosti kovových feromagnetů. Projekt navrhuje a zkoumá radikální alternativu, spočívající v úplné eliminaci feromagnetických komponent a jejich funkčním nahrazením materiály se silnou spin-orbitální vazbou a s nulovým magnetickým momentem. Teoreticky i experimentálně jsou studovány tři možné cesty: (i) využití bimetalických slitin typu 3d-5d s antiferomagnetickým uspořádáním, (ii) identifikace a příprava antiferomagnetických polovodičů typu I-Mn-V, (iii) využití jevů na bázi spin-orbitální interakce v nemagnetických polovodičích s externě injektovanými spinově polarizovanými elektrony.

HiPER (B. Rus)

Přípravná fáze evropského projektu výzkumné mezinárodní spolupráce.

HiPER (High Power laser Energy Research facility) je výzkumný a vývojový projekt demonstrátoru laserové termojaderné fúze s využitím nové generace vysoce výkonných energetických laserů. Projekt HiPER je součástí cestovní mapy ESFRI. Cílem pětiletého projektu je též příprava projektů v oboru laboratorní astrofyziky, ve výzkumu materiálů v extrémních podmínkách a ve vývoji miniaturních urychlovačů elementárních částic atd.

ELI-PP (B. Rus)

Přípravná fáze evropského projektu extrémně intenzivních laserů.

Rozpracování koncepce výzkumného centra, poskytujícího intenzitu optických pulsů 10^{23} Wcm⁻², tj. 100násobně vyšší než současné lasery. ELI je součástí cestovní mapy ESFRI a stane se platformou pro výzkum v oborech mezní fyziky i v řadě interdisciplinárních aplikací. Jedním z výsledků ELI-PP je pověření ČR k vybudování laserového centra ELI-Beamlines jako základního pilíře celého projektu.



Spolupráce s vysokými školami

■ Spolupráce s VŠ na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů

Forma vědeckého vzdělávání

■ Doktorandi (studenti DSP) v prezenční formě studia

Počet doktorandů k 31. 12. 2011:	106
Počet absolventů v roce 2011:	13
Počet nově přijatých:	25

■ Doktorandi (studenti DSP) v kombinované a distanční formě studia

Počet doktorandů k 31. 12. 2011:	18
Počet absolventů v roce 2011:	2
Počet nově přijatých:	0

■ Celkový počet doktorandů

Počet doktorandů k 31. 12. 2011:	124
Počet absolventů v roce 2011:	15
Počet nově přijatých:	25

■ Z toho zahraniční doktorandi

Počet doktorandů k 31. 12. 2011:	13
Počet absolventů v roce 2011:	3
Počet nově přijatých:	0

Forma výchovy studentů pregraduálního studia

Celkový počet diplomantů: 25

Počet pregraduálních studentů podílejících se na vědecké činnosti ústavu: 28

Vědecké a vědecko-pedagogické hodnosti pracovníků ústavu

	<i>vědecká hodnost nebo titul</i>		<i>vědecko-pedagog. hodnost</i>	
	DrSc., DSc.	CSc., Ph.D.	profesor	docent
Počet k 31. 12. 2011	39	250	21	14
z toho uděleno v roce 2011	1	14	0	1

■ Pedagogická činnost pracovníků ústavu

Zaměstnanci FZÚ přednášejí na více než deseti fakultách vysokých škol v rámci bakalářských, magisterských i doktorandských programů. Obzvláště intenzivní je pedagogická činnost v Praze na MFF UK, FJFI ČVUT, FBMI ČVUT, FEL ČVUT, různých fakultách VŠCHT a na Přírodovědecké fakultě UP v Olomouci.

- Celkový počet odpřednášených hodin na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských

Letní semestr 2010/2011:	376/700/234
Zimní semestr 2011/2012:	516/1281/132

- Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech

Letní semestr 2010/2011:	12/4/14
Zimní semestr 2011/2012:	13/5/7

- Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech

Letní semestr 2010/2011:	37/10/12
Zimní semestr 2011/2012:	31/3/8

- Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských

Letní semestr 2010/2011:	25/30/17
Zimní semestr 2011/2012:	31/32/15

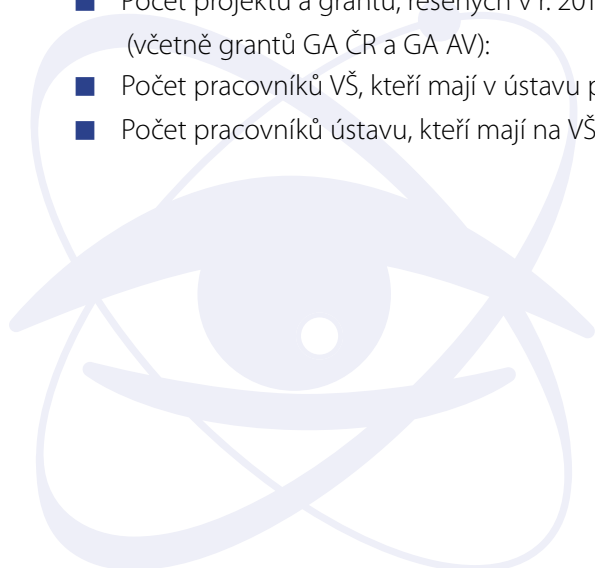
■ Vzdělávání středoškolské mládeže

Vedení středoškolských studentů v rámci projektu Otevřená věda, týdenní pobyt cca 20 vybraných středoškolských studentů a dvou pedagogů zahrnující exkurze především na různá pracoviště FZÚ, jednotlivé přednášky na gymnáziích v Praze, Třebíči aj.

- Počet odpřednášených hodin v roce 2010/2011 (2011/2012): 622 (299)
- Počet vypracovaných prací: 1 (1)
- Počet (spolu)organizovaných soutěží: 0 (0)

■ Spolupráce pracoviště s VŠ ve výzkumu

- Počet projektů a grantů, řešených v r. 2011 společně s VŠ (včetně grantů GA ČR a GA AV): 63
- Počet pracovníků VŠ, kteří mají v ústavu pracovní úvazek: 13
- Počet pracovníků ústavu, kteří mají na VŠ pracovní úvazek: 27



■ Doktorandi a diplomanti, kteří vypracovali doktorskou či diplomovou práci ve Fyzikálním ústavu AV ČR a obhájili ji v roce 2011

Doktorandi

RNDr. Pavel Augustinský (MFF UK, Praha)

„Stabilita Fermiho kapaliny vůči dynamickým fluktuacím v silně korelovaných elektronových systémech“

školitel: prof. RNDr. Václav Janiš, DrSc. (FZÚ)

Mgr. Pavlo Bykov (FJFI ČVUT, Praha)

„Size effect in oxide nanoparticles“

školitel: prof. Ing. Zdeněk Bryknar, CSc., FJFI ČVUT, Praha

školitel specialista: RNDr. Lubomír Jastrabík, CSc. (FZÚ)

Ing. Martin Divoký (FJFI ČVUT, Praha)

„Disperzní systémy pro velmi krátké optické pulzy“

školitel: prof. Ing. Václav Kubeček, DrSc. (FJFI ČVUT, Praha)

školitel specialista: Mgr. Petr Straka, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Vojtěch Juránek (FJFI ČVUT, Praha)

„Difrakční procesy v experimentu ATLAS“

školitel: prof. Jiří Chýla, CSc. (FZÚ)

Mgr. Dušan Mandát (PřF UP, Olomouc)

„Optická topografie a její vybrané aplikace“

školitel: prof. RNDr. Miroslav Hrabovský, DrSc. (FZÚ, PřF UP, Olomouc)

školitel specialista: RNDr. Petr Schovánek (FZÚ)

Mgr. Miroslav Pech (PřF UP, Olomouc)

„Moderní aspekty kontrolních, měřicích a justážních metod netradičních optických prvků“

školitel: prof. RNDr. Miroslav Hrabovský, DrSc. (FZÚ, PřF UP, Olomouc)

školitel specialista: RNDr. Petr Schovánek (FZÚ)

Ing. Jan Pilch (VUT, Brno)

„Studium funkčních vlastností tenkých vláken NiTi pro aplikace v smart strukturách a textiliích!“

školitel: prof. RNDr. Jaroslav Pokluda, CSc. (VUT, Brno)

školitel specialista: RNDr. Petr Šittner, CSc. (FZÚ)

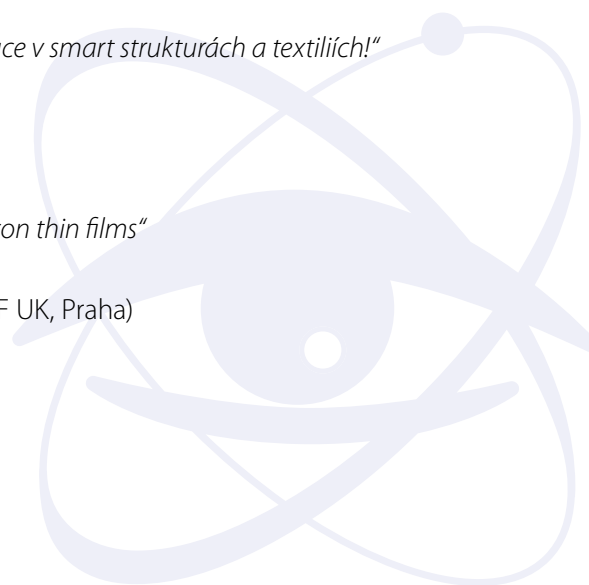
Mgr. Aliaksei Vetushka (MFF UK, Praha)

„Mechanical and electrical properties of microcrystalline silicon thin films“

školitel: RNDr. Antonín Fejfar, CSc. (FZÚ)

školitel specialista: prof. RNDr. Ivan Pelant, DrSc. (FZÚ, MFF UK, Praha)

školitel specialista: RNDr. Jan Kočka, DrSc. (FZÚ)



Diplomanti

Mária Čarná (FJFI ČVUT, Praha)

„Zobrazování pomocí detektoru MediPix“

školitel: prom. fyz. Václav Vrba, CSc. (FZÚ)

Petr Gallus (FJFI ČVUT, Praha)

„Muon trigger efficiency of the ATLAS detector at LHC“

školitel: prom. fyz. Václav Vrba, CSc. (FZÚ)

Tomáš Jakoubek (FJFI ČVUT, Praha)

„Physics properties of J/Psi events in testing of inner detector performance“

školitel: prom. fyz. Václav Vrba, CSc. (FZÚ)

Roman Jelínek (FBMI ČVUT, Kladno)

„Příprava nanoprášku laserem“

školitel: prof. Ing. Miroslav Jelínek, DrSc. (FZÚ, FBMI ČVUT, Kladno)

Jaroslav Krucký (FBMI ČVUT, Praha)

„Litografická příprava vzorů a selektivní růst nanokrystalických diamantových vrstev pro biokompatibilní elektrody“

školitel: prof. RNDr. Miloš Nesládek, CSc. HDR (FZÚ, FBMI ČVUT, Kladno)

školitel specialista: Ing. František Fendrych, Ph.D. (FZÚ)

Petra Mahrová (PřF UP, Olomouc)

„Měření úrovně světelného pozadí noční oblohy“

školitel: Mgr. Miroslav Pech, Ph.D. (FZÚ)

Anna Medková (FBMI ČVUT, Praha)

„Využití mikroskopie atomárních sil k určení parametrů povrchu tenkých vrstev“

školitel: prof. Ing. Miroslav Jelínek, DrSc. (FZÚ, FBMI ČVUT, Kladno)

Lukáš Nádvorník (MFF UK, Praha)

„Electronic structure of graphene-based materials“

školitel: Mgr. Milan Orlita Ph.D. (FZÚ, MFF UK, Praha)

školitel specialista: Dr. Karel Výborný (FZÚ)

Petra Nováková (PřF UP, Olomouc)

„Digitální holografie a její aplikace v prostředí Matlab“

školitel: Mgr. Dušan Mandát, Ph.D. (FZÚ)

Jiří Škoda (FBMI ČVUT, Kladno)

„Vliv iontového bombardování na vlastnosti biomateriálů“

školitel: prof. Ing. Miroslav Jelínek, DrSc. (FZÚ, FBMI ČVUT, Kladno)

Jan Tomáščík (PřF UP, Olomouc)

„Zkoumání možných zdrojů kosmických neutrin“

školitel: doc. RNDr. Ondřej Haderka, Ph.D. (FZÚ)

školitel specialista: Mgr. Petr Trávníček, Ph.D. (FZÚ)

David Trojan (PřF UP, Olomouc)

„Vývoj fotografických objektivů“

školitel: RNDr. Miroslav Palatka (FZÚ)

Markéta Zíková (FJFI ČVUT, Praha)

„Polovodičové laserové struktury s kvantovými tečkami“

školitel: RNDr. Jan Proška (FJFI ČVUT, Praha)

školitel specialista: Ing. Alice Hospodková, Ph.D. (FZÚ)

■ Společná pracoviště ústavu s účastí VŠ

Centrum biomolekul a komplexních molekulových systémů

- Ústav organické chemie a biochemie AV ČR, v. v. i.
- Ústav fyzikální chemie VŠCHT, Praha
- Univerzita Palackého v Olomouci
- Univerzita Pardubice

Absence krystalického uspořádání na dlouhou vzdálenost velmi komplikuje transport náboje v nanokrystalických a polymerních materiálech a kompozitech. Navrhli jsme model popisu tohoto transportu na ultrarychlé časové škále podpořený řadou experimentů v nanokrystalických a polymerních vzorcích. Vodivost je fundamentálně ovlivněna jak interakcí nositelů náboje s povrchy a rozhraními mezi konstituenty kompozitu (energetickými bariérami), tak lokálními depolarizačními poli.

Centrum částicové fyziky

- Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK, Praha
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Praha

Projekt umožnil plnohodnotné zapojení společných pracovních týmů centra do čtyř velkých mezinárodních experimentů ve fyzice elementárních částic: H1 v DESY v Hamburku, D0 ve FERMILAB u Chicaga, ATLAS v CERN v Ženevě a na Observatoři Pierra Augera v Argentině. Tyto experimenty přinesly významné poznatky o fundamentálních zákonitostech mikrosvěta a další cenné výsledky lze očekávat v blízké budoucnosti. Pro efektivní účast v těchto experimentech byla vybudována potřebná infrastruktura, především laboratoř pro vývoj detektorů a Regionální výpočetní centrum pro fyziku částic. V teoretické oblasti se centrum zaměřilo na rozvoj metod kvantové teorie pole a na výpočty v rámci standardního modelu a jeho některých rozšíření.

Centrum laserového plazmatu

- Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.
- Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Praha

Experimentální a teoretický výzkum plazmatu vytvářeného lasery, vývoj a využití plazmových rentgenových laserů, studium chování hmoty v podmínkách extrémních tlaků a teplot pro potřeby materiálových věd a dalších vědních oborů a účast centra na aktivitách Konsorcia LASERLAB-EUROPE přinesly řadu prioritních vědeckých výsledků, významně přispěly k výchově mladé vědecké generace a připravily půdu pro realizaci dvou velkých „spin-off“ projektů, ELI-Beamlines a HiLASE.

Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku

- Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.
- MFF UK, Praha

Byla potvrzena potenciální možnost využít luminiscenční křemíkové nanostruktury pro optoelektronické zdroje světla nové generace. Experimentálně i teoreticky jsme ověřili schopnost spinu elektronu přenášet informace a na tomto principu byly realizovány nové spintronické součástky. Bylo ověřeno použití uhlíkových nanostruktur ke specifickým cílům např. v elektronice a v biologii. Výsledky byly publikovány v řadě publikací v prestižních vědeckých časopisech (Rev. Mod. Phys., Nature, Science aj.) a monografiích.

Centrum struktur pro nanofotoniku a nanoelektroniku

- Fakulta strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně

Centrum bylo zaměřeno na společné řešení otázek spojených s hledáním nebo vytvářením nanostruktur s možným uplatněním ve fotonických nebo elektronických součástkách. Při výzkumu fotonických, elektronických a transportních vlastností nanostruktur využil řešitelský tým kombinace unikátních technologických metod a postupů, jako např. lokální anodické oxidace realizované rastrovacími sondovými mikroskopy SPM a selektivního růstu využívajícího řízeného samo-uspořádávání s propracovanými metodami jako např. fluorescenční optickou mikroskopií a spektroskopií a lokálním měřením vodivosti a potenciálu pomocí SPM.

Centrum studia materiálů s využitím synchrotronového záření

- MFF UK, Praha

V centru byly ve spolupráci se synchrotronem Elettra (Terst, Itálie) studovány povrchové fázové přechody vedoucí ke vzniku kvalitativně nových dvojdimensionálních nanosystémů využitelných jako senzory, palivové články, fotokatalyzátory a kvantové elektronické systémy. Součástí náplně centra bylo rozšiřování experimentálních metodik pro lokální studium povrchů na atomové a molekulární úrovni, podařilo se zvýšit průchodnost aparatur tak, aby bylo možno provádět až 24 týden trvajících experimentů za rok. Významným přínosem centra bylo, že zpřístupnilo pracovníkům a studentům z ČR soubor unikátních přístrojů pro experimentální výzkum.

Centra ukončila k 31. 12. 2011 svou téměř 7 let trvající činnost.

Společná pracoviště

Fyzikální ústav velmi úzce spolupracuje s vysokými školami. Jednou z významných forem této spolupráce jsou společná pracoviště (laboratoře), které sdružují specialisty z různých institucí pro práci na společném výzkumném programu. FZÚ je členem pěti společných pracovišť:

■ Společná laboratoř optiky

Je pracovištěm *Univerzity Palackého* v Olomouci a *FZÚ AV ČR* v Praze. Byla založena již v roce 1984. Vědecké úsilí je soustředěno na kvantovou optiku, kde tzv. „Quantum Key Distribution“ přineslo nové řešení dlouhodobého problému, jakým je bezpečné rozdělení tajného pořadí bitů mezi oprávněnými uživateli. Takové pořadí bitů, zvané klíč, může být využito pro zakódování zprávy s použitím jedné ze šifrovacích metod. Tyto základní přístupy jsou doplněny výzkumem holografie, optické a holografické interferometrie, laserové anemometrie a moiré, ale i využitím průmyslových laserů a konstrukcemi a opracováním optických prvků.

■ Společná laboratoř nízkých teplot

Je pracovištěm *Ústavu anorganické chemie AV ČR, v. v. i., FZÚ, Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy a Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy*. Výzkum je zaměřen na *Mössbauerovu spektroskopii* systémů obsahujících nanočástice sloučenin a slitin železa. Zařízení zahrnují spektrometry jak pro transmisní uspořádání, tak pro spektroskopii konverzních elektronů a umožňují studium ve snížených teplotách do 4 K a vnějších magnetických polích do 6 T. Dále se zde studují magnetické a transportní vlastnosti supravodičů, pomocí vysoce citlivých magnetometrů typu „RF-SQUID“ a kryogenní dynamika tekutin, zejména proudění supratekutého ^4He a kvantová turbulence.

■ Společná laboratoř pro magnetická studia

Ve společné laboratoři *FZÚ a Matematicko-fyzikální fakulty UK* je studováno široké spektrum materiálů se silně korelovanými d- a f- elektrony v kombinovaných extrémních podmínkách – v teplotním oboru 0,35–350 K, magnetických polích do 14 T a za hydrostatického tlaku do 2 GPa. Hlavním cílem je určit a vysvětlit korelace mezi elektronovou strukturou a fyzikálními vlastnostmi těchto látek, což umožní přípravu nových materiálů s požadovanými vlastnostmi.

■ Badatelské centrum PALS

Bylo vytvořeno ve spolupráci s *Ústavem fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.*, v roce 1998 jako uživatelská laboratoř založená na terawattovém Pražském Asterix Laserovém Systému (PALS), který byl původně vyvinut v MPQ v Garchingu ve SRN. Inovované zařízení reinstalované v nové laserové hale v Praze bylo zprovozněno v červnu 2000 a je využíváno ke studiu interakce laserového svazku s hmotou, zvláště pro generaci horkého a hustého plazmatu. Důležitou součástí zařízení PALS je moderní dvojité terčíkové komora vybavená diagnostikou na současné světové úrovni. Od samého počátku poskytuje Centrum PALS část svého experimentálního času evropským badatelům v rámci programu Evropské Unie „Access to Large Scale Facilities“.

■ Společná laboratoř optospintroniky

Společná laboratoř vznikla v roce 2011 jako výsledek spolupráce *Oddělení spintroniky a nanoelektroniky FZÚ a Katedry chemické fyziky a optiky MFF UK* v rámci předchozího Centra nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku MŠMT. Výzkum je zaměřen na studium magnetooptických vlastností materiálů pro spintroniku a na studium spintronických nano-součástek s optickou generací a detekcí spinově-polarizovaných nosičů. Společná laboratoř je podporována z Advanced Grant of European Research Council OMSPIN.

■ Akreditované programy

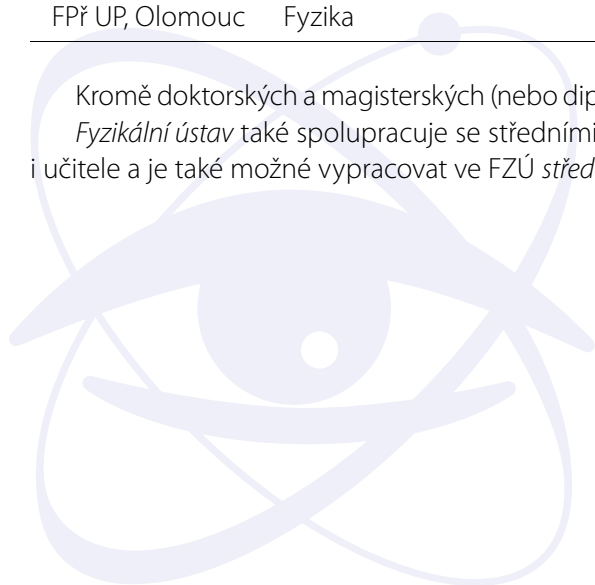
Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., je významným školícím pracovištěm pro celou řadu fyzikálních oborů. Ve spolupráci s vysokými školami uskutečňuje *akreditované studijní programy*. V rámci těchto programů mohou být na pracovištích Fyzikálního ústavu školeni studenti pro doktorské (PhD) a magisterské studium. V následující tabulce je uveden seznam akreditovaných oborů.



Akreditované studijní programy ve FZÚ

<i>Dohoda s VŠ</i>	<i>Název programu</i>	<i>Název oboru</i>	<i>Platnost akreditace</i>
FCHT VŠCHT, Praha	Chemie a technologie materiálů	Metalurgie	1. 3. 2017
FCHT VŠCHT, Praha	Chemie a technologie materiálů	Materiálové inženýrství	1. 3. 2017
MFF UK, Praha	Fyzika	Biofyzika, chemická a makromolekulární fyzika (A)	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Fyzika kondenzovaných látek a materiálový výzkum	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Fyzika povrchů a rozhraní	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Teoretická fyzika, astronomie a astrofyzika	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Kvantová optika a optoelektronika	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Subjaderná fyzika	31. 12. 2015
MFF UK, Praha	Fyzika	Fyzika nanostruktur (A)	31. 12. 2015
FEL ČVUT, Praha	Elektrotechnika a informatika	Elektronika	10. 10. 2014
FEL ČVUT, Praha	Elektrotechnika a informatika	Elektrotechnologie a materiály	10. 10. 2014
FEL ČVUT, Praha	Elektrotechnika a informatika	Fyzika plazmatu	10. 10. 2014
FJFI ČVUT, Praha	Aplikace přírodních věd	Fyzikální inženýrství	31. 7. 2013
FPř UP, Olomouc	Fyzika	Aplikovaná fyzika	1. 8. 2015
FPř UP, Olomouc	Fyzika	Biofyzika	1. 8. 2015
FPř UP, Olomouc	Fyzika	Fyzika kondenzovaných látek	1. 8. 2015
FPř UP, Olomouc	Fyzika	Obecná fyzika a matematická fyzika	1. 8. 2015
FPř UP, Olomouc	Fyzika	Optika a optoelektronika	1. 8. 2015

Kromě doktorských a magisterských (nebo diplomových) prací je možné ve FZÚ vypracovat i práce *bakalářské*. *Fyzikální ústav* také spolupracuje se středními školami. Je možné dohodnout přednášky pro jejich studenty i učitele a je také možné vypracovat ve FZÚ *středoškolské práce*.





Popularizace, konference, hosté, dohody

■ Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště

- **Československý časopis pro fyziku** Práce redakce a příspěvky autorů v jednotlivých číslech (Bohuslav Rezek a kol.: *Biomedicínské aplikace diamantových vrstev*, Tomáš Burian, Věra Hájková, Libor Juha: *Japonský rentgenový laser s volnými elektrony prolomil angströmovou bariéru*, Eva Klimešová: *Metody merania ultrakrátkých laserových impulzov*, Miloš Jirsa: *Setrvačníky, elektrická energie a supravodivá levitace. Jak se to rýmuje?*, Jiří Chýla: *Příliš rychlá neutrína?*, Jiří Chýla: *Sto let od objevu atomového jádra*). Časopis přináší původní i přeložené referativní články, aktuality, zprávy a recenze knih. Uveřejňuje diskuse o filozofických aspektech fyziky, články z historie fyziky.
- **Jemná mechanika a optika** Práce redakce a příspěvky autorů v jednotlivých číslech, časopis je určen pro informování široké obce zájemců o současných problémech z oborů optických a jemnomechanických, včetně interdisciplinárních zasahujících na pomezí těchto dvou oborů.
- **Dny otevřených dveří AV ČR** (3. – 5. 11. 2011, FZÚ, pořadatel: AV ČR) Během Dnů otevřených dveří si laboratoře FZÚ prohlédlo 805 návštěvníků, z toho 676 studentů, další zájemci si prohlédli laboratoř PALS, společná pracoviště s ÚFP. Přednášky a exkurze do laboratoří FZÚ (celkem 17 pracovišť např. laboratoře kapalných krystalů, supravodičů, růstu krystalů, tunelovací mikroskopie, aj.). Exkurze tříd studentů středních škol probíhaly ve FZÚ též v prvních třech čtvrtletích roku 2011.
- **Pravidelné týdenní studijní pobyty středoškolských studentů z Prostějova a okolí ve FZÚ AV ČR** (19. – 23. 9. 2011, pořadatel FZÚ) Pravidelný pětidenní studijní pobyt středoškolských studentů z Prostějova a okolí ve Fyzikálním ústavu, spojený s návštěvami dalších fyzikálních pracovišť AV ČR (Ústav jaderné fyziky, Ústav fyziky plazmatu) i MFF UK (Ústav částicové a jaderné fyziky). Počet účastníků: 20. Kromě témat z oblasti fyziky částic se studenti seznámili s informacemi a vysokoteplotní supravodivosti, tekutých krystalech nebo nanotechnologiích (FZÚ), fyzice plazmatu a laserových experimentech (laboratoř PALS).
- **Rozhovory pro ČT, ČRO, Radio Leonardo, denní tisk** Více než 50 vystoupení např. „Novinky z astrofyziky“ v pořadu ČT PRIZMA, v pořadu Radio Leonardo „Vstupte“ např. „Obří urychlovač“, „Projekt superlaseru v Čechách“ aj., příspěvky v denním tisku (cca 50) např. „Vědci obklíčili božskou částici“, „Antivodík“, „Nejvýkonější laser na světě“, popularizace významných výsledků výzkumu ve FZÚ během roku přes tiskový odbor AV ČR.
- **Přednášky s besedami pro středoškoláky a jejich učitele o moderní fyzice**, populární přednášky (lidové hvězdárny, střední školy, základní školy – cca 30 akcí) např. o nanotechnologiích a spintronice v rámci projektu „Otevřená věda“.
- **Populární přednášky na různých společenských akcích** (cca 10 akcí např. Sdružení Aldebaran, Festival Fantazie, Pragocon, Pragofest, Astrosoustředění).

Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel

- MK-Hranice kvantové a mezoskopické termodynamiky („IC -Frontiers of Quantum and Mesoscopic Thermodynamics“, 25. – 30. 7. 2011, Praha), pořadatelé: FZÚ, MFF UK, 245 účastníků (232 zahraničních)
- Mezinárodní letní škola Physics at Nanoscale („International Summer School Physics at Nanoscale“, 30. 5. – 4. 6. 2011, Devět Skal), pořadatelé FZÚ, International Union for Vacuum Science and Technologies, JČMF, FSI VUT Brno, 166 účastníků (50 zahraničních)
- Mezinárodní konference ICFSI-13 („13th International Conference on the Formation of Semiconductors and Interfaces“, 3. – 8. 7. 2011, Praha), pořadatel: FZÚ, 230 účastníků (211 zahraničních)
- Workshop o spintronice 2011 („Workshop on Spintronics 2011“, 20. – 23. 10. 2011, Praha), pořadatel FZÚ, 40 účastníků (25 zahraničních)
- 5., 7. – 9. Workshop Jana2006 („Ad Hoc Workshop on Jana2006“, 17. – 18. 1., 14. – 15. 2., 27. – 28. 6., 13. – 15. 7., 6. – 7. 12. 2011, Praha), pořadatel FZÚ, 69 účastníků (49 zahraničních)
- „2nd ELI – Beamlines Scientific Challenges Workshop“, 5. – 6. 10. 2011, Praha, pořadatel FZÚ, 113 účastníků (53 zahraničních)
- 3. SPIE konference o poškození VUV, EUV a rtg. optiky („3rd SPIE Conference on Damage to VUV, EUV and X-ray Optics (XDam3)“, 18. – 19. 4. 2011, Praha), pořadatelé: FZÚ, SPIE Europe, 43 účastníků (37 zahraničních)
- 1. workshop projektu HiLASE („1st HiLASE workshop“, 28. – 29. 11. 2011, Praha), pořadatel FZÚ, 53 účastníků (8 zahraničních)
- Kolokvium k CP narušení v neutrinové fyzice („Colloquium Towards CP Violation in Neutrino Physics“, 7. 10. 2011, Praha), pořadatelé: FZÚ, MFF UK, 76 účastníků (6 zahraničních)
- Workshop Modelování slitin s tvarovou pamětí („SMA modelling workshop“, 10. 3. 2011, Praha), pořadatel FZÚ, 32 účastníků (6 zahraničních)

Nejvýznamnější zahraniční vědci, kteří navštívili pracoviště

- Prof. Claude Cohen-Tannoudji, nositel Nobelovy ceny za fyziku, odborník na optiku a experimentální laserovou fyziku, École Normale Supérieure, Paris, Francie
- Prof. Martin Rees, bývalý president Royal Society, specialista na astrofyziku, University of Cambridge, Velká Británie
- Prof. Roger Balian, člen L'Académie française, expert na teoretickou kvantovou mechaniku, IPHT, Saclay, Francie
- Prof. K. Wandelt, významný specialista v oboru atomárně rozlišená elektrochemická mikroskopie, University Bonn, SRN
- Prof. Hiroyuki Fujishiro, světový expert v oboru termoelektrická konverze energie, aplikace supravodivých materiálů, funkční oxidy, Iwate University, Morioka, Japonsko
- Prof. Ch. Teichert, světový expert v oboru mikroskopie atomárních sil, Montan University Leoben, Rakousko
- Dr. Julien Pernot, světový expert v oboru mikroskopie atomárních sil, Institut Néel – CNRS, Francie
- Prof. A. Heindrich, světový odborník v oboru atomárně rozlišená mikroskopie, IBM Almaden Laboratory, USA

- Prof. Juan Manuel Perez-Mato, světový odborník v oboru teoretická krystalografie, fyzika fázových přechodů, magnetické struktury, The University of the Basque Country, Španělsko
- Prof. Dieter Vollhardt, světový odborník v oboru mikroskopická teorie elektronových korelací, Universität Augsburg, Německo
- Prof. Masamichi Hikosaka, světový expert v oboru krystalizace polymerů, Hirošimská univerzita, Japonsko
- Dr. Joao Pedro Conde, světový odborník v oboru mikrofluidní systémy, INESC Microsistemas e Nanotecnologias, Lisabon, Portugalsko
- Dr. Frank Grosse, světový expert v oboru modelování polovodičů a oxidů, Paul Drude Institute for Solid State Electronics, Berlin, Německo
- Prof. K. Bartkiewicz, světový expert v oboru kvantová optika, University of Poznan, Polsko
- Dr. Ch. Galland, světový odborník v oboru kvantová optika, Los Alamos National Laboratory, USA
- Dr. M. J. Fernee, světový odborník v oboru kvantová mechanika, Laboratoire Photonique, Numérique et Nanosciences, Université Bordeaux, Francie
- Prof. Petar Atanasov, člen korespondent Bulharské AV, Electronic institute BAS, Sofia, Bulharsko
- Dr. Edward Moses, ředitel NIF & Photon Science, Lawrence Livermore National Laboratory, USA
- Prof. C. P. J. Barty, vedoucí laboratoře National Ignition Facility and Photon Science, Lawrence Livermore National Laboratory, USA
- Prof. Lukas M. Eng, světový odborník na optické vlastnosti a doménovou strukturu feroelektrických krystalů a nanostruktur, TU Dresden, Německo
- Prof. Laurent Bellaiche, expert v aplikaci metody efektivních hamiltoniánů na atomistické modelování vlastností feroelektrických látek při konečných teplotách, University of Arkansas, USA
- Prof. Vaclav Vitek, světově akceptovaný expert v oblasti teorie rozsáhlých defektů v pevných látkách, University of Pennsylvania, Philadelphia, USA
- Prof. Olivier Harduin Duparc, expert v oblasti simulace struktury hranic zrn a modelování segregace příměsí, Ecole Polytechnique, Paris, Francie
- Dr. Siegfried Hofmann, světově akceptovaný expert v oblasti analýzy povrchů a rozhraní, Max-Planck Institut für Intelligente Systeme, Stuttgart, Německo
- Dr. Lei Zheng, expert v problematice nerovnovázné segregace příměsí na hranicích zrn, University of Science and Technology Beijing, Čína
- Prof. Denis Favier, světový odborník v oboru mechanika funkčních materiálů, Université J. Fourier, Grenoble, Francie
- Doc. Oliver Gutfleisch, významný specialista v oboru magnetismus, IFW Dresden, Německo a Imperial College, London, Velká Británie
- Prof. Lahcene Ouahab, expert v oboru fyzika pevných látek, Université de Rennes, Francie
- Prof. Dr. Thomas Pruschke, světový expert v oboru numerické metody v silně korelovaných elektronových systémech, Universität Göttingen, Německo
- Prof. Barton Zwiebach, světový expert v oboru teorie strun, MIT Boston, USA
- Prof. Andrew Strominger, ředitel Center for the Fundamental Laws of Nature, Harvard University, Boston, USA
- Prof. Chris Hull, významný teoretický fyzik, nositel Diracovy medaile za teoretickou fyziku, Imperial College, London, Velká Británie
- Prof. Igor Alekseevich Savin, čestný ředitel laboratoře SÚJV, částicová fyzika, SÚJV Dubna, Rusko

■ Aktuální meziústavní dvoustranné dohody 2011

- National Institute of Advanced Industrial Science and Technology, Tokyo, Japonsko, Příprava diamantových substrátů a tenkých vrstev
- Commissariat a l'Energie Atomique ("CEA"), Paris, Francie, Příprava diamantových substrátů a tenkých vrstev
- East China Normal University, Shanghai, Čína, Studium kvantových nanokrystalů
- CPPM Marseille, IN2P3 a Lyon, IN2P3, Francie, Experiment ATLAS
- Hitachi Europe, Velká Británie, Spintronika – společný výzkum a ochrana intelektuálního vlastnictví
- Institute of Electronics BAV, Sofia, Bulharsko, Laserová ablace
- National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Bucharest, Rumunsko, Laserová ablace
- Instituto de Óptica, CSIC Madrid, Španělsko, Pokročilé opticky aktivní nanostruktury
- Ústav fyziky pevných látek a optiky, Maďarská AV, Maďarsko, Srovnávací studie kapalných krystalů lomeného a tyčinkovitého tvaru po obměnách jejich struktury
- Fyzikální ústav SAV, Bratislava, Slovensko, Materiály pro ultrarychlé magnetické systémy
- Mezinárodní laserové centrum, Bratislava, Slovensko, Oxidy na fotonické a biokompatibilní senzorické aplikace
- University Ruhr-Bochum a Duisburg-Essen, SRN, Magnetické heterostruktury a transport elektronů
- Coherent X-ray Research Center, Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Daejeon, Korea, Vytváření a využití vysokých harmonických frekvencí
- ESRF Grenoble, Francie, Využití synchrotronového záření pro základní a aplikovaný výzkum
- Elettra Synchrotron Light Source, Trieste, Itálie, Provoz Czech Materials Science Beamline při synchrotronu Elettra a experimenty s využitím synchrotronového záření
- Advanced Photonic Research Institute of GIST, Gwangju, Korea, Vývoj X-laserů a jejich využití
- Institute of Solid State Physics, University of Latvia, Riga, Lotyšsko, Příprava a vlastnosti heterogenních tenkých vrstev
- Research Institute of Technical Physics and Materials Science, Budapest, Maďarsko, Nedestruktivní testování průmyslových feromagnetik
- Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Hamburg, Německo, Využití synchrotronového záření pro základní a aplikovaný výzkum
- Ioffe Physics-Technical Institute of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Rusko, Výzkum perovskitu podobných kysličníků
- Southern Federal University, Rostov on Don, Rusko, Syntéza nanomateriálů pro mikro- a optoelektroniku a jejich charakterizace
- Institute of Physics, Rostov State University, Rostov on Don, Rusko, Studium dielektrické odezvy
- Russian Federal Nuclear Center – All-Russian Research Institute of Experimental Physics, Sarov, Rusko, Fyzika krátkých a ultrakrátkých laserových impulsů
- Saint Petersburg State University of Information Technologies, Mechanics and Optics, Rusko, Výzkum v oblasti fyzikálních vlastností nanopórezních skel
- Institute of Metal Physics RAS, Jekatěrinburg, Rusko, Optické vlastnosti ZnO dopovaného příměsemi tranzitivních kovů
- Russian Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, Rusko, Charakterizace a využití fotonové emise plazmatu rychlých Z-pinčů

- Lebedev Physical Institute RAS, Moscow, Rusko, Roentgenovská diagnostika laserového plazmatu
- Univerzita P.J. Šafárika, Košice, Slovensko, Roentgenová strukturní analýza
- Ústav experimentální fyziky SAV, Košice, Slovensko, Experimenty v oblasti vysokých energií a astrofyziky, též v rámci programu MNT-ERA, Engineering in Superconductors, 2010-2012
- Institute for Problems of Materials Sciences NANU, Kiev, Ukrajina, Výzkum v oblasti feromagnetických filmů
- NAL Bangalore, Indie, Výzkum slitin s tvarovou pamětí pro aktuátory v letectví
- Institute for Solid State Physics and Optics HAS, Budapešť, Maďarsko, Syntéza a charakterizace reaktivních mesogenních monomerů a jejich využití v síťovaných polymerních systémech
- Montanuniversität Leoben, Rakousko, Studium nanostrukturních heterogenních materiálů pomocí metod rastrovací hrotové mikroskopie
- Kyma Technologies Inc., Raleigh, USA, Výzkum semi-izolačního GaN
- Ångström Laboratory, Uppsala, Švédsko, Simulace molekul
- Institut Néel – CNRS, Grenoble, Francie, Růst a využití diamantu
- International Laser Center of Bratislava, Slovensko, Pulzní laserová depozice, SIMS analýzy
- Ústav experimentálnej fyziky SAV, Košice, Slovensko, Výzkum supravodivosti a supravodivých materiálů, hlavně interakce supravodivých vírů s defekty v masivních REBaCuO supravodičích
- Doctorate in Physics (PhD) of Messina University, Messina, Itálie, Spolupráce při vědecké přípravě studentů a mladých vědeckých pracovníků
- Stanford University SLAC National Accelerator Laboratory, Stanford, USA, Využívání unikátního zařízení Laboratoře SLAC
- The University of Nottingham of University Park, Nottingham, Velká Británie, Výzkum v oblasti tvarových pamětí
- Centro Atómico Bariloche, San Carlos de Bariloche –RN, Argentina, Využívání pokročilých informačních technologií v rámci Observatoře Pierra Augera (správa distribuovaných dat na síti GRID a monitorování stavu atmosféry)
- Smithsonian Astrophysical Observatory, Cambridge, Velká Británie, Spolupráce při využívání teleskopu observatoře
- Ústav fyziky polovodičů, RAV, Novosibirsk, Rusko, Syntéza a optická studia nových polovodičových samouspořádaných nanostruktur
- Jožef Stefan Institute, Ljubljana, Slovinsko, Depozice a charakterizace nanostrukturních tvrdých povlaků s definovanými optickými vlastnostmi
- The European Organisation for Nuclear Research (CERN), Švýcarsko, Vědecká spolupráce a využívání světové výpočetní sítě Worldwide LHC Computing Grid
- Brookhaven Science Associates, LLC, New York, USA, Účast na projektech Brookhaven National Laboratory
- Lawrence Livermore Laboratory, Livermore, USA, Využívání unikátního laserového zařízení Laboratoře
- SISSA, Terst, Itálie, Vědecká a kulturní výměna, výchova mladých vědeckých pracovníků
- Pierre Auger Observatory, Mendoza, Argentina, Studium vysokoenergetického kosmického záření
- Laser Science and Technology Centre, LASTECH, Delhi, Indie, Výzkum a vývoj jodového laseru
- CNRS, Paris a GANIL, Caen, Francie, Vytvoření European Associated Laboratory „Nuclear Astrophysics and Grid“

Statistika zahraničních styků

Statistika zahraničních cest v roce 2011 – FZÚ

	Výjezdy – počet			Výjezdy – počet dnů		
	celkem	na dohody	dlouhodobé ¹	celkem	na dohody	dlouhodobé ¹
Sekce fyziky elementárních částic	390	0	39	5 376	0	2 186
Sekce fyziky kondenzovaných látek	337	18	4	3 133	149	646
Sekce fyziky pevných látek	396	7	16	4 280	56	1 387
Sekce optiky	77	0	2	699	0	165
Sekce výkonových systémů	231	0	4	1 712	0	199
ostatní	17	0	0	97	0	0
<i>celkem</i>	<i>1 448</i>	<i>25</i>	<i>65</i>	<i>15 297</i>	<i>205</i>	<i>4 583</i>

¹ dlouhodobý pobyt = delší než 30 dnů

Země	Výjezdy – počet	Země	Výjezdy – počet	Země	Výjezdy – počet
SRN	313	Kanada	16	Lotyšsko	4
Švýcarsko	219	Rusko	16	Vietnam	4
Francie	194	Ukrajina	15	Bulharsko	2
USA	96	Nizozemí	14	Dánsko	2
Itálie	82	Slovinsko	13	Estonsko	2
VB	74	Mexiko	11	Izrael	2
Slovensko	56	Rumunsko	10	JAR	2
Španělsko	51	Řecko	9	Singapur	2
Japonsko	48	Turecko	8	Austrálie	1
Polsko	47	Argentina	7	Bosna a Hercegovina	1
Belgie	37	Portugalsko	7	Brazílie	1
Rakousko	27	Finsko	6	Chile	1
Švédsko	26	Indie	6	Chorvatsko	1
Maďarsko	23	Korea	6	Irsko	1
Čína	19	Taiwan	5	Kypr	1
Litva	1	Papua N.G.	1	Thajsko	1
Maroko	1	SAE	1	Uzbekistán	1
Nový Zéland	1	Srbsko	1		

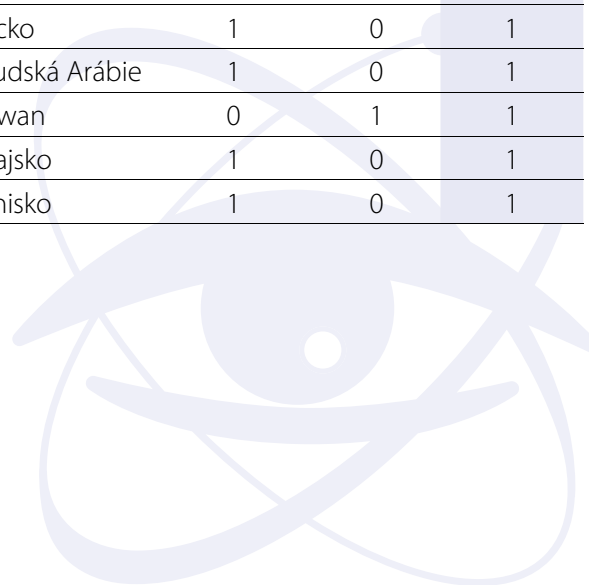
Pracovníci FZÚ vyjeli v roce 2011 celkem do 53 zemí, celkové náklady ze strany FZÚ na jejich cesty činily 38,6 milionu Kč.

Hosté FZÚ v roce 2011 – přehled

	Počet – přijetí			Přijetí – počet dnů		
	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>
Sekce fyziky elementárních částic	43	1	44	382	7	389
Sekce fyziky kondenzovaných látek	44	19	63	386	141	527
Sekce fyziky pevných látek	122	13	135	829	82	911
Sekce optiky	30	4	34	265	28	293
Sekce výkonových systémů	89	0	89	376	0	376
<i>celkem</i>	<i>328</i>	<i>37</i>	<i>365</i>	<i>2 238</i>	<i>258</i>	<i>2 496</i>

<i>Země</i>	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>	<i>Země</i>	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>
SRN	56	3	59	Korea	3	0	3
Francie	40	1	41	Nizozemí	3	0	3
VB	39	0	39	Slovinsko	3	0	3
Slovensko	20	10	30	Brazílie	2	0	2
Japonsko	24	0	24	Bulharsko	0	2	2
USA	20	0	20	Indie	0	2	2
Rusko	17	2	19	Argentina	1	0	1
Švédsko	12	0	12	Čína	1	0	1
Itálie	7	2	9	Irsko	1	0	1
Maďarsko	6	3	9	Maroko	1	0	1
Španělsko	5	2	7	Nový Zéland	1	0	1
Belgie	6	0	6	Pákistán	1	0	1
Polsko	4	2	6	Portugalsko	1	0	1
Rumunsko	2	4	6	Rakousko	1	0	1
Ukrajina	6	0	6	Řecko	1	0	1
Estonsko	2	3	5	Saudská Arábie	1	0	1
Finsko	5	0	5	Taiwan	0	1	1
Švýcarsko	5	0	5	Thajsko	1	0	1
Izrael	3	0	3	Tunisko	1	0	1

V roce 2011 navštívili FZÚ hosté z 38 zemí.





Publikace zaměstnanců FZÚ v roce 2011

■ Přehled

	Sekce vysokých energií	Sekce fyziky kondenzovaných látek	Sekce fyziky pevných látek	Sekce optiky	Sekce výkonových systémů	celkem
Kniha, monografie	0	0	1	0	1	2
Kapitola v knize	1	7	7	1	0	16
Publikace v impaktovaném periodiku	127,89	122,37	221,57	41,11	31,06	544
Publikace v neimpaktovaném periodiku	6,07	25	8	4,93	5	49
Publikace v konferenčním sborníku	0	14,31	38,42	4,87	6,41	64
Patenty	0	0	3	0	0	3
Užitné a průmyslové vzory	0	0	0	0	0	0

(desetinná místa vyjadřují podíl jednotlivých sekcí)

Členění publikací v impaktovaném periodiku dle oborů

Fyzika vysokých energií	140
Fyzika interakce laserového záření s hmotou	27
Optika	33
Magnetické a dielektrické vlastnosti	105
Nové technologie a materiály	105
Elektronová a geometrická struktura pevných látek	103
Ostatní	31
Celkem	544

Nature Mater. **10** (2011) 347

A spin-valve-like magnetoresistance of an antiferromagnet-based tunnel junction

B. G. Park,⁶ J. Wunderlich,^{1,6} X. Martí,³ V. Holý,³ Y. Kurosaki,⁷ M. Yamada,⁷ H. Yamamoto,⁷ A. Nishide,⁷ J. Hayakawa,⁷ H. Takahashi,⁷ A. B. Shick,⁴ and T. Jungwirth^{1,2}

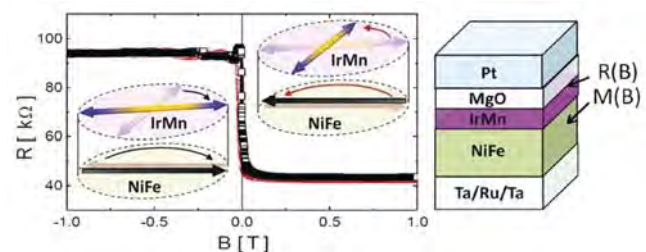
Phys. Rev. B **83** (2011) 035321

Demonstration of molecular beam epitaxy and a semiconducting band structure for I-Mn-V compounds

T. Jungwirth,^{1,2} V. Novák,¹ X. Martí,³ M. Cukr,¹ F. Máca,⁴ A. B. Shick,⁴ J. Mašek,⁴ P. Horodyská,³ P. Němec,³ V. Holý,³ J. Zemek,¹ P. Kužel,⁴ I. Němec,⁵ B. L. Gallagher,² R. P. Campion,² C. T. Foxon,² and J. Wunderlich^{1,6}

Ve spolupráci s badateli z MFF UK a kolegy z Velké Británie a Japonska jsme představili realizaci nového principu spintronické součástky založené na antiferomagnetu. Dnes známé spintronické součástky, používané například v čtecích hlavách pevných disků nebo paměťových čipech, jsou založeny na feromagnetech. V těchto materiálech mají spiny elektronů tendenci orientovat se jedním směrem a proto se materiál navenek chová jako silný magnet. Existuje ovšem mnohem větší rodina materiálů, ve kterých se spiny elektronů v okolí jedné skupiny atomů v krystalové mřížce orientují jedním směrem a v okolí jiné skupiny atomů opačným směrem. Tyto tzv. antiferomagnety jsou atraktivní mj. tím, že své magnetické chování projevují jen uvnitř krystalu, zatímco navenek se chovají jako nemagnetické. Proto se antiferomagnetické látky na dálku vzájemně magneticky neovlivňují, což je cenná vlastnost zvláště s ohledem na hustotu součástek v dnešních integrovaných obvodech. Doposud nebylo ovšem známo, na jakém principu by mohla spintronická součástka na bázi antiferomagnetu fungovat. Představili jsme nejen princip, ale i experimentální realizaci takové součástky. Ukázali jsme,

že při otočení spinů v antiferomagnetu dochází k silné změně elektrického odporu, podobně jako v klasických feromagnetických spintronických součástkách. Kromě možné aplikovatelnosti ve spintronice je tento kvantově-relativistický jev pozoruhodný i z hlediska pochopení základních fyzikálních vlastností pevných látek. Pro výzkum spintroniky a její možné aplikace v oblasti senzorů a počítačových mikrosoučástek se tak před námi otevřela zcela nová oblast antiferomagnetických materiálů s kovovými a polovodičovými vlastnostmi, mnohem širší a bohatší než kovové feromagnety, na které se až doposud spintronické součástky omezovaly.



Antiferomagnetická tunelovací součástka (vpravo) a její magnetoresistenční signál

¹Institute of Physics ASCR, v. v. i., Cukrovarnická 10, Praha, Czech Republic, ²School of Physics and Astronomy, University of Nottingham, Nottingham, United Kingdom, ³Faculty of Mathematics and Physics, Charles University in Prague, Ke Karlovu 3, Prague, Czech Republic, ⁴Institute of Physics ASCR, v. v. i., Na Slovance 2, Praha, Czech Republic, ⁵Faculty of Science, Charles University in Prague, Hlavova 2030, Prague, Czech Republic, ⁶Hitachi Cambridge Laboratory, Cambridge CB3 0HE, United Kingdom, ⁷Hitachi Ltd, Advanced Research Laboratory, 1-280 Higashi-koigakubo, Kokubunju-shi, Tokyo, Japan.

Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 013602

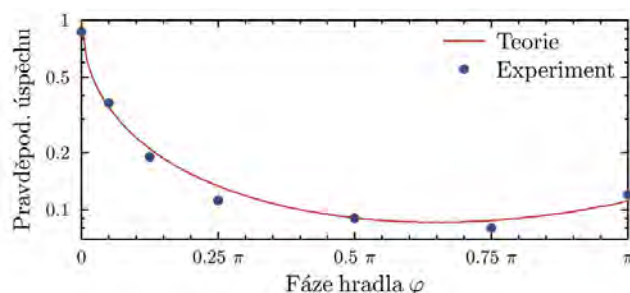
Experimental Implementation of the Optimal Linear-Optical Controlled Phase Gate

K. Lemr,¹ A. Černoč,¹ J. Soubusta,¹ K. Kieling,² J. Eisert,^{2,3} and M. Dušek⁴

Kvantové zpracování informace nabízí potenciál pro další rozvoj informačních technologií. Teoretický výzkum v této oblasti již předpověděl celou řadu významných zlepšení, kterých lze dosáhnout použitím kvantové fyziky namísto klasických výpočetních metod. Ukazuje se, že základním stavebním kamenem budoucích kvantových počítačů budou tzv. c-phase hradla (z anglického controlled phase). Jedná se o hradla zpracovávající 2 bity kvantové informace (qubity), jejichž činnost se podobá operaci CNOT známé z klasické výpočetní techniky. Současný experimentální výzkum však naráží na celou řadu technologických překážek bránících rutinnímu nasazení kvantových technologií do každodenní praxe. Zvláště pak nízká účinnost (nízká pravděpodobnost úspěchu) významně limituje možnosti nasazení.

V našem experimentu jsme řešili velmi důležitou otázku: vývoj pravděpodobnosti úspěchu hradla c-phase v závislosti na jeho nastavení. Teoretická studie autorů z univerzity v Cambridge předpověděla nezvyklý průběh této závislosti. Použity byly lineárně optické komponenty, jako jsou polarizační fázové destičky nebo polarizátory světla. V procesu spontánní sestupné frekvenční konverze byly generovány páry fotonů

nesoucí kvantovou informaci (qubity) zpracovávanou naším hradlem. Pomocí metody kvantové tomografie a estimace byly zjištěny detailní parametry transformace, kterou hradlo na obou qubitech provádí.

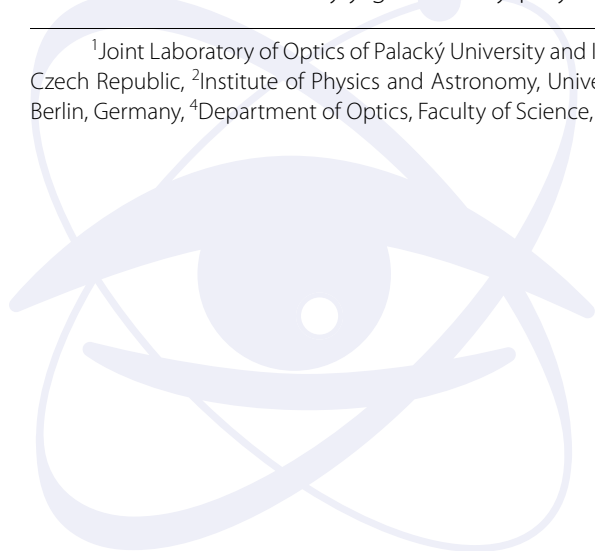


Závislost pravděpodobnosti úspěchu na nastavení hradla.

Nejvýznamnějším výstupem celého experimentu bylo ověření teoretické předpovědi pro pravděpodobnost úspěchu jako funkce nastavení parametrů hradla. Porovnání experimentálně získaných hodnot a teoretické křivky je vyneseno na obrázku.

Nastavitelnost parametrů našeho hradla v závislosti na požadavku daného kvantového protokolu rozšiřuje možnosti jeho efektivního nasazení například v oblasti generace neklasických stavů světla.

¹Joint Laboratory of Optics of Palacký University and Institute of Physics of Academy of Sciences of the Czech Republic, Olomouc, Czech Republic, ²Institute of Physics and Astronomy, University of Potsdam, Potsdam, Germany, ³Institute for Advanced Study Berlin, Berlin, Germany, ⁴Department of Optics, Faculty of Science, Palacký University, Olomouc, Czech Republic.

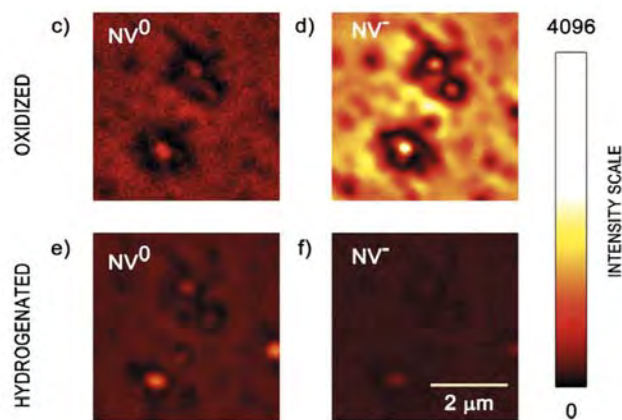


Luminescence of Nanodiamond Driven by Atomic Functionalization: Towards Novel Detection Principles

V. Petráková¹, A. Taylor², I. Kratochvílová², F. Fendrych², J. Vacík³, J. Kučka³,
J. Štursa³, P. Cíglér⁴, M. Ledvína⁴, A. Fišerová⁵, P. Kneppo¹, M. Nesládek⁶

Nanodiamantové (ND) částice s velikostmi v rozmezí 5 – 100 nm mohou sloužit jako nový typ optických markerů (značek) pro zobrazování buněk. Silná ND fotoluminiscence (PL) má původ v jednofotonovém vyzařování dusíkově vakančních (NV) barevných center, složených ze substituovaného atomu dusíku a následné vakance, uměle vytvořených v diamantové mřížce. Vysoká biokompatibilita, variabilní velikosti od ~ 5 nm, stabilní luminescence barevných center a jednoduchá uhlíková chemie pro vazby s biomolekulami činí ND částice atraktivní alternativou k molekulárním barvivům pro identifikaci transportu léčiv. Je prezentován princip nové metody, která může být využita pro dálkové monitorování chemických procesů v biologickém prostředí. Toto monitorování je založené na změnách barev při fotoluminiscenci (PL) NV center v ND. Navrhujeme metodu řízení NV luminescence chemicky, a to změnami povrchového chemického potenciálu pomocí interakce atomů a molekul s povrchem diamantu. Vzhledem k malé velikosti ND změny chemického povrchového potenciálu při interakci s různými, povrch terminujícími atomy či molekulami, modifikují profil elektrického pole na povrchu diamantu (tj. ohýbání pásu) smíšením s elektronovými NV stavy. To vede ke změnám poměru NV⁻/NV⁰ PL a umožňuje konstrukci optických chemiko-biologických senzorů operujících v buňkách s fo-

toluminiscenci (PL) viditelnou klasickým konfokálním mikroskopem. Tento jev demonstrujeme na monokrystalech diamantu obsahujících uměle připravená NV centra a na oxidovaných a hydrogenovaných nanodiamantech v kapalných fyziologických roztocích pro rozdílně velké ND částice. Hydrogenování ND vede ke zhasnutí luminescence ze záporně nabitých NV⁻/NV⁰ PL center, a tím i k barevnému posuvu luminescence od NV⁻ (638 nm) k neutrálním NV⁰ (575 nm). Uvádíme také model, jak zmenšení velikosti diamantů zvyšuje velikost NV barevného posuvu.



Luminescence nanodiamantových částic modifikovaných kyslíkem (nahore) nebo vodíkem (dole) v důsledku uměle připravených NV⁻/NV⁰ center.

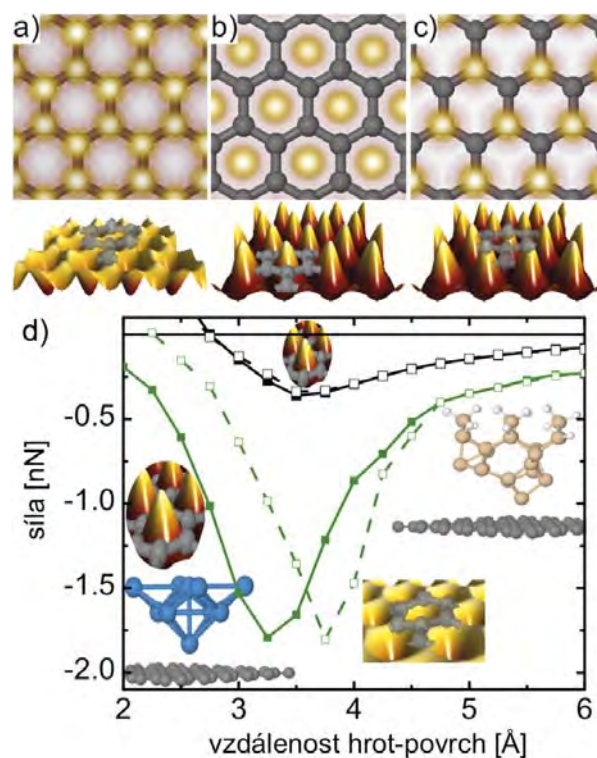
¹Faculty of Biomedical Engineering, Czech Technical University in Prague, Sítňá 3105, Kladno, Czech Republic, ²Institute of Physics ASCR, v. v. i., Na Slovance 2, Praha, Czech Republic, ³Nuclear Physics Institute ASCR, v. v. i., Řež u Prahy, Czech Republic, ⁴Institute of Organic Chemistry and Biochemistry ASCR, v. v. i., Flemingovo náměstí 2, Praha, Czech Republic, ⁵Institute of Microbiology ASCR, v. v. i., Vídeňská 1083, Praha, Czech Republic, ⁶IMOMECA Division, IMEC, Institute for Materials Research, University Hasselt, Wetenschapspark 1, Diepenbeek, Belgium.

Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 176101

Forces and Currents in Carbon Nanostructures: Are We Imaging Atoms?

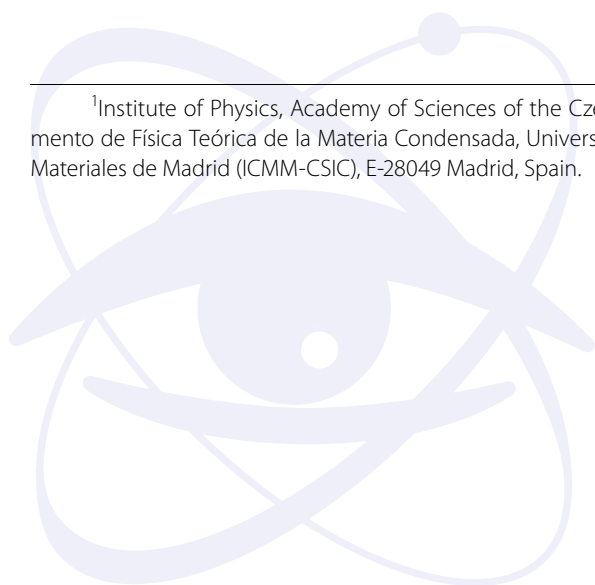
M. Ondráček¹, P. Pou², V. Rozsival¹, C. González³, P. Jelínek¹, and R. Pérez²

Díky svým speciálním materiálovým vlastnostem a předpokládaným aplikacím v nanotechnologiích se uhlíkové materiály stávají v poslední době předmětem intenzivního studia. Přestože dosažení atomárního rozlišení obrazu rastrovacího mikroskopu je poměrně rutinní záležitostí, přesné určení poloh jednotlivých atomů tvořících různé uhlíkové struktury je velmi obtížné. Ve spolupráci s kolegy ze Španělska jsme detailními teoretickými výpočty prokázali, že maximální kontrast v atomárně rozlišených obrazech uhlíkových materiálů nemusí odpovídat jednotlivým atomům. Naopak oblasti se zvýšeným signálem se mnohdy shodují s meziatomárními polohami. Teoretické simulace dále potvrdily, že původ atomárního kontrastu v případě mikroskopu atomárních sil není způsoben van der Waalsovou silou, jak se dosud předpokládalo, ale krátkodosahovou silou vyvolanou tvorbou chemické vazby mezi jednotlivými atomy studovaného materiálu a hrotem mikroskopu. Přesné určení polohy jednotlivých atomů má zásadní význam pro další studium vlastností těchto materiálů a fyzikálních a chemických procesů v nich.



a)–c) znázorňují schematicky možné typy atomárně rozlišených obrazů grafénu získané rastrovacím mikroskopem, d) jsou výsledky počítačových simulací kontrastu mikroskopického obrazu grafénu pro různé modely hrotů mikroskopu atomárních sil a různé vzdálenosti mezi hrotem a povrchem.

¹Institute of Physics, Academy of Sciences of the Czech Republic, Cukrovarnická 10, 162 00, Prague, Czech Republic, ²Departamento de Física Teórica de la Materia Condensada, Universidad Autónoma de Madrid, E-28049 Madrid, Spain, ³Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (ICMM-CSIC), E-28049 Madrid, Spain.



Phys. Rev. B **83** (2011) 235324

Detection of stacking faults breaking the [110]/[1-10] symmetry in ferromagnetic semiconductors (Ga,Mn)As and (Ga,Mn)(As,P)

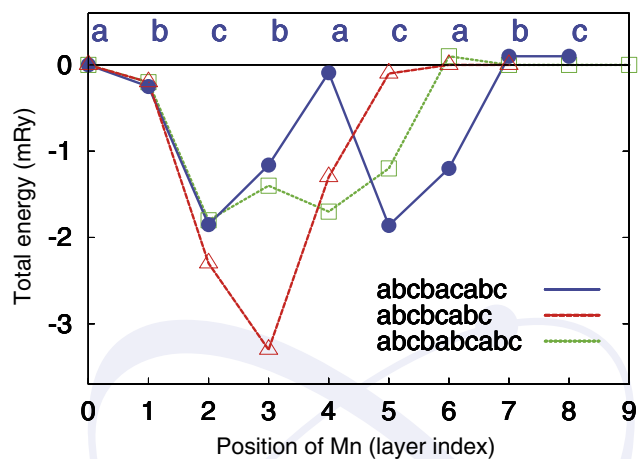
M. Kopecký¹, J. Kub¹, F. Máca¹, J. Mašek¹, O. Pacherová¹, A. W. Rushforth², B. L. Gallagher², R. P. Campion², V. Novák³, and T. Jungwirth^{2,3}

Význam tenkých vrstev ferromagnetických polovodičů (Ga,Mn)As pro využití ve spintronice je mj. založen na magnetokrytalické anizotropii těchto materiálů. Zatímco orientace magnetické snadné osy v rovině vrstvy a její změna do normálového směru při deformaci krystalové mřížky jsou dobře pochopeným jevem, původ povrchové uniaxiální anizotropie, tj. neekvivalence směrů [110] a [-110], nebyl dosud objasněn. V této práci vysvětlujeme, na základě komplexního experimentálního a teoretického studia, možný mikroskopický mechanismus tohoto jevu.

Naše měření difúzního rozptylu rentgenového záření na vrstvách (Ga,Mn)As a (Ga,Mn)(As,P) ve velké oblasti reciprokého prostoru prokázalo strukturní anizotropii těchto krystalů ve formě vrstevných chyb, které se nacházejí v krystalografických rovinách (111) a (-1-11), ale ne v rovinách (1-11) a (-111) a jejichž charakter se podařilo identifikovat numerickou simulací difrakčních obrazců. Jelikož referenční vzorek GaAs vrstevné chyby neobsahuje, lze jejich vznik připsat příměsím Mn.

Interakce vrstevných chyb s atomy Mn byla teoreticky studována pomocí ab initio výpočtů totální energie pro supercely GaAs s atomem Mn substituovaným v různé vzdálenosti od vrstevné chyby, tj. narušení periodického uspořádání vrstev a, b, c. Pro všechny základní typy vrstevných chyb (záměna dvou vrstev, chybějící vrstva, vložená vrstva) jsme ukázali, že energie systému

se sníží, pokud atom Mn leží v těsné blízkosti defektu (viz obrázek). To znamená, ve shodě s pozorováním, že legování manganem usnadňuje vznik vrstevných chyb v GaAs. Na druhé straně jsou magnetické atomy Mn přitahovány k vrstevným chybám a tak v látce dochází k nerovnoměrnému rozdělení Mn. Strukturní anizotropie vrstevných chyb dekorovaných magnetickými atomy tak vede k anizotropii magnetických interakcí a následně k neekvivalenci směrů [110] a [1-10]. Vzhledem ke zjištěné hustotě vrstevných chyb výpočty vysvětlují i kvantitativně pozorovanou anizotropii (Ga,Mn)As, která se uplatňuje ve spintronických součástkách založených na těchto ferromagnetických polovodičích.



¹Institute of Physics ASCR, v. v. i., Na Slovance 2, 182 21 Prague 8, Czech Republic, ²School of Physics and Astronomy, University of Nottingham, Nottingham NG7 2RD, United Kingdom, ³Institute of Physics ASCR, v. v. i., Cukrovarnická 10, 162 53 Praha 6, Czech Republic.

Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 164801

Decay of Crystalline Order and Equilibration during the Solid-to-Plasma Transition Induced by 20-fs Microfocused 92-eV Free-Electron-Laser Pulses

E. Galtier¹, F. B. Rosmej¹, T. Dzelzainis², D. Riley², F.Y. Khattak³, P. Heimann⁴, R.W. Lee⁵, A. J. Nelson⁵, S. M. Vinko⁶, T. Whitcher⁶, J. S. Wark⁶, T. Tschentscher⁷, S. Toilekis⁸, R. R. Faüstlin⁸, R. Sobierajski⁹, M. Jurek¹⁰, L. Juha¹¹, J. Chalupský¹¹, V. Hajková¹¹, M. Kozlová¹¹, J. Krzywinski¹², B. Nagler¹²

Fokusovaný svazek rentgenového laseru je schopen vytvářet jedinečné stavy hmoty. Jde o plazma velmi husté, jehož teplota je však poměrně nízká. Fyzici mluví o tzv. prohřáté husté hmotě – WDM (*warm dense matter*). Optické lasery dokáží WDM vyrobit jen za určitých, značně omezených podmínek. Rentgenové lasery ji však vytvářejí téměř vždy, neboť umí prohřát objem energetizované látky a ne jen její povrch, jak to činí optické lasery. WDM se ve vesmíru nachází v nitru velkých planet (např. Jupitera) a v dalších vesmírných objektech (např. hnědých a bílých trpaslicích). Z aktuálních problémů řešených na Zemi hraje WDM významnou roli při inerciální termojaderné fúzi, kdy vzniká při stlačení termojaderného paliva. Na rentgenovém laseru FLASH, naladěném na vlnovou délku 13,5nm, jsme v rámci mezinárodního týmu vedeného specialisty z Universitě de Paris studovali přeměnu pevného hliníku na tento

typ plazmatu vyvolanou svazkem zmíněného laseru soustředěným na velmi malou, mikronovou plošku. Intenzita záření tam dosáhla až 10^{16} W/cm². V rentgenových emisních spektrech se pak objevují pásy spojené s fotoionizací pevné látky ve vnitřních slupkách atomů a dále pásy přechodů probíhajících uvnitř dané slupky potvrzující augerovský ohřev elektronů ve vodivostním pásu jako dominantní proces následující po absorpci měkkého rentgenového laserového záření. Jednoduchým ionizačním modelem je pak vysvětlena emise terče spojená s modifikací vodivostního pásu při přenosu energie elektronů na ionty. Tento přístup umožňuje stanovit elektronovou teplotu a hustotu po rozpadu krystalové mřížky a jejich raný časový vývoj, aniž bychom museli používat metod počítačové simulace plazmatu.

¹Sorbonne Université's, Pierre et Marie Curie, UMR 7605, LULI, case 128, 4 Place Jussieu, F-75252 Paris Cedex 05, France, ²School of Mathematics and Physics, Queens University Belfast, Belfast BT7 1NN, United Kingdom, ³Department of Physics, Kohat University of Science and Technology, Kohat 26000, Khyber Pakhtunkhwa, Pakistan, ⁴Lawrence Berkeley National Laboratory, 1 Cyclotron Road Berkeley California 94720 USA, ⁵Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore California 94551 USA, ⁶Department of Physics, Clarendon Laboratory, Parks Road, University of Oxford, OX1 3PU, United Kingdom, ⁷European XFEL, Albert-Einstein-Ring 19, 22761 Hamburg, Germany, ⁸Deutsches-Elektronensynchrotron DESY, Notkestrasse 85, 22603 Hamburg, Germany, ⁹FOM-Institute for Plasma Physics, Rijnhuizen, Edisonbaan 14, NL-3430 BE Nieuwegein, The Netherlands, ¹⁰Institute of Physics, Polish Academy of Sciences, Aleja Lotniko'w 32/46, PL-02-668 Warsaw, Poland, ¹¹Institute of Physics ASCR, Na Slovance 2, 182 21 Prague 8, Czech Republic, ¹²SLAC National Accelerator Laboratory, 2575 Sand Hill Road, Menlo Park, California 94025 USA.



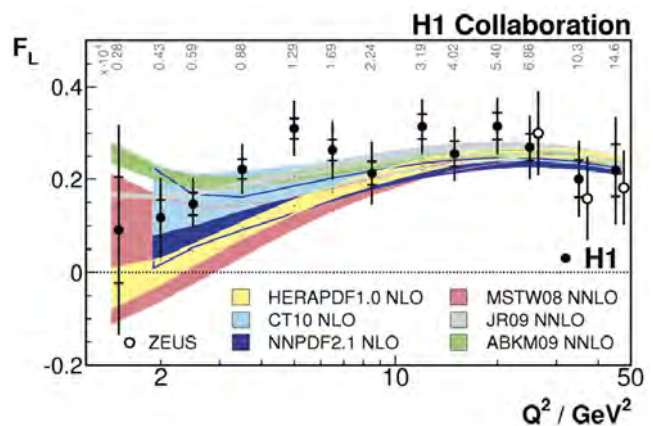
Eur. Phys. J. C **71** (2011) 1579

Measurement of the inclusive $e^{\pm}p$ scattering cross section at high inelasticity y and of the structure function F_L

F. D. Aaron¹, et al. (H1 Collaboration in DESY Hamburg; z FZÚ J. Cvach², P. Reimer², J. Zálešák²)

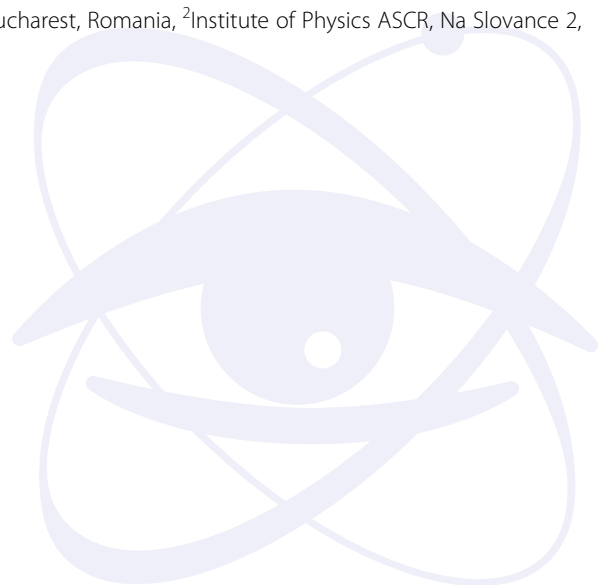
Experiment H1, umístěný na urychlovači vstříčných svazků elektron/pozitron-proton (ep) HERA v DESY Hamburg, provedl v současnosti nejpřesnější měření účinného průřezu rozptýleného elektronu/pozitronu na protonech. Výsledky rozptylu nám podávají nejúplnější informaci o vnitřní struktuře protonu. Tento rozptylový experiment je obdobný historicky známému rozptylu částic alfa na zlaté fólii z roku 1909, který vedl k objevu jádra atomů (tzv. Rutherfordův experiment). V případě rozptylu elektronů na protonech studujeme vlastnosti bodových částíček v protonu, tzv. partonů (kvarky a gluony). Konkrétně naše měření bylo provedeno v kinematické oblasti $1,5 \text{ GeV}^2 < Q^2 < 120 \text{ GeV}^2$ a $2,9 \times 10^{-5} < x < 0,01$, kde x má význam relativní hybnosti partonu v protonu a Q^2 je záporná hodnota čtverce čtyřhybnosti přenesené mezi pozitronem a protonem a lze ji interpretovat jako prostorové rozlišení měření. Měření byla provedena při čtyřech energiích protonového svazku $E_p = 920, 820, 575$ a 460 GeV . To umožnilo poprvé přímo stanovit tzv. podélnou strukturní funkci protonu F_L . Tato strukturní funkce je úměrná hustotě gluonů v protonu. Měření ukázala, že F_L je výrazně nenulová. Výsledek je důležitý pro teoretický popis

emisí gluonů z kvarků uvnitř protonu. Protože tyto emise jsou jediným zdrojem gluonů v protonu, je tento experimentální výsledek důležitým nástrojem pro prověрку předpovědi kvantové chromodynamiky, teorie, která emise gluonů popisuje.



Podélná strukturní funkce protonu F_L jako funkce proměnné Q^2 . Barevné pásy představují předpovědi založené na modelech, které jsou uvedeny v dolní části obrázku. Tento výsledek přináší prověрку předpovědi kvantové chromodynamiky v nové kinematické oblasti.

¹ National Institute for Physics and Nuclear Engineering (NIPNE), Bucharest, Romania, ²Institute of Physics ASCR, Na Slovance 2, 182 21 Prague 8, Czech Republic.



Phys. Rev. D **84** (2011) 032004

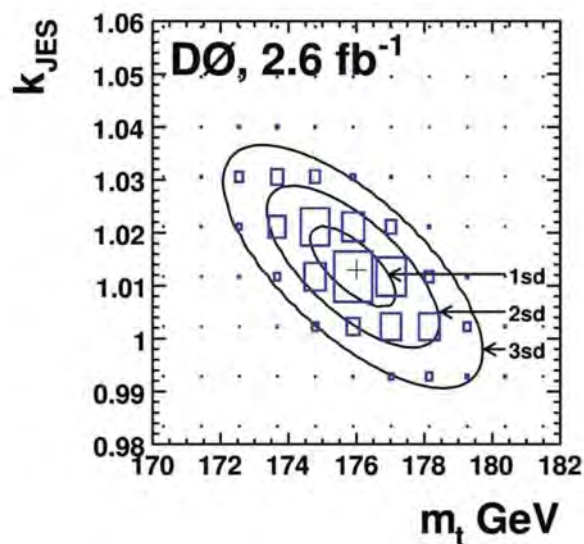
Precise measurement of the top-quark mass from lepton+jets events at D0

V. M. Abazov¹, et all. (D0 Collaboration in CERN, z FZÚ: A. Kupčo², M. Lokajíček²)

D0 experiment provedl nové, přesnější měření hmotnosti top kvarku, kdy koncový stav rozpadu top a anti-top kvarku obsahuje jeden lepton a jety. Měření bylo provedeno v proton-antiprotonových srážkách na urychlovači Tevatron při těžišťové energii 1,96 TeV. Výsledná naměřená hodnota $m_t=176,01\pm 1,64$ GeV je jednou z nejpřesnějších měření hmotnosti top kvarku v samostatném koncovém kanále. Oproti předchozímu měření došlo k značné redukci systematických chyb, a to především v neurčitosti spojené s energetickou kalibrací b-jetů. Byla použita metoda kalibrace *in situ* vyvinutá pro korekci energetické kalibrace jetů pro měření inkluzivního spektra produkce jetů, což je metoda, k jejímuž vývoji naše pražská skupina významným způsobem přispěla.

Nejtěžší z kvarků, top kvark, má dle standardního modelu částicové fyziky úzkou vazbu na Higgsův boson. Hmotnosti top kvarku a bosonu W jsou, byť slabě, svázány s hmotností usilovně hledaného Higgsova bosonu. Současná měření hmotnosti top kvarku a W bosonu ukazují, že Higgsův boson by měl být relativně lehký. V případě objevení Higgsova bosonu

a určení jeho hmotnosti tak lze porovnat, je-li tato jeho hmotnost v souladu se zjištěnými hmotnostmi top kvarku a bosonu W. V případě výrazné nekonzistence by pak bylo možné učinit závěr, že objevený Higgsův boson neodpovídá tomu, jak jej predikuje standardní model.



Fit hmotnosti top kvarku (m_t)

¹ Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia, ²Institute of Physics ASCR, Na Slovance 2, 182 21 Prague 8, Czech Republic.



Knihy, monografie

1. **F. Gliksohn, G. Korn, M. Kozlová, D. Margarone, T. Mocek, K. Rohlena, B. Rus, V. Růžička**
ELI Whitebook
Editors: G.A. Mourou, **G. Korn**, W. Sandner, J.L. Collier, THOSS Media GmbH, Berlin, rok vydání: 2011
2. **J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík**
Thermodynamic, Structural and Behavioral Aspects of Materials Accentuating Non-crystalline States
2. vyd., Editors: **J. Šesták**, M. Holeček, J. Málek, D. Křemenáková, ISBN: 978-80-87269-20-6, O.P.S., rok vydání: 2011, pp. 1–607.

Kapitoly v knihách

1. I. Aulika, **A. Dejneka**, S. Mergan, M. Crepaldi, **L. Jastrabík**, Qi. Zhang, A. Benčan, M. Kosec, V. Zauls
Compositional and Optical Gradient in Films of $PbZr_xTi_{1-x}O_3$ (PZT) Family
Chapter 25 in *Ferroelectrics–Physical Effects*, Editors: M. Lallart, ISBN: 978-953-307-453-5, InTech, Rijeka, rok vydání: 2011, pp. 579–602.
2. L. Bacakova, L. Grausova, J. Vacik, **A. Kromka**, H. Biederman, A. Choukourov and V. Stary
Nanocomposite carbon-based films as growth substrates for bone cells
Chapter 16 in *Advances in Diverse Industrial Applications of Nanocomposites*, Editor: B. Reddy, ISBN: 978-953-307-202-9, InTech, Rijeka, rok vydání: 2011, pp. 371–408.
3. V. Čuba, **M. Nikl**
Radiation-Assisted Preparation of Powder Materials and their Exciton Luminescence
Chapter 3 in *Exciton Quasiparticles: Theory, Dynamics and Applications*, Editor: R.M. Bergin, ISBN: 978-1-61122-318-7, Nova Science Publishers, Inc, New York, rok vydání: 2011, pp. 181–210.
4. **J. Holovský**
Fourier Transform Photocurrent Spectroscopy on Non-Crystalline Semiconductors
Chapter no 13 in *Fourier Transforms–New Analytical Approaches and FTIR Strategies*, Editor: Goran Nikolic, ISBN: 978-953-307-232-6, InTech – Vienna, Austria, rok vydání: 2011, pp. 257–282.
5. **Z. Janů**
Josephson effects and its applications
Fyzika nízkých teplot II. část, Editor: L. Skrbek, ISBN: 978-80-7378-168-2, Matfyzpress, Praha, rok vydání: 2011, pp. 436–477.
6. **Z. Janů, Z. Švindrych**, A. Youssef, L. Baničová
Critical state analysis using continuous reading SQUID magnetometer
Superconductivity – Theory and Applications, Editor: A. Luiz, ISBN: 978-953-307-151-0, InTech, Rijeka, rok vydání: 2011, pp. 261–276.
7. **M. Jirsa**
Electrodynamical properties of superconductors
Fyzika nízkých teplot II. část, Editor: L. Skrbek, ISBN: 978-80-7378-168-2, Matfyzpress, Praha, rok vydání: 2011, pp. 398–435.
8. **K. Král**, M. Menšík
Long-time photoluminescence kinetics in quantum dot samples
Supplemental Proceedings: Material Fabrication, Properties, Characterization, and Modelling, vol. 2, ISBN: 978-111-802-946-6, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA.
(The Minerals, Metals & Materials Society (TMS) rok vydání: 2011, pp. 83–90.
9. **Jan Kuneš**
Wannier Functions and Construction of Model Hamiltonians
The LDA+DMFT approach to strongly correlated materials, Editors: E. Pavarini, E. Koch, D. Vollhardt, A. Lichtenstein, ISBN: 978-3-89336-734-4, Forschungszentrum Jülich, rok vydání: 2011, pp. 4.1–4.26.

10. **H. Němec**, E. Galoppini, H. Imahori, V. Sundström
Solar Energy Conversion – Natural to Artificial
 Comprehensive Nanoscience and Technology 2, Editors: D. Andrews, G. Scholes,
 G. Wiederrecht, ISBN: 978-0-12-374390-9 2, Elsevier B.V., rok vydání: 2011, pp. 325–359.
11. **M. Nikl**, D. Nižňanský, J. Růžička, C. Cannas, T. Yanagida
Silicate Glass-Based Nanocomposite Scintillators
 chapter 9 in Advances in Nanocomposite Technology, Editor: A. Hashim, ISBN 978-953-307-347-7,
 InTech, Rijeka, Croatia, rok vydání: 2011, pp. 201–226.
12. S. Pirkl, **M. Glogarová**
Ferroelectric Liquid Crystals with High Spontaneous Polarization
 Chapter 17 in Ferroelectrics-Physical Effects, Editors: M. Lallart,
 ISBN: 978-953-307-453-5, InTech, Rijeka, rok vydání: 2011, pp. 407–428.
13. **B. Rezek**, **M. Krátká**, **E. Ukraintsev**, **O. Babchenko**, **A. Kromka**, A. Brož, M. Kalbáčová
Diamond as Functional Material for Bioelectronics and Biotechnology
 Chapter 8 in New Perspectives in Biosensors Technology and Applications, Editor: P.A.
 Serra, ISBN: 978-953-307-448-1, InTech, Rijeka, rok vydání: 2011, pp. 177–196.
14. **J. Sinova**, **J. Wunderlich**, **T. Jungwirth**
Anomalous and Spin-Injection Hall Effects
 Handbook of Spin Transport and Magnetism, Editors: E. Y. Tsymlal and I. Zutic,
 ISBN: 978-1-4398-0377-6, Chapman & Hall/CRC, rok vydání: 2011, pp. 497–515.
15. J. Toušek, J. Toušková, M. Drábik, **Z. Remeš**, J. Hanuš, V. Cimrová, D. Slavinská, H. Biederman, A. Zachary, L. Hanley
Exciton Diffusion Length in Titanyl Phthalocyanine Thin Films as Determined by the Surface Photovoltage Method
 Chapter 7 in Exciton Quasiparticles: Theory, Dynamics and Applications, Editor: R. M. Bergin,
 ISBN: 978-1-61122-318-7, Nova Science Publishers Inc, New York, rok vydání: 2011, pp. 275–290.
16. G. Vértesy, S. Ueda, T. Uchimoto, T. Takagi, **I. Tomáš**, Z. Vértesy
Evaluation of plastic deformation in steels by magnetic hysteresis measurements
 15th Intern. Workshop on Electromagnetic Non-Destructive Evaluation, Editors: T. Chady
 et al., ISBN: 978-952-67247-4-4, IOS Press, rok vydání: 2011, pp. 371–378.



Publikace v impaktovaných časopisech

Nové technologie a materiály

1. **O. Babchenko, Z. Remeš, T. Ižák, B. Rezek, and A. Kromka**
Deposition of nanocrystalline diamond films on temperature sensitive substrates for infrared reflectance spectroscopy
phys. status solidi b 248 (2011) 2736–2739.
2. V. Babin, V. Gorbenko, I. Kondakova, T. Kärner, **V. V. Laguta, M. Nikl, S. Zazubovich, Yu. Zorenko**
Time-resolved spectroscopy of exciton states in single crystals and single crystalline films of YAlO₃ and YAlO₃:Ce
J. Phys. D-Appl. Phys. 44 (2011) 315402(1)–315402(8).
3. **B. Bittová, J. Poltířová Vejpravová, M. Kalbač, S. Burianová, A. Mantlíková, S. Danis, S. Doyle**
Magnetic properties of iron catalyst particles in HiPco single wall carbon nanotubes
J. Phys. Chem. C 115 (35) (2011) 17303–17309.
4. A. Bobrovsky, V. Shibaev, **A. Bubnov, V. Hamplová, M. Kašpar, D. Pocięcha, M. Glogarová**
Effect of molecular structure and thermal treatment on photooptical properties of photochromic azobenzene-containing polymers films
Macromol. Chem. Phys. 212 (2011) 342–352.
5. **A. Bubnov, V. Domenici, V. Hamplová, M. Kašpar, B. Zalar**
First liquid single crystal elastomer containing lactic acid derivative as chiral co-monomer: Synthesis and properties
Polymer 52 (2011) 4490–4497.
6. **A. Bubnov, V. Novotná, D. Pocięcha, M. Kašpar, V. Hamplová, G. Galli, M. Glogarová**
Liquid crystalline co-polysiloxane with asymmetric bent-shaped side chains
Macromol. Chem. Phys. 212 (2011) 181–197.
7. **J. Bulíř, M. Novotný, A. Lynnykova, J. Lančok**
Preparation of nanostructured ultrathin silver layer
J. Nanophotonics 5 (2011) 051511(1)–051511(10).
8. **S. Burianová, J. Poltířová Vejpravová, P. Holec, J. Ploček, D. Nižnanský**
Surface spin effects in La-doped CoFe₂O₄ nanoparticles prepared by microemulsion route
J. Appl. Phys. 110 (2011) 073902(1) – 073902(7).
9. W. Chewpraditkul, D. Chen, B. Yu, Q. Zhang, Y. Shen, **M. Nikl, R. Kučerková, A. Beitlerová, C. Wanarak, A. Phunpueok**
Luminescence and scintillation of Eu²⁺-doped high silica glass
Phys. Status Solidi-Rapid Res. Lett. 5 (2011) 40–42.
10. W. Chewpraditkul, X. He, D. Chen, Y. Shen, Q. Sheng, B. Yu, **M. Nikl, R. Kučerková, A. Beitlerová, C. Wanarak, A. Phunpueok**
Luminescence and scintillation of Ce³⁺-doped oxide glass with high Gd₂O₃ concentration
phys. status solidi a 208 (2011) 2830–2832.
11. **Z. Chvoj, M. C. Tringides, Z. Chromcová**
2D nucleation limited by slow diffusion
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 215307(1)–215307(10).
12. V. Čuba, J. Indrei, V. Můčka, **M. Nikl, A. Beitlerová, M. Pospíšil, I. Jakubec**
Radiation induced synthesis of powder yttrium aluminium garnet
Radiat. Phys. Chem. 80 (2011) 957–962.
13. R. Delville, B. Malard, **J. Pilch, P. Šittner, D. Schryvers**
Transmission electron microscopy investigation of dislocation slip during superelastic cycling of Ni–Ti wires
Int. J. Plast. 27 (2011) 282–297.
14. A. Descoedres, L. Barraud, S. De Wolf, B. Strahm, D. Lachenal, C. Guérin, Z. C. Holman, F. Zicarelli, B. Demaurex, J. Seif, **J. Holovský, C. Ballif**
Improved amorphous/crystalline silicon interface passivation by hydrogen plasma treatment
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 123605(1)–123506(3).

15. B. Dzurňák, F. Trojánek, J. Preclíková, **A. Kromka**, **B. Rezek**, P. Malý
Ultrafast photoluminescence spectroscopy of H- and O-terminated nanocrystalline diamond films
Diam. Relat. Mater. 20 (2011) 1155–1159.
16. D. Fang, H. Kurebayashi, **J. Wunderlich**, **K. Výborný**, **Liviu P. Zarbo**, R. P. Champion, A. Casiraghi, B. L. Gallagher, **T. Jungwirth**, A. J. Ferguson
Spin-orbit driven ferromagnetic resonance: A nanoscale magnetic characterisation technique
Nature Nanotech. 6 (2011) 413–417.
17. A. Fukabori, V. Chani, **J. Pejchal**, K. Kamada, A. Yoshikawa, T. Ikegami
Fundamental optical constants of Nd-doped Y₂O₃ ceramic and its scintillation characteristics
Opt. Mater. 34 (2011) 452–456.
18. A. Fukabori, K. Kamada, T. Yanagida, V. Chani, K. Aoki, Y. Yokota, S. Maeo, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Optical and scintillation properties of Sr7%:Ce15%:GdF₃ single crystal
J. Cryst. Growth 318 (2011) 1175–1178.
19. K. Fukuda, S. Ishizu, N. Kawaguchi, T. Nagami, T. Suyama, T. Yanagida, Y. Yokota, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Crystal growth and optical properties of the Nd³⁺ doped LuF₃ single crystals
Opt. Mater. 33 (2011) 1143–1146.
20. K. Fukuda, N. Kawaguchi, S. Ishizu, T. Nagami, T. Suyama, T. Yanagida, Y. Yokota, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Crystal growth and scintillation characteristics of the Nd³⁺ doped LiLuF₄ single crystals
Opt. Mater. 33 (2011) 924–927.
21. Y. Furuya, H. Tanaka, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Yokota, T. Yanagida, V. Chani, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Crystal growth, Nd distribution and luminescence properties of (Na_{0.425+x}Lu_{0.575-x-y}Nd_y)F_{2.15-2x} single crystals
J. Cryst. Growth 318 (2011) 791–795.
22. Y. Furuya, H. Tanaka, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Yokota, T. Yanagida, V. Chani, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Crystal growth and characterization of (Na_xCa_{1-2x}Lu_x)F₂ single crystals
J. Cryst. Growth 320 (2011) 63–68.
23. Y. Furuya, T. Yanagida, Y. Fujimoto, Y. Yokota, K. Kamada, N. Kawaguchi, S. Ishizu, K. Uchiyama, K. Mori, K. Kitano, **M. Nikl**, A. Yoshikawa
Time and wavelength-resolved luminescence evaluation of several types of scintillators using streak camera system equipped with pulsed X-ray source
Nucl. Instrum. Meth. A 634 (2011) 59–63.
24. T. Gbur, V. Čuba, V. Múčka, **M. Nikl**, **K. Knížek**, M. Pospíšil, I. Jakubec
Photochemical preparation of ZnO nanoparticles
J. Nanopart. Res. 13 (2011) 4529–4537.
25. L. Grausova, **A. Kromka**, Z. Burdíkova, A. Eckhardt, **B. Rezek**, J. Vacík, K. Haenen, V. Lisa, L. Bacakova
Enhanced growth and osteogenic differentiation of human osteoblast-like cells on boron-doped nanocrystalline diamond thin films
PLoS One 6 (2011) e20943(1)–e20943(17).
26. **L. Havlák**, **V. Jarý**, **M. Nikl**, **P. Boháček**, J. Bárta
Preparation, luminescence and structural properties of RE-doped RbLaS₂ compounds
Acta Mater. 59 (2011) 6219–6227.
27. **A. Hospodková**, **J. Pangrác**, **J. Oswald**, P. Hazdra, **K. Kuldová**, **J. Vyskočil**, **E. Hulicius**
Influence of strain reducing layers on electroluminescence and photoluminescence of InAs/GaAs QD structures
J. Cryst. Growth 315 (2011) 110–113.
28. **V. Jarý**, **M. Nikl**, G. Ren, P. Horodyský, G. P. Pazzi, **R. Kučerková**
Influence of yttrium content on the CeLu₁ and CeLu₂ luminescence characteristics in (Lu_{1-x}Y_x)₂SiO₅:Ce single crystal
Opt. Mater. 34 (2011) 428–432.
29. **M. Jelínek**
Functional planar thin film optical waveguide lasers
Laser. Phys. Lett. 2 (2011) 1–9.
30. **M. Jelínek**, **J. Remsa**, **T. Kocourek**, B. Kubešová, J. Schůrek, V. Myslík
MAPLE activities and applications in gas sensors
Appl. Phys. A-Mater. 105 (2011) 643–649.

31. **M. Jelínek**, M. Weiserová, **T. Kocourek**, **M. Zezulová**, J. Strnad
Biomedical Properties of Laser Prepared Silver-Doped Hydroxyapatite
Laser Phys. 21 (2011) 1265–1269.
32. **T. Jungwirth**, **V. Novák**, **X. Marti**, **M. Cukr**, **F. Máca**, **A. B. Shick**, **J. Mašek**, P. Horodyska, P. Němec, V. Holý, **J. Zemek**, **P. Kužel**, I. Němec, B. L. Gallagher, R. P. Campion, C. T. Foxon, **J. Wunderlich**
Demonstration of molecular beam epitaxy and a semiconducting band structure for I-Mn-V compounds
Phys. Rev. B 83 (2011) 035321(1)–035321(6).
33. **A. Jäger**, **A. Ostapovets**, **P. Molnár**, **P. Lejček**
{1012}- $\{1012\}$ Double twinning in magnesium
Philos. Mag. Lett. 91 (2011) 537–544.
34. M. Kalbáčová, A. Brož, **A. Kromka**, **O. Babchenko**, M. Kalbáč
Controlled oxygen plasma treatment of single-walled carbon nanotube films improves osteoblastic cells attachment and enhances their proliferation
Carbon 49 (2011) 2926–2934.
35. K. Kamada, T. Yanagida, **J. Pejchal**, **M. Nikl**, T. Endo, K. Tsutsumi, Y. Fujimoto, A. Fukabori, and A. Yoshikawa
Composition engineering in Ce doped (Lu,Gd)₃(Ga,Al)₅O₁₂ single crystal scintillators
Cryst. Growth Des. 11 (2011) 4484–4490.
36. S. Kaufmann, R. Niemann, T. Thersleff, U. K. Röbler, **O. Heczko**, J. Buschbeck, B. Holzapfel, L. Schultz, S. Fähler
Modulated martensite: why it forms and why it deforms easily
New J. Phys. 13 (2011) 053029(1)–053029(24).
37. K. Kočí, L. K. Zatloukalová, Obalová, S. Krejčíková, Z. Lacný, L. Čapek, **A. Hospodková**, O. Šolcová
Wavelength Effect on Photocatalytic Reduction of CO₂ by Ag/TiO₂ Catalyst
Chin. J. Catal. 32 (2011) 812–815.
38. **T. Kocourek**, M. Růžek, M. Landa, **M. Jelínek**, **J. Mikšovský**, **J. Kopeček**
Evaluation of elastic properties of DLC layers using resonant ultrasound spectroscopy and AFM nanoindentation
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) S67–S70.
39. M. Kohout, J. Svoboda, **V. Novotná**, D. Pocięcha
Non-symmetrical bent-shaped liquid crystals based on laterally substituted naphthalene central core with four ester groups
Liq. Cryst. 38 (2011) 1099–1110.
40. **Z. Kožíšek**, M. Hikosaka, K. Okada, **P. Demo**
Size distribution of folded chain crystal nuclei of polyethylene on active centers
J. Chem. Phys. 134 (2011) 114904(1)–114904(5).
41. **Z. Kožíšek**, K. Sato, S. Ueno, **P. Demo**
Formation of crystal nuclei near critical supersaturation in small volumes
J. Chem. Phys. 134 (2011) 094508(1)–094508(9).
42. V. Kozmík, A. Henke, L. Řehová, M. Kurfurst, M. Slabochová, J. Svoboda, **V. Novotná**, **M. Glogarová**
Liquid crystalline benzothiophene derivatives. Part 2: 2,5-disubstituted benzothiophenes
Liq. Cryst. 38 (2011) 1245–1261.
43. **K. Král**, M. Menšík
Kinetics of long-time photoluminescence in quantum dots
J. Vac. Sci. Technol. B 29 (2011) 04D110(1)–04D110(5).
44. **I. Kratochvílová**, **A. Kovalenko**, **F. Fendrych**, **V. Petráková**, S. Záliš, **M. Nesládek**
Tuning of nanodiamond particles' optical properties by structural defects and surface modifications: DFT modelling
J. Mater. Chem. 21 (2011) 18248–18255.
45. J. Kulveit, **P. Demo**, **K. Polák**, A. M. Sveshnikov, **Z. Kožíšek**
Formation of structured nanophases in halide crystals
J. Chem. Phys. 134 (2011) 144504(1)–144504(7).
46. A. Lauria, N. Chiodini, M. Fasoli, **E. Mihóková**, F. Moretti, A. Nale, **M. Nikl**, and A. Vedda
Acetate-citrate gel combustion: a strategy for the synthesis of nanosized Lutetium Hafnate phosphor powders
J. Mater. Chem. 21 (2011) 8975–8978.

47. **M. Ledinský, A. Fejfar, A. Vetushka, J. Stuchlík, B. Rezek, J. Kočka**
Local photoconductivity of microcrystalline silicon thin films measured by conductive atomic force microscopy
Phys. Status Solidi-Rapid Res. Lett. 5 (2011) 373–375.
48. O. Lunov, **V. Zablotskii**, T. Syrovets, C. Röcker, K. Tron, G. U. Nienhaus, T. Simmet
Modeling receptor-mediated endocytosis of polymer-functionalized iron oxide nanoparticles by human macrophages
Biomaterials 32 (2011) 547–555.
49. B. Malard, **J. Pilch, P. Šittner**, R. Delville, C. Curfs
In situ investigation of the fast microstructure evolution during electropulse treatment of cold drawn NiTi wires
Acta Mater. 59 (2011) 1542–1556.
50. **J. A. Mareš, M. Nikl, A. Beitlerová**, K. Blažek, P. Horodysky, K. Nejezchleb, C. D’Ambrosio
Scintillation properties of Pr³⁺-doped lutetium and yttrium aluminum garnets: Comparison with Ce³⁺-doped ones
Opt. Mater. 34 (2011) 424–427.
51. M. Mazurkiewicz, A. Malolepszy, A. Mikolajczuk, L. Stobinski, A. Borodzinski, B. Lesiak, **J. Zemek, P. Jiříček**
Pd/MWCNTs catalytic activity in the formic acid electrooxidation dependent on catalyst surface treatment
phys. status solidi b 248 (2011) 2516–2519.
52. **E. Mihóková**, M. Fasoli, A. Lauria, F. Moretti, **M. Nikl, V. Jarý, R. Kučerková**, A. Vedda
Prompt and delayed recombination mechanisms in Lu₄Hf₃O₁₂ nanophosphors
Opt. Mater. 34 (2011) 228–233.
53. **J. Mikšovský**, P. Kutílek, J. Lukeš, Z. Tolde, **J. Remsa, T. Kocourek**, F. Uherek, **M. Jelínek**
Adhesion properties of DLC and TiO₂ thin films using scratch test methods
Chem. Listy 105 (2011) 692–695.
54. **P. Molnár**, J. Van Humbeeck
Recovery stress and shape memory stability in Ni-Ti-Cu thin wires at high temperatures
Int. J. Mater. Res. 102 (2011) 1362–1368.
55. F. R. Negreiros, G. Barcaro, **Z. Kuntová**, G. Rossi, R. Ferrando, A. Fortunelli
Structures of AgPd nanoclusters adsorbed on MgO(100): A computational study
Surf. Sci. 605 (2011) 483–488.
56. **M. Nikl, P. Boháček, B. Trunda, V. Jarý**, P. Fabeni, **V. Studnička, R. Kučerková, A. Beitlerová**
SrHfO₃-based phosphors and scintillators
Opt. Mater. 34 (2011) 433–438.
57. **V. Novotná, M. Glogarová, M. Kašpar, V. Hamplová**, E. Gorecka, D. Pocięcha, M. Cepic
Re-entrant orthogonal smectic A phase below tilted smectic C phase in chiral compound
Phys. Rev. E 83 (2011) 020701(R)(1)–020701(R)(4).
58. **V. Novotná, V. Hamplová, M. Kašpar, N. Podoliak, A. Bubnov, M. Glogarová**, D. Nonnenmacher, F. Giesselmann
The effect of lactate unit number in compounds with azo group in the molecular core
Liq. Cryst. 38 (2011) 649–655.
59. **V. Novotná, V. Hamplová, N. Podoliak, M. Kašpar, M. Glogarová**, D. Pocięcha, E. Gorecka
Chiral liquid crystalline compounds with a re-entrant SmA phase*
J. Mater. Chem. 21 (2011) 14807–14813.
60. **M. Novotný, J. Bulíř, J. Lančok, P. Pokorný**, M. Bodnár
In-situ monitoring of the growth of nanostructured aluminum thin film
J. Nanophotonics 5 (2011) 051503(1)–051503(10).
61. **J. Olejníček**, L. E. Flannery, S. A. Darveau, C. L. Exstrom, **Š. Kment**, N. J. Ianno, R. J. Soukup
CuIn_{1-x}Al_xS₂ thin films prepared by sulfurization of metallic precursors
J. Alloy. Compd. 509 (2011) 10020–10024.
62. **L. Ondič, K. Dohnalová, M. Ledinský, A. Kromka, O. Babchenko, B. Rezek**
Effective extraction of photoluminescence from a diamond layer with a photonic crystal
ACS Nano 5 (2011) 346–350.
63. **A. Ostapovets, V. Paidar**
Evaluation of the Peierls stresses for boundary dislocations
Phys. Metals Metallogr. 111 (2011) 229–235.

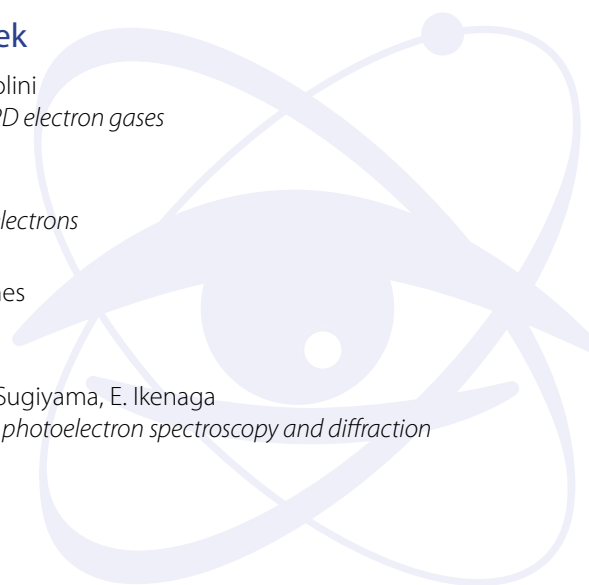
64. **A. Ostapovets, P. Šedá, A. Jäger, P. Lejček**
Characteristics of coincident site lattice grain boundaries developed during equal channel angular pressing of magnesium single crystals
 Scripta Mater. 64 (2011) 470–473.
65. **A. Ostapovets, P. Šedá, A. Jäger, P. Lejček**
New misorientation scheme for a visco-plastic self-consistent model: Equal channel angular pressing of magnesium single crystals
 Int. J. Plast. 29 (2011) 1–12.
66. **B. G. Park, J. Wunderlich, X. Marti, V. Holy, Y. Kurosaki, M. Yamada, H. Yamamoto, A. Nishide, J. Hayakawa, H. Takahashi, A. B. Shick, T. Jungwirth**
A spin-valve-like magnetoresistance of an antiferromagnet-based tunnel junction
 Nature Mater. 10 (2011) 347–351.
67. **I. Pelant**
Optical gain in silicon nanocrystals
 phys. status solidi a 208 (2011) 625–630.
68. **P. Perkowski, A. Bubnov, W. Piecek, K. Ogrodnik, V. Hamplová, M. Kašpar**
Dielectric spectroscopy of the SmQ phase*
 Phase Transit. 84 (2011) 1098–1107.
69. **V. Petrák, L. Grieten, A. Taylor, F. Fendrych, M. Ledvina, S. D. Janssens, M. Nesládek, K. Haenen, P. Wagner**
Monitoring of peptide induced disruption of artificial lipid membrane constructed on boron-doped nanocrystalline diamond by electrochemical impedance spectroscopy
 phys. status solidi a 208 (2011) 2099–2103.
70. **V. Petráková, M. Nesládek, A. Taylor, F. Fendrych, P. Cígler, M. Ledvina, J. Vacík, J. Štursa, J. Kučka**
Luminescence properties of engineered nitrogen vacancy centers in a close surface proximity
 phys. status solidi a 208 (2011) 2051–2056.
71. **N. Podoliak, V. Novotná, M. Glogarová, D. Pociacha, E. Gorecka, M. Kašpar, V. Hamplová**
Binary mixtures of liquid crystalline compounds with a reentrant SmA phase*
 Phys. Rev. E 84 (2011) 061704(1) – 061704(7).
72. **P. Pokorný, M. Mišina, J. Bulíř, J. Lančok, P. Fitl, J. Musil, M. Novotný**
Investigation of the negative ions in Ar/O₂ plasma of magnetron sputtering discharge with Al:Zn target by ion mass spectrometry
 Plasma Process. Polym. 8 (2011) 459–464.
73. **J. Pola, A. Ouchi, M. Maryško, V. Vorlíček, J. Šubrt, S. Bakardjieva, Z. Bastl**
UV laser photodeposition of nonmagnetic soot from gaseous benzene and acetonitrile-benzene mixture
 J. Photochem. Photobiol. A-Chem. 220 (2011) 188–194.
74. **J. Preclíková, P. Galář, F. Trojánek, B. Rezek, Y. Němcová, P. Malý**
Photoluminescence of nanocrystalline titanium dioxide films loaded with silver nanoparticles
 J. Appl. Phys. 109 (2011) 083528(1) – 083528(7).
75. **A. Proessdorf, F. Grosse, O. Romanyuk, W. Braun, B. Jenichen, A. Trampert, H. Riechert**
Interface engineering for improved growth of GaSb on Si(111)
 J. Cryst. Growth 323 (2011) 401–404.
76. **P. Průša, M. Kučera, J. A. Mareš, M. Nikl, K. Nitsch, M. Hanuš, Z. Onderišinová, T. Čechák**
Scintillation properties of Sc-, Pr-, and Ce-doped LuAG epitaxial garnet films
 J. Cryst. Growth 318 (2011) 545–548.
77. **Z. Remeš, H. Kozak, O. Babchenko, S. Potocký, E. Ukraintsev, B. Rezek, A. Kromka**
Grazing angle reflectance spectroscopy of organic monolayers on nanocrystalline diamond films
 Diam. Relat. Mater. 20 (2011) 882–885.
78. **A. Repko, D. Nižnanský, J. Poltiová Vejpravova**
A study of oleic acid-based hydrothermal preparation of CoFe₂O₄ nanoparticles
 J. Nanopart. Res. 13 (2011) 5021–5031.

79. **B. Rezek, J. Čermák, A. Kromka, M. Ledinský, P. Hubík, J. J. Mareš, A. Purkrt, V. Cimrová, A. Fejfar, J. Kočka**
Synthesis, structure, and opto-electronic properties of organic-based nanoscale heterojunctions
Nanoscale Res. Lett. 6 (2011) 238(1)–238(12).
80. **B. Rezek, E. Ukraintsev, A. Kromka**
Optimizing atomic force microscopy for characterization of diamond-protein interfaces
Nanoscale Res. Lett. 6 (2011) 337(1)–337(10).
81. **P. Šedá, A. Jäger, P. Lejčák**
Microstructure and texture of magnesium single crystals processed by ECAP
Mater. Sci. Forum 667-669 (2011) 355–360.
82. **Y. Shi, M. Nikl, X. Feng, J. A. Mareš, Y. Shen, A. Beitlerová, R. Kučerková, Y. Pan, Q. Liu**
Microstructure, optical, and scintillation characteristics of Pr³⁺ doped Lu₃Al₅O₁₂ optical ceramics
J. Appl. Phys. 109 (2011) 013522(1)–013522(7).
83. **R. K. Shukla, K. K. Raina, V. Hamplová, M. Kašpar, A. Bubnov**
Dielectric behaviour of the composite system: multiwall carbon nanotubes dispersed in ferroelectric liquid crystalline material
Phase Transit. 84 (2011) 850–857.
84. **E. Simon, F. Borodavka, I. Gregora, D. Nuzhnyy, S. Kamba, J. Hlinka, A. Bartasyte, S. Margueron**
Ferroelectric domains in epitaxial PbTiO₃ films on LaAlO₃ substrate investigated by piezoresponse force microscopy and far-infrared reflectance
J. Appl. Phys. 110 (2011) 084115(1)–084115(6).
85. **M. Stojanović, A. Bubnov, D. Ž. Obadović, V. Hamplová, M. Kašpar, M. Cvetinov**
Effect of the chiral chain length on structural and phase properties of ferroelectric liquid crystals
Phase Transit. 84 (2011) 380–390.
86. **L. Straka, O. Heczko, H. Seiner, N. Lánská, J. Drahekoupil, A. Soroka, S. Fahler, H. Hanninen, A. Sozinov**
Highly mobile twinned interface in 10 M modulated Ni–Mn–Ga martensite: Analysis beyond the tetragonal approximation of lattice
Acta Mater. 59 (2011) (2011) 7450–7463.
87. **L. Straka, H. Hanninen, O. Heczko**
Temperature dependence of single twin boundary motion in Ni–Mn–Ga martensite
Appl. Phys. Lett. 98 (2011) (2011) 141902(1) – 141902(3).
88. **M. Sugiyama, Y. Fujimoto, T. Yanagida, Y. Yokota, J. Pejchal, Y. Furuya, H. Tanaka, A. Yoshikawa**
Crystal growth and scintillation properties of Nd-doped Lu₃Al₅O₁₂ single crystals with different Nd concentrations
Opt. Mater. 33 (2011) 905–908.
89. **H. Tanaka, N. Kawaguchi, N. Abe, Y. Furuya, Y. Yokota, T. Yanagida, J. Pejchal, M. Nikl, Y. Kawazoe, A. Yoshikawa**
Crystal growth and scintillation properties of Nd:CaF₂
Opt. Mater. 33 (2011) 284–287.
90. **A. Taylor, F. Fendrych, L. Fekete, J. Vlček, V. Řezáčová, V. Petrák, J. Krucký, M. Nesládek, M. Liehr**
Novel high frequency pulsed MW-linear antenna plasma-chemistry: Routes towards large area, low pressure nanodiamond growth
Diam. Relat. Mater. 20 (2011) 613–615.
91. **D. Totsuka, T. Yanagida, K. Fukuda, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, J. Pejchal, Y. Yokota, A. Yoshikawa**
Performance test of Si PIN photodiode line scanner for thermal neutron detection
Nucl. Instrum. Meth. A 659 (2011) 399–402.
92. **J. Touš, P. Horodysky, K. Blažek, M. Nikl, J. A. Mareš**
High resolution low energy X-ray microradiography using a CCD camera
JINST 6 (2011) 1–5.
93. **M. Vaněček, O. Babchenko, A. Purkrt, J. Holovský, N. Neykova, A. Poruba, Z. Remeš, J. Meier, U. Kroll**
Nanostructured three-dimensional thin film silicon solar cells with very high efficiency potential
Appl. Phys. Lett. 98 (2011) 163503(1)–163503(3).
94. **M. Varga, T. Ižák, A. Kromka, M. Veselý, K. Hruška, M. Michalka**
Study of diamond film nucleation by ultrasonic seeding in different solutions
Cent. Eur. J. Phys. 10 (2011) 218–224.

95. **E. Verveniotis, A. Kromka, M. Ledinský, J. Čermák, B. Rezek**
Guided assembly of nanoparticles on electrostatically charged nanocrystalline diamond thin films
Nanoscale Res. Lett. 6 (2011) 144(1)–144(6).
96. **E. Verveniotis, B. Rezek, E. Šípek, J. Stuchlík, M. Ledinský, J. Kočka**
Impact of AFM-induced nano-pits in a-Si:H films on silicon crystal growth
Nanoscale Res. Lett. 6 (2011) 145(1)–145(6).
97. **D. Vokoun, P. Sedlák, M. Frost, J. Pilch, D. Majtás, P. Šittner**
Velcro-like fasteners based on NiTi micro-hook arrays
Smart Mater. Struct. 20 (2011) 085027(1)–085027(13).
98. **A. Yamaji, T. Yanagida, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, Y. Yokota, K. Watanabe, A. Yamazaki, A. Yoshikawa, J. Pejchal**
Crystal growth and scintillation properties of Ce and Eu doped LiSrAlF₆
Nucl. Instrum. Meth. A 659 (2011) 368–372.
99. **T. Yanagida, Y. Fujimoto, S. Kurosawa, K. Watanabe, H. Yagi, T. Yanagitani, V. Jarý, Y. Futami, Y. Yokota, A. Yoshikawa, A. Uritani, T. Iguchi, M. Nikl**
Ultrafast transparent ceramic scintillators using the Yb³⁺ charge transfer luminescence in RE₂O₃ host
Appl. Phys. Express 4 (2011) 126402(1)–126402(3).
100. **T. Yanagida, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, K. Fukuda, Y. Yokota, A. Yamazaki, K. Watanabe, J. Pejchal, A. Uritani, T. Iguchi, A. Yoshikawa**
Basic study of Europium doped LiCaAlF₆ scintillator and its capability for thermal neutron imaging application
Opt. Mater. 33 (2011) 1243–1247.
101. **T. Yanagida, A. Yamaji, N. Kawaguchi, Y. Fujimoto, K. Fukuda, S. Kurowasa, A. Yamazaki, K. Watanabe, Y. Futami, Y. Yokota, A. Uritani, T. Iguchi, A. Yoshikawa, M. Nikl**
Europium and sodium co-doped LiCaAlF₆ scintillator for neutron detection
Appl. Phys. Express 4 (2011) 106401(1)–106401(3).
102. **Y. Yokota, Y. Fujimoto, T. Yanagida, H. Takahashi, M. Yonetani, K. Hayashi, I. Park, N. Kawaguchi, K. Fukuda, A. Yamaji, Y. Fukazawa, M. Nikl, A. Yoshikawa**
Crystal growth of Na co-doped Ce:LiCaAlF₆ single crystals and their optical, scintillation and physical properties
Cryst. Growth Des. 11 (2011) 4775–4779.
103. **Y. Yokota, N. Kawaguchi, K. Fukuda, T. Yanagida, A. Yoshikawa, M. Nikl**
Development of modified micro-pulling-down method for bromide and chloride single crystals
J. Cryst. Growth 318 (2011) 908–911.
104. **K. Židek, I. Pelant, F. Trojánek, P. Malý, P. Gilliot, B. Honerlage, J. Oberlé, L. Šiller, R. Little, B. R. Horrocks**
Ultrafast stimulated emission due to quasidirect transitions in silicon nanocrystals
Phys. Rev. B 84 (2011) 085321(1)–085321(9).
105. **Yu. Zorenko, V. Gorbenko, V. Savchyn, T. Voznyak, B. Grinyov, O. Sidletskiy, D. Kurtsev, A. Fedorov, V. Baumer, M. Nikl, J. A. Mareš, M. Nikl, A. Beitlerová, P. Průša, M. Kučera**
Growth and luminescent properties of Lu₂SiO₅:Ce and (Lu_{1-x}Gd_x)₂SiO₅ single crystalline films
J. Cryst. Growth 337 (2011) 72–80.

Elektronová a geometrická struktura pevných látek

1. **A. Agarwal, S. Chesi, T. Jungwirth, J. Sinova, G. Vignale, M. Polini**
Plasmon mass and Drude weight in strongly spin-orbit-coupled 2D electron gases
Phys. Rev. B 83 (2011) 115135(1)–115135(16).
2. **P. Augustinský, V. Janiš**
Multiorbital simplified parquet equations for strongly correlated electrons
Phys. Rev. B 83 (2011) 035114(1)–035114(13).
3. **Ch. Baerlocher, T. Weber, L. B. McCusker, L. Palatinus, S. I. Zones**
Unraveling the perplexing structure of the zeolite SSZ-57
Science 333 (2011) 1134–1137.
4. **I. Bartoš, I. Píš, M. Kobata, K. Kobayashi, M. Cukr, P. Jiříček, T. Sugiyama, E. Ikenaga**
Mn incorporation into the GaAs lattice investigated by hard x-ray photoelectron spectroscopy and diffraction
Phys. Rev. B 83 (2011) 235327(1)–235327(6).



5. J. Buršík, I. Drbohlav, Z. Frait, K. Knížek, R. Kužel, K. Kouřil
Oriented SrFe₁₂O₁₉ thin films prepared by chemical solution deposition
J. Solid State Chem. 184 (2011) 3085–3094.
6. M. Buryi, V. V. Laguta, J. Hybler, M. Nikl, J. Rosa
Electron spin resonance investigation of undoped and Li-doped CdWO₄ scintillator crystals
phys. status solidi b 248 (2011) 993–996.
7. A. Campbellová, M. Ondráček, P. Pou, R. Pérez, P. Klapetek, P. Jelínek
‘Sub-atomic’ resolution of non-contact atomic force microscope images induced by a heterogeneous tip structure: a density functional theory study
Nanotechnology 22 (2011) 295710(1)–295710(7).
8. G. Deng, V. Pomjakushin, V. Petříček, E. Pomjakushina, M. Kenzelmann, K. Conder
Structural evolution of one-dimensional spin-ladder compounds Sr_{14-x}Ca_xCu₂₄O₄₁ with Ca doping and related evidence of hole redistribution
Phys. Rev. B 84 (2011) 144111(1)–144111(14).
9. J. Dohnálek, T. Koval', P. Lipovová, T. Podzimek, J. Matoušek
Structure analysis of group I plant nucleases
J. Synchrot. Radiat. 18 (2011) 29–30.
10. A. Elkhamlichi, M. Lachkar, B. El Bali, M. Dušek, K. Fejfarová
Orthorhombic polymorph of (6,7-dimethoxy-1,2,3,4-tetrahydroisoquinolin-1-yl)methanol
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o1734–o1735.
11. R. Eloirdi, T. Gouder, F. Wastin, F. Huber, A. B. Shick, J. Kolorenč
Dilution effect on the U 5f states in Au matrix: A photoemission spectroscopy study
Phys. Rev. B 84 (2011) 235143(1)–235143(7).
12. J. Fábry, R. Krupková
When molecules cease to crystallize due to their size?
Czech. J. Phys. 3-4 (2011) 204–208.
13. M. Filippi, J. Bruthans, L. Palatinus, M. Zare, N. Asadi
Secondary halite deposits in the Iranian salt karst: general description and origin
Int. J. Speleol. 40 (2011) 141–162.
14. K. Friese, A. Grzechnik, V. Petříček, A. Schönleber, S. van Smaalen, W. Morgenroth
Modulated structure of nepheline
Acta Crystallogr. B 67 (2011) 18–29.
15. J. Fuksa, V. Kopský
Isomorphism of lattices of subgroups of the layer and rod groups with sublattices of subgroups of the space groups
Acta Crystallogr. A 67 (2011) 87–92.
16. G. Gergely, S. Gurban, M. Menyhard, A. Jablonski, J. Zemek, K. Goto
Experimental determination of the electron elastic backscattering probability and the surface excitation parameter for Si, Ni, Cu, and Ag at 0.5 and 1 keV
Surf. Interface Anal. 43 (2011) 1365–1370.
17. T. Gouder, G. van der Laan, A. B. Shick, R. G. Haire, R. Caciuffo
Electronic structure of elemental curium studied by photoemission
Phys. Rev. B 83 (2011) 125111(1)–125111(6).
18. I. Halime, A. Bezgour, M. Fahim, M. Dušek, K. Fejfarová, M. Lachkar, B. El Bali
Synthesis and structural characterization of two new layered inorganic-organic hybrid zinc phosphites templated by cyclam: Zn(HPO₃)₂ · 0.5(C₁₀H₂₈N₄) and Zn₂(HPO₃)₃ · 0.5(C₁₀H₂₈N₄)
J. Chem. Crystallogr. 41 (2011) 223–229.
19. S. Hamdi, S. Ouni, H. Chaker, J. Rohlíček, R. Ben Hassen
Synthesis, structural and electrical characterizations of DySr₅Ni_{2.4}Cu_{0.6}O_{12-1δ}
J. Solid State Chem. 184 (2011) 2897–2901.
20. V. Havel, J. Švec, M. Wimmerová, M. Dušek, M. Pojarová, V. Šindelář
Bambus[n]jurils: a new family of macrocyclic anion receptors
Org. Lett. 13 (2011) 4000–4003.

21. R. Holakovský, **M. Pojarová**, **M. Dušek**, J. Čejka, I. Císařová
(R)-2,2'-Bis[N'-(3,5-dichlorophenyl)ureido]-1,1'-binaphthalene chloroform disolvate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o384–o385.
22. **V. Janiš**, **V. Pokorný**
Renormalized perturbation theories of Anderson localization: Self-consistent two-particle vertices
Ann. Phys.-Berlin 523 (2011) 715–723.
23. A. D. Khalaji, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
New complex of mercury(II) with schiff base derived from A-methylcinnamaldehyde and ethylenediamine
Russ. J. Coord. Chem. 37 (2011) 743–747.
24. A. D. Khalaji, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
Molecular and crystal structure of (E)-4-chloro-N-(3,4-dimethoxybenzylidene)aniline
J. Struct. Chem. 52 (2011) 835–840.
25. A. D. Khalaji, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
(E)-2-Cyano-3-(2,3-dimethoxyphenyl)-acrylic acid
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3508–o3509.
26. A. D. Khalaji, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
Crystal structure of N,N'-bis-(2,5-dimethoxybenzylidene)-1,3-diaminopropane
J. Struct. Chem. 52 (2011) 1131–1133.
27. A. D. Khalaji, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**, H. R. Bijanzadeh
Synthesis, characterization and crystal structure of N,N'-Bis(2,3-dimethoxybenzylidene)-1,2-diaminoethane
J. Chem. Crystallogr. 41 (2011) 1955–1960.
28. A. D. Khalaji, A. Foroghnia, M. A. Khalilzadeh, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
2-(3,4-Dimethoxyphenyl)-1H-benzimidazole
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3255–o3255.
29. A. D. Khalaji, G. Grivani, M. Rezaei, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
Synthesis and spectral characterization of mercury(II) complexes with the bidentate Schiff base ligand N,N'-bis(2,3-dimethoxybenzylidene)-1,2-diaminoethane: The crystal structures of [Hg((23-MeO-ba)₂en)I₂] and [Hg((23-MeO-ba)₂en)Br₂]
Polyhedron 30 (2011) 2790–2794.
30. A. D. Khalaji, S. M. Rad, G. Grivani, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**, D. Das
Synthesis, crystal structure, spectral and thermal studies of (E)-4-dimethamino[(1-phenylethyl)iminomethyl]benzynes
J. Chem. Crystallogr. 41(8) (2011) 1145–1149.
31. P. Kolenko, D. Rozbeský, O. Vaněk, K. Bezouška, J. Hašek, **J. Dohnálek**
Structure of the H107R variant of the extracellular domain of mouse NKR-P1A at 2.3 Å resolution
Acta Crystallogr. F 67 (2011) 1519–1523.
32. **J. Kolorenč**, L. Mitas
Applications of quantum Monte Carlo methods in condensed systems
Rep. Prog. Phys. 74 (2011) 026502(1)–026502(28).
33. **T. Koval**, P. Lipovová, T. Podzimek, J. Matoušek, J. Dušková, T. Skálová, A. Štěpánková, J. Hašek, **J. Dohnálek**
Crystallization of recombinant bifunctional nuclease TBN1 from tomato
Acta Crystallogr. F 67 (2011) 124–128.
34. **J. Kuneš**
Efficient treatment of two-particle vertices in dynamical mean-field theory
Phys. Rev. B 83 (2011) 085102(1)–085102(8).
35. **J. Kuneš**, V. I. Anisimov
Various scenarios of metal-insulator transition in strongly correlated materials
Ann. Phys.-Berlin 523 (2011) 682–688.
36. **J. Kuneš**, **V. Křápek**
Disproportionation and metallization at low-spin to high-spin transition in multiorbital Mott systems
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 256401(1)–256401(4).
37. **V. V. Laguta**, M. Buryi, **M. Nikl**, **J. Rosa**, S. Zazubovich
Hole capture in PbWO₄:Mo,La(Y) scintillator crystals
Phys. Rev. B 83 (2011) 094123(1)–094123(5).



38. A. Lamhamdi, R. Essehli, B. El Bali, **M. Dušek, K. Fejfarová**
The triclinic form of dipotassium cobalt(II) bis(dihydrogendiphosphate) dihydrate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) i37–i38.
39. B. Lesiak, **J. Zemek, J. Houdková, P. Jiříček, A. Jozwik**
Studies of EPES REELS spectra of polyethylenes aided by line shape analysis–Effect of electron irradiation
J. Electron. Spectrosc. 184 (2011) 360–365.
40. J. P. Lewis, **P. Jelínek, J. Ortega, A. A. Demkov, D. G. Trabada, B. Haycock, H. Wang, G. Adams, J. K. Tomfohr, E. Abad, H. Wang, D. A. Drabold**
Advances and applications in the FIREBALL ab initio tight-binding molecular-dynamics formalism
phys. status solidi b 248 (2011) 1989–2007.
41. **Z. Majzik, W. Kamiński, A. J. Weymouth, M. Vondráček, V. Zobač, M. Švec, A. Berkó, A. B. McLean, K. C. Prince, P. Jelínek, and V. Cháb**
An investigation of ethylene attachment to Si(111)–7 × 7 in the restatom–adatom bridging geometry: Electronic and vibrational properties
J. Phys. Chem. C 115 (2011) 21791–21799.
42. E. Makovicky, **V. Petříček, M. Dušek, D. Topa**
The crystal structure of franckeite $Pb_{21.7}Sn_{9.3}Fe_{4.0}Sb_{8.1}S_{56.9}$
Am. Mineral. 96 (2011) 1686–1702.
43. **J. J. Mareš, P. Hubík, J. Křištofik, L. Prušáková, Š. Uxa, T. Paskova, K. Evans**
Radial space-charge-limited electron flow in semi-insulating GaN:Fe
J. Appl. Phys. 110 (2011) 013723(1)–013723(6).
44. I. Matulková, J. Cihelka, **K. Fejfarová, M. Dušek, M. Pojarová, P. Vaněk, J. Kroupa, M. Šála, R. Krupková I. Němec**
Semi-organic salts of aniline with inorganic acids: prospective materials for the second harmonic generation
Cryst. Eng. Comm. 13 (2011) 4131–4138.
45. **I. Matulková, I. Němec, J. Cihelka, M. Pojarová, M. Dušek**
2-Amino-1,3-thiazolium dihydrogen phosphate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3410–o3411.
46. S. J. Mills, **V. Petříček, A. R. Kampf, R. Herbst-Imer, M. Raudsepp**
The crystal structure of $Yb_2(SO_4)_3 \cdot 3H_2O$ and its decomposition product, beta- $Yb_2(SO_4)_2$
J. Solid State Chem. 184 (2011) 2322–2328.
47. **H. Němec, I. Kratochvílová, P. Kužel, J. Šebera, A. Kochalska, J. Nožár, S. Nešpůrek**
Charge carrier mobility in poly[methyl(phenyl)silylene] studied by time-resolved terahertz spectroscopy and molecular modeling
Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 2850–2856.
48. **M. Ondráček, P. Pou, V. Rozsival, C. González, P. Jelínek, R. Pérez**
Forces and currents in carbon nanostructures: Are we imaging atoms?
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 176101(1)–176101(4).
49. **L. Palatinus, F. Fleischer, P. Pattison, T. Weber, W. Steurer**
Ab initio reconstruction of difference densities by charge flipping
Acta Crystallogr. A 67 (2011) 9–20.
50. **L. Palatinus, M. Klementová, V. Dřínek, M. Jarošová, V. Petříček**
An incommensurately modulated structure of eta,-phase of $Cu_{(3+x)}Si$ determined by quantitative electron diffraction tomography
Inorg. Chem. 50 (2011) 3743–3751.
51. R. Pažout, J. Housková, **M. Dušek, J. Maixner, P. Kačer**
Platinum precursor of anticancer drug: a structure fixed by long intermolecular N–H ... I and C–H ... I hydrogen bonds
Struct Chem 22 (2011) 1325–1330.
52. R. Pažout, J. Maixner, **M. Dušek, B. Kratochvíl**
A new polymorph of succinylcholinium diiodide: comparison of succinylcholinium structures
Acta Crystallogr. C 67 (2011) o391–o393.

53. I. Pignatelli, **M. Dušek**, M., G. De Titta, M. Nespolo
Structural modelling, refinement and possible formation mechanism of a 4M3 non-MDO ferriphlogopite (Ruiz Peak volcano)
Eur. J. Mineral 23 (2011) 73–84.
54. J. Plášil, **M. Dušek**, M. Novák, J. Čejka, I. Císařová, R. Škoda
Sejkoraite-(Y), a new member of the zippeite group containing trivalent cations from Jáchymov (St. Joachimsthal), Czech Republic: Description and crystal structure refinement
Am. Mineral. 96 (2011) 983–991.
55. J. Plášil, **K. Fejfarová**, M. Novák, **M. Dušek**, R. Škoda, J. Hloušek, J. Čejka, J. Majzlan, J. Sejkora, V. Machovič, D. Talla
Behounekite, $U(SO_4)_2(H_2O)_4$ from Jachymov (St. Joachimsthal), Czech Republic: the first natural U^{4+} sulphate
Mineral. Mag. 75 (2011) 2739–2753.
56. J. Plášil, J. S. Mills, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**, M. Novák, R. Škoda, J. Čejka, J. Sejkora
The crystal structure of natural zippeite, $K_{1.85}H^{+}_{0.15}[(UO_2)_4O_2(SO_4)_2(OH)_2](H_2O)_4$ from Jáchymov, Czech Republic
Can. Mineral. 49 (2011) 1089–1103.
57. **M. Pojarová**, **M. Dušek**, J. Budka, I. Císařová, E. Makrlík
5,11,17,23,29-Penta-tert-butyl-31,32,33,34,35-penta-propoxycalix[5]arene dichloromethane hemisolvate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o296–o297.
58. **M. Pojarová**, **M. Dušek**, A. Jančařík, E. Makrlík, Z. Sedláková
2-(2'-methoxyphenyl)-1-benzofuran
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o1427–o1427.
59. **M. Pojarová**, **M. Dušek**, E. Makrlík, V. A. Babai
N,N,N',N'-Tetraethylpyridine-2,6-dicarboxamide
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3197–o3197.
60. **M. Pojarová**, **M. Dušek**, E. Makrlík, V. A. Babain, P. Vaňura
N,N,N',N'-Tetraisobutylpyridine-2,6-dicarboxamide
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2896–o2897.
61. **M. Pojarová**, **K. Fejfarová**, E. Makrlík
Low-temperature superstructure of [(N,N-diisobutylcarbamoyl)methyl]-octyl(phenyl)phosphine oxide (CMPO)
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3272–o3273.
62. A. Proessdorf, F. Grosse, W. Braun, F. Katmis, H. Riechert, and **O. Romanyuk**
Analysis of GaSb and AlSb reconstructions on GaSb(111) A- and B-oriented surfaces by azimuthal-scan reflection high-energy electron diffraction
Phys. Rev. B 83 (2011) 155317(1)–155317(11).
63. A. Rivera, J. Camacho, J. Ríos-Motta, **M. Pojarová**, **M. Dušek**
3,3'-(Ethane-1,2-diy)bis(6-methyl-3,4-dihydro-2H-1,3-benzoxazine)
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2028–o2028.
64. A. Rivera, M. Maldonado, J. L. Casas, **M. Dušek**, **K. Fejfarová**
1,3-Bis[(1H-benzotriazol-1-yl)methyl]-2,3-dihydro-1Hbenzimidazole
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o990–o990.
65. A. Rivera, M. Maldonado, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
2,9-Dichloro-6H,13H -5:12,7:14-dimethano-dibenzo[d,i][1,3,6,8]tetraazecine
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2395–o2395.
66. A. Rivera, M. Maldonado, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová**, **M. Dušek**
2,2'-(1,3-Diazinane-1,3-diy)diacetoneitrile: a second monoclinic polymorph
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2734–o2734.
67. A. Rivera, D. J. Pacheco, J. Ríos-Motta, **M. Pojarová**, **M. Dušek**
1,1'-[(2,3,3a,4,5,6,7,7a-Octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diy)bis(methylene)]bis(1H-benzotriazole)
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3071–o3071.
68. A. Rivera, D. J. Pacheco, J. Ríos-Motta, **M. Pojarová**, **M. Dušek**
4,4'-Di-tert-butyl-2,2'-[(3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diy)bis(methylene)]-diphenol
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2923–o2923.

69. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**
4,4'-Dibromo-2,2'-[[[3aS,7aS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylidene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o753–o753.
70. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**
4,4'-Difluoro-2,2'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o1542–o1542.
71. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
4,4'-Dichloro-3,3',5,5'-tetramethyl-2,2'-[[[3aR,7aR/3aS,7aS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2131–o2131.
72. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
4,4'-Diiodo-2,2'-[[[3aR,7aR)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2256–o2256.
73. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
4,4'-Dimethoxy-2,2'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2298–o2299.
74. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
Di-n-butyl 4,4'-dihydroxy-3,3'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]dibenzoate
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2297–o2297.
75. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
Di-n-propyl 4,40-dihydroxy-3,30'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-benzimidazole-1,3-diyl]-bis(methylene)]dibenzoate
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2627–o2628.
76. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
Dimethyl 4,4'-dihydroxy-3,3'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]dibenzoate
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2911–o2912.
77. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
Diethyl 4,4'-dihydroxy-3,3'-[[[3aRS,7aRS)-2,3,3a,4,5,6,7,7a-octahydro-1H-1,3-benzimidazole-1,3-diyl]bis(methylene)]dibenzoate
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2817–o2818.
78. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
The disordered molecular structure of (3aRS,7aRS)-1,3-dinitrosooctahydro-1H-benzimidazole
 Acta Crystallogr. C 67 (2011) o505–o508.
79. A. Rivera, J. J. Rojas, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**
4,4'-Dibromo-2,2'-[ethane-1,2-diylbis[(methylimino)methylene]]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o1391–o1391.
80. A. Rivera, J. Sadat-Bernal, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**
Structural consequences of anomeric effect in 1,3,6,8-tetraazatricyclo [4.3.1.1 3,8] undecan-1-ium pentachlorophenolate monohydrate
 J. Chem. Crystallogr. 41 (2011) 591–595.
81. A. Rivera, J. Sadat-Bernal, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, L. Palatinus**
Synthesis and structural studies of a new class of quaternary ammonium salts, which are derivatives of cage adamanzane type amina 1,3,6,8-tetraazatricyclo [4.3.1.13,8]undecane (TATU).
 Chem. Cent. J. 5 (2011) 55(1)–55(8).
82. A. Rivera, J. Sadat-Bernal, J. Ríos-Motta, **K. Fejfarová, M. Dušek**
1-Heptyl-1,3,6,8-tetraazatricyclo- [4.3.1.13,8]undecan-1-ium iodide
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2629–o2629.
83. A. Rivera, J. Sadat-Bernal, J. Ríos-Motta, **M. Pojarová, M. Dušek**
4,4'-Dichloro-2,2'-[imidazolidine-1,3-diylbis(methylene)]diphenol
 Acta Crystallogr. E 67 (2011) o2581–o2581.

84. **O. Romanyuk, P. Jiříček, J. Zemek, S. Tougaard, T. Paskova**
Dielectric response functions of the (000-1), (10-13) GaN single crystalline and disordered surfaces studied by reflection electron energy loss spectroscopy
J. Appl. Phys. 110 (2011) 043507(1)–043507(7).
85. **A. B. Shick, J. Kolorenč, V. Janiš, A. I. Lichtenstein**
Orbital magnetic moment and extrinsic spin Hall effect for iron impurities in gold
Phys. Rev. B 84 (2011) 113112(1)–113112(4).
86. **A. B. Shick, J. Ruzs, J. Kolorenč, P. M. Oppeneer, L. Havela**
Theoretical investigation of electronic structure, electric field gradients, and photoemission of PuCoGa₅ and PuRhGa₅ superconductors
Phys. Rev. B 83 (2011) 155105(1)–155105(7).
87. **A. Šimůnek**
Anisotropy of bond projections in simple crystal structures
Phys. Rev. B 84 (2011) 132106(1)–132106(4).
88. **O. Šipr, J. Minár, A. Scherz, H. Wende, H. Ebert**
Many-body effects in x-ray absorption and magnetic circular dichroism spectra within the LSDA+DMFT framework
Phys. Rev. B 84 (2011) 115102(1)–115102(9).
89. **O. Šipr, F. Rocca**
Zn K edge and O K edge x-ray absorption spectra of ZnO surfaces: implications for nanorods
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 315501(1)–315501(6).
90. **T. Skálová, J. Dušková, J. Hašek, A. Štěpánková, T. Koval, L. H. Ostergaard, J. Dohnálek**
Structure of laccase from Streptomyces coelicolor after soaking with potassium hexacyanoferrate and at an improved resolution of 2.3 Å
Acta Crystallogr. E 67 (2011) 27–32.
91. **F. Slanina**
Equivalence of replica and cavity methods for computing spectra of sparse random matrices
Phys. Rev. E 83 (2011) 011118(1)–011118(8).
92. **B. Šopík, P. Lipavský**
Effect of boron dimers on the superconducting critical temperature in boron-doped diamond
Diam. Relat. Mater. 21 (2011) 77–82.
93. **B. Šopík, P. Lipavský, M. Männel, K. Morawetz, P. Matlock**
Self-consistent T-matrix theory of superconductivity
Phys. Rev. B 84 (2011) 094529(1)–094529(13).
94. **S. Švarcová, M. Klementová, P. Bezdička, W. Łasocha, M. Dušek, D. Hradil**
Synthesis and characterization of single crystals of the layered copper hydroxide acetate Cu₂(OH)₃(CH₃COO).H₂O
Cryst. Res. Technol. 46 (2011) 1051–1057.
95. **J. Švec, M. Dušek, K. Fejfarová, P. Štacko, P. Klán, A. E. Kaifer, W. Li, E. Hudečková, V. Šindelář**
Anion-free bambus[6]juril and its supramolecular properties
Chem. Eur. J. 17 (2011) 5605–5612.
96. **M. Tabatabaee, M. Thahriri, M. Thahriri, M. Dušek, K. Fejfarová**
Bis(2,6-diaminopyridinium) bis(pyridine-2,6-dicarboxylato)zincate(II) monohydrate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) m769–m770.
97. **M. Ternes, C. González, Ch. P. Lutz, P. Hapala, F. J. Giessibel, P. Jelínek, A. J. Heinrich**
Interplay of conductance, force, and structural change in metallic point contacts
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 016802(1)–016802(4).
98. **P. Vašek, P. Svoboda, V. Novák, Z. Výborný, V. Jurka, L. Smrčka**
Experimental determination of the Curie temperature for Ga(Mn)As
J. Superconductivity and Novel Magnetism 24 (2011) 805–808.
99. **M. Vavra, I. Potočňák, E. Čižmár, M. Kajňaková, M. Dušek, H. Schmidt, M. Ozerov, S. A. Zvyagin, L. Dlháň, R. Boča**
Low-dimensional compounds containing cyanido groups. XXI. Crystal structure, spectroscopic, thermal and magnetic properties of two polymorphous modifications of [Cu(men)₂Pt(CN)₄]_n complex (men = N-methyl-1,2-diaminoethane)
Polyhedron 30 (2011) 269–278.

100. J. Wang, K. Schenk, A. Cavalho, B. Wylie-van Eerd, J. Trodahl, C. S. Sandu, M. Bonin, **I. Gregora**, Z. He, T. Yamada, H. Funakubo, P. R. Briddon, N. Setter
Structure determination and compositional modification of body-centered tetragonal PX-phase lead titanate
Chem. Mater. 23 (2011) 2529–2535.
101. L. Wang, H. Wang, **P. Hapala**, L. Zhu, L. Ren, X. Meng, J. P. Lewis, F. -S. Xiao
Superior catalytic properties in aerobic oxidation of olefins over Au nanoparticles on pyrrolidone-modified SBA-15
J. Catal. 281 (2011) 30–39.
102. D. Živković, D. Minić, D. Manasijević, **J. Šesták**, Ž. Živković
Thermal analysis and prediction of phase equilibria in ternary Pb-Zn-Ag system
J. Min. Metall. Sect. B-Metall. 47 (2011) 23–30.
103. J. Zuniga, J. M. Perez-Mato, D. Orobengoa, **V. Petříček**, T. Breczewski
Symmetry mode analysis of the phase transitions in Rb_2ZnBr_4
Z. Kristallogr. 226 (2011) 454–466.

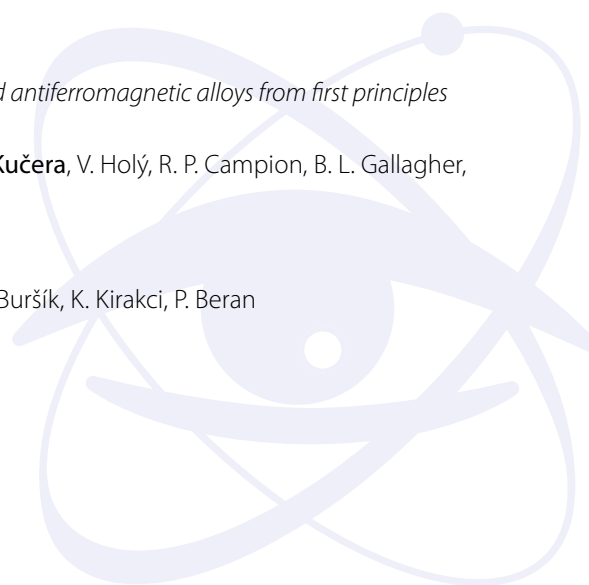
Magnetické a dielektrické vlastnosti

1. A. M. Abakumov, A. A. Tsirlin, J. M. Perez-Mato, **V. Petříček**, H. Rosner, T. Yang, M. Greenblatt
Spiral ground state against ferroelectricity in the frustrated magnet $BiMnFe_2O_6$
Phys. Rev. B 83 (2011) 214402(1)–214402(10).
2. A. M. Adamska, L. Havela, J. Procházka, **A. V. Andreev**, Y. Skourski
Effects of hydrogenation on magnetism of UNiGe
J. Magn. Magn. Mater. 323 (2011) 3217–3222.
3. A. Al-Zein, **J. Hlinka**, J. Rouquette, A. Kania, B. Hehlen
Hyper-Raman scattering: New prospects for the description of the local structure of complex perovskites
J. Appl. Phys. 109 (2011) 124114(1)–124114(5).
4. F. Albertini, S. Fabbri, A. Paoluzi, **J. Kamarád**, **Z. Arnold**, L. Righi, M. Solzi, G. Porcari, Ch. Pernechele, D. Serrate and P. Algarabel
Reverse magnetostructural transitions by Co and in doping NiMnGa alloys: A structural, magnetic and magnetoelastic properties
Mater. Sci. Forum 684 (2011) 151–163.
5. **A. V. Andreev**, M. D. Kuzmin, S. Yoshii, **E. A. Tereshina**, K. Kindo, M. Hagiwara, F. R. de Boer
High-field magnetization of a $Dy_2Fe_{14}Si_3$ single crystal
J. Alloy. Compd. 509 (2011) 5042–5046.
6. **A. V. Andreev**, Y. Skourski, M. D. Kuzmin, S. Yasin, S. Zherlitsyn, R. Daou, J. Wosnitzer, A. Iwasa, A. Kondo, A. Matsuo, K. Kindo
Magnetic and magnetoelastic anomalies of an Er_2Co_{17} single crystal in high magnetic fields
Phys. Rev. B 83 (2011) 184422(1) – 184422(8).
7. V. Babin, V. Bichevin, V. Gorbenko, M. Kink, A. Makhov, Yu. Maksimov, **M. Nikl**, G. Stryganyuk, S. Zazubovich, Yu. Zorenko
Time-resolved spectroscopy of exciton-related states in single crystals and single crystalline films of $Lu_3Al_5O_{12}$ and $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$
phys. status solidi b 248 (2011) 1505–1512.
8. V. Babin, **V. V. Laguta**, A. Maaros, A. Makhov, **M. Nikl**, S. Zazubovich
Luminescence of F^+ -type centers in undoped $Lu_3Al_5O_{12}$ single crystals
phys. status solidi b 248 (2011) 239–242.
9. P. Balestrière, T. Devolder, Joo-Von Kim, P. Lecoeur, **J. Wunderlich**, **V. Novák**, **T. Jungwirth**, and C. Chappert
Fast magnetization switching in GaMnAs induced by electrical fields
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 242505(1)–242505(3).
10. A. Bartasyte, S. Margueron, J. Santiso, **J. Hlinka**, E. Simon, **I. Gregora**, O. Chaix-Pluchery, J. Kreisel, C. Jimenez, F. Weiss, V. Kubilius, A. Abrutis
Domain structure and Raman modes in $PbTiO_3$
Phase Transit. 84 (2011) 509–520.

11. S. K. Bose, **J. Kudrnovský**, **V. Drchal**, I. Turek
Pressure dependence of Curie temperature and resistivity in complex Heusler alloys
Phys. Rev. B 84 (2011) 174422(1)–174422(8).
12. **V. Bovtun**, V. Pashkov, **M. Kempa**, **S. Kamba**, A. Eremenko, V. Molchanov, Y. Poplavko, Y. Yakymenko, J. H. Lee, D. G. Schlom
An electrode-free method of characterizing the microwave dielectric properties of high-permittivity thin films
J. Appl. Phys. 109 (2011) 024106(1)–024106(6).
13. H. Brito, J. Hassinen, J. Hölsä, H. Jungner, T. Laamanen, M. Lastusaari, M. Malkamäki, J. Niittykoski, **P. Novák**, L. Rodrigues
Optical energy storage properties of $Sr_2MgSi_2O_7:Eu^{2+}, R^{3+}$ persistent luminescence materials
J. Therm. Anal. Calorim. 105 (2011) 657–662.
14. **E. Buixaderas**, **M. Berta**, L. Kozielski and **I. Gregora**
Raman spectroscopy of $Pb(Zr_{1-x}Ti_x)O_3$ graded ceramics around the morphotropic phase boundary
Phase Transit. 84 (2011) 528–541.
15. **E. Buixaderas**, **D. Nuzhnyy**, **J. Petzelt**, Li Jin, D. Damjanovic
Polar lattice vibrations and phase transition dynamics in $Pb(Zr_{1-x}Ti_x)O_3$
Phys. Rev. B 84 (2011) 184302(1)–184302(12).
16. R. Cao, L. Horng, T. C. Wu, J. C. Lin, J. C. Wu, T. J. Yang, **J. Koláček**
Experimental and simulation study of missing matching peaks in Nb thin films with square pinning arrays
J. Appl. Phys. 109 (2011) 083920(1)–083920(5).
17. M. Chavoutier, V. Jubera, P. Veber, M. Velazquez, O. Viraphong, **J. Hejtmánek**, R. Decourt, J. Debray, B. Menaert, P. Segonds, F. Adamietz, V. Rodriguez, I. Manek-Hönniger, A. Fargues, D. Descamps, A. Garcia
Thermal, optical and spectroscopic characterizations of borate laser crystals
J. Solid State Chem. 184 (2011) 441–446.
18. V. Chlan, H. Štěpánková, R. Řezníček, **P. Novák**
Anisotropy of hyperfine interactions as a tool for interpretation of NMR spectra in magnetic materials
Solid State Nucl. Magn. Reson. 40 (2011) 27–30.
19. C. V. Colin, O. Isnard, **Z. Arnold**, **J. Kamarád**
Investigation of the pressure and temperature dependence of the intrinsic magnetic properties of YCo_4Ge
J. Magn. Magn. Mater. 323 (2011) 874–880.
20. M. Dlouhá, **J. Hejtmánek**, **Z. Jirák**, **K. Knížek**, **M. Veverka**, S. Vratislav
Structure and electric transport in $LaCo_{0.67}Cu_{0.33}O_3$
J. Superconductivity and Novel Magnetism 24 (2011) 747–751.
21. S. L. Drechsler, S. Nishimoto, R. O. Kuzian, **J. Málek**, W. E. A. Lorenz, J. Richter, J. van den Brink, M. Schmitt, H. Rosner
Comment on „Two-spinon and four-spinon continuum in a frustrated ferromagnetic spin-1/2 chain“
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 219701(1) – 219701(4).
22. R. Epherre, E. Duguet, S. Mornet, **E. Pollert**, S. Louguet, S. Lecommandoux, Ch. Schatz and G. Goglio
Manganite perovskite nanoparticles for self-controlled magnetic fluid hyperthermia: about the suitability of an aqueous combustion synthesis route
J. Mater. Chem. 21 (2011) 4393–4401.
23. R. Epherre, C. Pepin, N. Penin, E. Duguet, S. Mornet, **E. Pollert**, G. Goglio
Evidence of non-stoichiometry effects in nanometric manganite perovskites: influence on the magnetic ordering temperature
J. Mater. Chem. 21 (2011) 14990–14998.
24. S. Fabbri, **J. Kamarád**, **Z. Arnold**, F. Casoli, A. Paoluzi, F. Bolzoni, R. Cabassi, M. Solzi, G. Porcari, C. Pernechele, F. Albertini
From direct to inverse giant magnetocaloric effect in Co-doped NiMnGa multifunctional alloys
Acta Mater. 59 (2011) 412–419.
25. M. Fasoli, A. Vedda, **M. Niki**, C. Jiang, B. P. Uberuaga, D. A. Andersson, K. J. McClellan, C. R. Stanek
Band-gap engineering for removing shallow traps in rare-earth $Lu_3Al_5O_{12}$ garnet scintillators using Ga^{3+} doping
Phys. Rev. B 84 (2011) 081102(1)–081102(4).

26. A. Feher, S. Dolya, E. Fertman, M. Kajňáková, V. Dosnenko, **J. Šebek**, **E. Šantavá**
Analysis of the low temperature magnetic contributions to the specific heat of $(Nd_xY_{1-x})_{2/3}Ca_{1/3}MnO_3$ ($x=0,0.1$)
J. Low Temp. Phys. 2011 (2011) 529–535.
27. **V. Goian**, **S. Kamba**, S. Greicius, **D. Nuzhnyy**, S. Karimi, I. M. Reaney
Terahertz and infrared studies of antiferroelectric phase transition in multiferroic $Bi_{0.85}Nd_{0.15}FeO_3$
J. Appl. Phys. 110 (2011) 074112(1)–074112(5).
28. **V. Goian**, **S. Kamba**, **D. Nuzhnyy**, **P. Vaněk**, **M. Kempa**, **V. Bovtun**, **K. Knížek**, **J. Prokleška**, **F. Borodavka**, **M. Ledinský**, **I. Gregora**
Dielectric, magnetic and structural properties of novel multiferroic $Eu_{0.5}Ba_{0.5}TiO_3$ ceramics
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 025904(1)–025904(7).
29. N. O. Golosova, D. P. Kozlenko, A. I. Kolesnikov, V. Yu. Kazimirov, M. B. Smirnov, **Z. Jiráček**, and B. N. Savenko
Evolution of the phonon density of states of $LaCoO_3$ over the spin state transition
Phys. Rev. B 83 (2011) 214305(1)–214305(6).
30. M. S. Henriques, D. Berthebaud, L. C. J. Pereira, E. B. Lopes, M. B. C. Branco, H. Noel, O. Tougait, **E. Šantavá**, L. Havela, P. A. Carvalho, A. P. Goncalves
Structural and physical properties of the $U_9Fe_7Ge_{24}$ uranium germanide
Intermetallics 19 (2011) 841–847.
31. **J. Hlinka**, **P. Ondrejko**, **M. Kempa**, E. Borissenko, M. Krisch, X. Long, Z. -G. Ye
Soft antiferroelectric fluctuations in morphotropic $PbZr_{1-x}Ti_xO_3$ single crystals as evidenced by inelastic x-ray scattering
Phys. Rev. B 83 (2011) 140101(1) – 140101(4).
32. **J. Hlinka**, **J. Pokorný**, S. Karimi, I. M. Reaney
Angular dispersion of oblique phonon modes in $BiFeO_3$ from micro-Raman scattering
Phys. Rev. B 83 (2011) 020101(1)–020101(4).
33. **J. Hlinka**, E. Simon, C. Bogicevic, F. Karolak, P. -E. Janolin
Geometric resonances in far-infrared reflectance spectra of $PbTiO_3$ ceramics
Phys. Rev. B 84 (2011) 092104(1)–092104(4).
34. **J. Hlinka**, **V. Stepkova**, **P. Márton**, **I. Rychetský**, **V. Janovec**, **P. Ondrejko**
Phase-field modelling of 180 degree “Bloch walls” in rhombohedral $BaTiO_3$
Phase Transit. 84 (2011) 738–746.
35. J. Holsa, T. Laamanen, M. Lastusaari, **P. Novák**
Defect aggregates in the $Sr_2MgSi_2O_7$ persistent luminescence material
J. Rare Earths 29 (2011) 1130–1136.
36. M. Ilyn, M. I. Bartashevich, **A. V. Andreev**, **E. A. Tereshina**, V. Zhukova, A. Zhukov, J. Gonzalez
Magnetocaloric effect in single crystal Nd_2Co_7
J. Appl. Phys. 109 (2011) 083932(1) – 083932(7).
37. O. Isnard, V. Paul-Boncour, **Z. Arnold**, C. V. Colin, T. Leblond, **J. Kamarád**, and H. Sugiura
Pressure-induced changes in the structural and magnetic properties of $YFe_2D_{4.2}$
Phys. Rev. B 84 (2011) 094429(1)–094429(10).
38. S. Jandl, S. Mansouri, A. A. Mukhin, V. Yulvanov, A. Balbashov, M. M. Gospodino, **V. Nekvasil**, **M. Orlita**
Study of crystal-field excitations and Raman active phonons in o - $DyMnO_3$
J. Magn. Magn. Mater. 323 (2011) 1104–1108.
39. **V. Janiš**, **A. Klíč**
Equilibrium state of the mean-field Potts glass
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 022204(1)–022204(5).
40. **V. Janiš**, **A. Klíč**
Mean-field solution of the Potts glass near the transition temperature to the ordered phase
Phys. Rev. B 84 (2011) 064446(1)–064446(10).
41. **V. Janovec**, D. B. Litvin
Symmetry-allowed atomic displacements in a ferroelastic domain wall of rhombohedral $BaTiO_3$
Phase Transit. 84 (2011) 760–768.

42. **Z. Janů, Z. Švindrych**, L. Baničová
Contactless determination of critical current density of superconducting films
IEEE Trans. Appl. Supercond. 21 (2011) 1–4.
43. **Z. Janů, Z. Švindrych**, O. Truněček, P. Kůš, A. Pleceník
AC susceptibility of thin Pb films in intermediate and mixed state
Physica C 471 (2011) 1647–1650.
44. J. Jaworowicz, **V. Zablotskii**, J. -P. Jamet, J. Ferré, N. Vernier, J. -Y. Chauléau, M. Kisielewski, I. Sveklo, A. Maziewski, J. Gierak, E. Bourhis
Magnetic coercivity of focused ion beam irradiated lines in a Pt/Co(1.4 nm)/Pt film
J. Appl. Phys. 109 (2011) 093919(1)–093919(9).
45. M. Kačenka, **O. Kaman**, J. Kotek, L. Falteisek, J. Černý, D. Jiráček, V. Herynek, K. Zacharovová, Z. Berková, P. Jendelová, K. Kupčík, **E. Pollert**, **P. Veverka**, I. Lukeš
Dual imaging probes for magnetic resonance imaging and fluorescence microscopy based on perovskite manganite nanoparticles
J. Mater. Chem. 21 (2011) 157–164.
46. **C. Kadlec**, **V. Goian**, K. Z. Rushchanskii, **P. Kužel**, M. Ležaić, K. Kohn, R. V. Pisarev, **S. Kamba**
Terahertz and infrared spectroscopic evidence of phonon-paramagnon coupling in hexagonal piezomagnetic YMnO₃
Phys. Rev. B 84 (2011) 174120(1)–174120(8).
47. **F. Kadlec**, **C. Kadlec**, **P. Kužel**, **J. Petzelt**
Study of the ferroelectric phase transition in germanium telluride using time-domain terahertz spectroscopy
Phys. Rev. B 84 (2011) 205209(1)–205209(8).
48. **O. Kaman**, **P. Veverka**, **Z. Jiráček**, **M. Maryško**, **K. Knížek**, **M. Veverka**, P. Kašpar, M. Burian, V. Šepelák, **E. Pollert**
The magnetic and hyperthermia studies of bare and silica-coated La_{0.75}Sr_{0.25}MnO₃ nanoparticles
J. Nanopart. Res. 13 (2011) 1237–1252.
49. **J. Kamarád**, **J. Kudrnovský**, **Z. Arnold**, **V. Drchal** and I. Turek
Pressure effect on magnetic moments in ordered Ni₃Mn and disordered Ni_{100-x}Mn_x alloys: ab initio calculation and experiment
High Pressure Res. 31 (2011) 116–120.
50. **V. Kamberský**, R. Schäfer
Magneto-optic gradient effect in domain-wall images: At the crossroads of magneto-optics and micromagnetics
Phys. Rev. A 84 (2011) 013815(1)–013815(5).
51. **M. Kašpar**, **V. Novotná**, **V. Hamplová**, **N. Podoliak**, D. Nonnenmacher, F. Giesselmann, **M. Glogarová**
Antiferroelectric phase in liquid crystalline compounds with azo group in their molecular core
Liq. Cryst. 38 (2011) 309–315.
52. J. Kaštil, P. Javorský, **J. Kamarád**, **E. Šantavá**
Magnetocaloric effect of Gd-Tb alloys: influence of the sample shape anisotropy
Appl. Phys. A-Mater. 104 (2011) 205–209.
53. **M. Kempa**, **J. Hlinka**
A possible scenario for two soft branches in PMN
Phase Transit. 84 (2011) 784–788.
54. S. Khmelevskiy, **A. B. Shick**, P. Mohn
Element-specific analysis of the magnetic anisotropy in Mn-based antiferromagnetic alloys from first principles
Phys. Rev. B 83 (2011) 224419(1)–224419(6).
55. C. King, **J. Zemen**, **K. Olejník**, L. Horák, J. Haigh, **V. Novák**, **J. Kučera**, V. Holý, R. P. Campion, B. L. Gallagher, **T. Jungwirth**
Strain control of magnetic anisotropy in (Ga,Mn)As microbars
Phys. Rev. B 83 (2011) 115312(1)–115312(12).
56. **K. Knížek**, **J. Hejtmánek**, **M. Maryško**, **E. Šantavá**, **Z. Jiráček**, J. Buršík, K. Kirakci, P. Beran
Structure and properties of a novel cobaltate La_{0.30}CoO₂
J. Solid State Chem. 184 (2011) 2231–2237.



57. T. Koch, **J. Loos**, A. Alvermann, and H. Fehske
Nonequilibrium transport through molecular junctions in the quantum regime
Phys. Rev. B 84 (2011) 125131(1)–125131(16).
58. **M. Kopecký, J. Kub, F. Máca, J. Mašek, O. Pacherová**, A. W. Rushforth, B. L. Gallagher, R. P. Campion, **V. Novák, T. Jungwirth**
Detection of stacking faults breaking the [110]/[1-10] symmetry in ferromagnetic semiconductors (Ga,Mn)As and (Ga,Mn)(As,P)
Phys. Rev. B 83 (2011) 235324(1)–235324(7).
59. D. P. Kozlenko, T. A. Chan, S. E. Kichanov, **Z. Jiráček**, L. S. Dubrovinsky, and B. N. Savenko
Structural and Magnetic Phase Transitions in $Pr_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ at High Pressures
J. Exp. Theor. Phys. Lett. 92 (2011) 590–594.
60. **L. Kraus**, G. Infante, **Z. Frait**, M. Vázquez
Ferromagnetic resonance in microwires and nanowires
Phys. Rev. B 83 (2011) 174438(1) – 174438(11).
61. M. Kučera, **M. Nikl, P. Průša, J. A. Mareš, K. Nitsch**, M. Hanuš, Z. Onderišinová, **R. Kučerková**
Growth and emission properties of Sc, Pr, and Ce co-doped $Lu_3Al_5O_{12}$ epitaxial layers for scintillators
J. Cryst. Growth 318 (2011) 813–819.
62. **J. Kudrnovský, V. Drchal**, S. Khmelevskiy, I. Turek
Effect of atomic and magnetic order on electronic transport in Pd-rich Pd-Fe alloys
Phys. Rev. B 84 (2011) 214436(1)–214436(8).
63. J. H. Lee, L. Fang, E. Vlahos, X. Ke, Y. W. Jung, L. F. Kourkoutis, J. -W. Kim, P. J. Ryan, T. Heeg, M. Roeckerath, **V. Goian**, M. Bernhagen, R. Uecker, P. Ch. Hamme, K. M. Rabe, **S. Kamba**, J. Schubert, J. W. Freeland, D. A. Muller, C. J. Fennie, P. E. Schiffer, V. Gopalan, E. Johnston-Halperin, D. G. Schlom
Addendum: A strong ferroelectric ferromagnet created by means of spin-lattice coupling
Nature 476 (2011) 114(1)–114(1).
64. Chia-Yji Liu, Yu-Chih Huang, N. V. Nong, Yen-Liang Liu, **V. Petříček**
Improved thermoelectric characteristics of Si-doped misfit-layered cobaltite
J. Electron. Mater. 40 (2011) 1042–1045.
65. **F. Máca, J. Mašek, O. Stelmakhovych, X. Martí, K. Uhlířová, P. Beran, H. Reichlová, P. Wadley, V. Novák, and T. Jungwirth**
CuMn-V compounds: a transition from semimetal low-temperature to semiconductor high-temperature antiferromagnets
J. Magn. Magn. Mater. 324 (2011) 1606–1612.
66. **M. Maryško, Z. Jiráček, K. Knížek, P. Novák, J. Hejtmánek**, T. Naito, H. Sasaki, and H. Fujishiro
Thermally and field driven spin-state transitions in $(Pr_{1-y}Y_y)Ca_{0.3}CoO_3$
J. Appl. Phys. 109 (2011) 07E127(1)–07E127(3).
67. G. Mihajlović, S. I. Erlingsson, **K. Výborný**, J. E. Pearson, S. D. Bader, A. Hoffmann
Magnetic-field enhancement of nonlocal spin signal in $Ni_{80}Fe_{20}/Ag$ lateral spin valves
Phys. Rev. B 84 (2011) 132407(1) – 132407(4).
68. M. Mihalik, J. Prokleška, **J. Kamarád**, K. Prokeš, O. Isnard, G. J. McIntyre, A. Dönni, S. Yoshii, H. Kitazawa, V. Sechovský and F. R. de Boer
NdRhSn: A ferromagnet with an antiferromagnetic precursor
Phys. Rev. B 83 (2011) 104403(1)–104403(10).
69. **D. Nuzhnyy, J. Petzelt, S. Kamba**, X. Marti, T. Cechal, C. M. Brooks, D. G. Schlom
Infrared phonon spectroscopy of a compressively strained (001) $SrTiO_3$ film grown on a (110) $NdGaO_3$ substrate
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 045901(1)–045901(8).
70. **P. Ondrejko, J. Hlinka, M. Kempa**, J. Kulda, H. Luo, Q. Zhang
Inelastic neutron scattering study of lead-free relaxor ferroelectric $(Na_{0.5}Bi_{0.5})_{0.96}Ba_{0.04}TiO_3$ single crystal
Phase Transit. 84 (2011) 829–836.
71. **O. Perevertov, O. Stupakov, I. Tomáš, B. Skrbek**
Detection of spring steel surface decarburization by magnetic hysteresis measurements
NDT&E Int. 44 (2011) 490–494.

72. S. Piano, R. Grein, C. J. Mellor, **K. Výborný**, R. Champion, M. Wang, M. Eschrig, B. L. Gallagher
Spin polarization of (Ga,Mn)As measured by Andreev spectroscopy: The role of spin-active scattering
Phys. Rev. B 83 (2011) 081305(1) – 081305(4).
73. J. Pola, D. Pokorná, **M. Maryško**, Z. Bastl, J. Šubrt, S. Barkadjieva, P. Bezdíčka, M. A. Gondal, H. M. Masoudil
IR laser deposition: Co₂Sm₅ nanocrystals in amorphous Sm–Co phase and amorphous Sm–Co nanobodies in carbonaceous phase
J. Photochem. Photobiol. A-Chem. 223 (2011) 132–139.
74. J. Ren, T. Wagner, M. Bartos, M. Frumar, **J. Oswald**, M. Kincl, B. Frumarova, and G. Chen
Intense near-infrared and midinfrared luminescence from the Dy³⁺-doped GeSe₂-Ga₂Se₃MI(M=K, Cs, Ag) chalcogenide glasses at 1.32, 1.73, and 2.67 nm
J. Appl. Phys. 109 (2011) 033105(1)–033105(7).
75. D. A. Rusakov, A. A. Belik, **S. Kamba**, **M. Savinov**, **D. Nuzhnyy**, T. Kolodiazhnyi, K. Yamaura, E. Takayama-Muromachi, **F. Borodavka**, **J. Kroupa**
Structural evolution and properties of solid solutions of hexagonal InMnO₃ and InGaO₃
Inorg. Chem. 50 (2011) 3559–3566.
76. **I. Rychetský**, **A. Klíč**
Parametrization of the permittivity of the multi-component (n ≥ 2) composite
Ferroelectrics 420 (2011) 62–65.
77. **V. Skoromets**, S. Glinšek, **V. Bovtun**, **M. Kempa**, **J. Petzelt**, **S. Kamba**, B. Malič, M. Kosec, and **P. Kužel**
Ferroelectric phase transition in polycrystalline KTaO₃ thin film revealed by terahertz spectroscopy
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 052908(1)–052908(3).
78. **V. Skoromets**, **F. Kadlec**, **C. Kadlec**, **H. Němec**, **I. Rychetský**, G. Panaitov, V. Müller, D. Fattakhova-Rohlfing, P. Moch, **P. Kužel**
Tuning of dielectric properties of SrTiO₃ in the terahertz range
Phys. Rev. B 84 (2011) 174121(1)–174121(10).
79. Y. Skourski, M. S. Kuzmin, K. P. Skokov, **A. V. Andreev**, J. Wosnitza
High-field magnetization of Ho₂Fe₁₇
Phys. Rev. B 83 (2011) 214420(1) – 214420(9).
80. B. Skrbek, **I. Tomáš**, **J. Kadlecová**, N. Ganev
NDT characterization of decarburization of steel after long-time annealing
Kov. Mater.- Met. Mater. 49 (2011) 401–409.
81. Z. Sofer, **D. Sedmidubský**, **Š. Huber**, **J. Hejtmánek**, **M. Maryško**, **K. Jurek**, M. Mikulics
Flux growth of ZnO crystals doped by transition metals
J. Cryst. Growth 314 (2011) 123–128.
82. Z. Sofer, **D. Sedmidubský**, M. Moram, A. Macková, **M. Maryško**, **J. Hejtmánek**, C. Buchal, H. Hardtdegen, M. Václavů, V. Peřina, R. Groetzschel, M. Mikulics
Magnetism in GaN layers implanted by La, Gd, Dy and Lu
Thin Solid Films 519 (2011) 6120–6125.
83. M. Stefan, S. V. Nistor, D. Ghica, C. D. Mateescu, **M. Nikl**, **R. Kučerková**
Substitutional and surface Mn²⁺ centers in cubic ZnS:Mn nanocrystals. A correlated EPR and photoluminescence study
Phys. Rev. B 83 (2011) 045301(1)–045301(11).
84. I. Stolichnov, S. W. E. Riester, E. Mikheev, N. Setter, A. W. Rushforth, K. W. Edmonds, R. P. Champion, C. T. Foxon, B. L. Gallagher, **T. Jungwirth** and H. J. Trodahl
Enhanced Curie temperature and non-volatile switching of ferromagnetism in ultrathin (Ga,Mn)As channels
Phys. Rev. B 83 (2011) 115203(1)–115203(5).
85. I. Stolichnov, S. W. E. Riester, E. Mikheev, N. Setter, A. W. Rushforth, K. W. Edmonds, R. P. Champion, C. T. Foxon, B. L. Gallagher, **T. Jungwirth**, and H. J. Trodahl
Ferroelectric polymer gates for non-volatile field effect control of ferromagnetism in (Ga, Mn)As layers
Nanotechnology 22 (2011) 254004(1)–254004(13).
86. **O. Stupakov**, **O. Perevertov**, **I. Tomáš**, B. Skrbek
Evaluation of surface decarburization depth by magnetic Barkhausen noise technique
J. Magn. Mater. 323 (2011) 1692–1697.

87. E. Tabor, **K. Závěta**, N. K. Sathu, Z. Tvarůžková, Z. Sobalík
Characterization of iron cationic sites in ferrierite using Mössbauer spectroscopy
Catal. Today 169 (2011) 16–23.
88. E. Tabor, **K. Závěta**, N. K. Sathu, A. Vondrová, P. Sazama, Z. Sobalík
N2O decomposition over Fe-FER: A Mössbauer study of the active sites
Catal. Today 175 (2011) 238–244.
89. S. Tanaka, H. Moriya, H. Tsuchiura, M. Divš, **P. Novák**
First principles study on the local magnetic anisotropy near surfaces of Dy₂Fe₁₄B and Nd₂Fe₁₄B magnets
J. Appl. Phys. 109 (2011) 07A702(1)–07A702(3).
90. M. Tekielak, R. Gieniusz, M. Kisielewski, P. Mazalski, A. Maziewski, **V. Zablotskii**, F. Stobiecki, B. Szymański, R. Schäfer
The effect of magnetostatic coupling on spin configurations in ultrathin multilayers
J. Appl. Phys. 110 (2011) 043924(1)–043924(11).
91. **E. A. Tereshina**, **A. V. Andreev**, **J. Kamarád**, O. Isnard, K. Watanabe
(Lu_{0.8}Ce_{0.2})₂Fe₁₇ single crystal under hydrostatic and ‘negative’ pressure induced by hydrogenation
J. Phys.-Condens. Mat. 23 (2011) 216004(1)–216004(9).
92. I. S. Tereshina, M. Doerr, Y. Skourski, **E. A. Tereshina**, K. Watanabe, I. V. Telegina, H. Drulis
High-field magnetization study of R₂Fe₁₇H₃ (R=Tb, Dy, Ho and Er) single-crystalline hydrides
IEEE Trans. Magn. 47 (2011) 3617–3620.
93. **E. A. Tereshina**, **D. I. Gorbunov**, **A. V. Andreev**, K. Watanabe
Influence of Ru on magnetism of R₂Fe₁₇ (R = Y, Lu, and Er)
IEEE Trans. Magn. 47, No. 10 (2011) 3610–3613.
94. I. Tereshina, N. Kudrevatykh, **E. A. Tereshina**, G. Burkhanov, O. Chistyakov, R. Grechishkin, A. Salamova, V. Verbetsky
Hydrogenation effect on the hysteresis properties of rapidly quenched Nd-Ho-Fe-Co-B alloys
J. Alloy. Compd. 509 S (2011) S835–S838.
95. **R. Tesař**, **M. Šindler**, K. Il’in, **J. Koláček**, M. Siegel and L. Skrbek
Terahertz thermal spectroscopy of a NbN superconductor
Phys. Rev. B 84 (2011) 132506(1)–132506(4).
96. A. Tkach, A. Almeida, J. A. Moreira, T. M. Correia, M. R. Chaves, O. Okhay, P. M. Vilarinho, **I. Gregora**, and **J. Petzelt**
Enhancement of tetragonality and role of strontium vacancies in heterovalent doped SrTiO₃
Appl. Phys. Lett. 98 (2011) 052903(1)–052903(2).
97. A. Tkach, T. M. Correia, A. Almeida, J. Agostinho Moreira, M. R. Chaves, O. Okhay, P. M. Vilarinho, **I. Gregora**, **J. Petzelt**
Role of trivalent Sr substituents and Sr vacancies in tetragonal and polar states of SrTiO₃
Acta Mater. 59 (2011) 5388–5397.
98. **P. Tomeš**, D. Logvinovich, **J. Hejtmánek**, M. H. Aguirre, A. Weidenkaff
Magnetic influence on thermoelectric properties of CrO_{0.1}N_{0.9}
Acta Mater. 59 (2011) 1134–1140.
99. Š. Trachtová, **O. Kaman**, A. Španová, **P. Veverka**, **E. Pollert**, B. Rittich
Silica-coated La_{0.75}Sr_{0.25}MnO₃ nanoparticles for magnetically driven DNA isolation
J. Sep. Sci. 34 (2011) 3077–3082.
100. **M. Veverka**, **Z. Jiráček**, **O. Kaman**, **K. Knížek**, **M. Maryško**, **E. Pollert**, **K. Závěta**, **A. Lančok**, M. Dlouhá and S. Vratislav
Distribution of cations in nanosize and bulk Co-Zn ferrites
Nanotechnology 22 (2011) 345701(1)–345701(7).
101. **D. Vokoun**, G. Tomassetti, M. Beleggia, **I. Stachiv**
Magnetic forces between arrays of cylindrical permanent magnets
J. Magn. Magn. Mater. 323 (2011) 55–60.
102. D. Wang, **E. Buixaderas**, J. Iniguez, J. Weerasinghe, H. Wang, and L. Bellaiche
Fermi resonance involving non-linear dynamical couplings in Pb(Zr,Ti)O₃ solid solutions
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 175502(1)–175502(5).
103. D. Wang, J. Weerasinghe, L. Bellaiche, **J. Hlinka**
Dynamical coupling in Pb(Zr,Ti)O₃ solid solutions from first principles
Phys. Rev. B 83 (2011) 020301(1)–020301(4).

104. S. Yasin, **A. V. Andreev**, Y. Skourski, J. Wosnitzer, S. Zherlitsyn, A. A. Zvyagin
Magneto-acoustic study of single crystalline $UCu_{0.95}Ge$
Phys. Rev. B 83 (2011) 134401(1) – 134401(5).
105. Yu. Zorenko, **M. Nikl**, V. Gorbenko, V. Savchyn, T. Voznyak, **R. Kučerková**, O. Sidletskiy, B. Grynyov, A. Fedorov
Growth and luminescent properties of Lu_2SiO_5 and Lu_2SiO_5
Opt. Mater. 33 (2011) 846–852.

Optika

1. **D. V. Azamat**, **A. Dejneka**, V. A. Trepakov, **L. Jastrabík**, M. Fanciulli, V. Y. Ivanov, M. Godlewski, V. I. Sokolov, **J. Rosa**, A. G. Badalyan
EPR spectroscopy of weak exchange interactions between Co^{2+} ions in ZnO
Phys. Status Solidi-Rapid Res. Lett. 5 (2011) 138–141.
2. **M. Čada**, **Z. Hubička**, **P. Adámek**, J. Klusoň, **L. Jastrabík**
Time-resolved plasma parameters in the HiPIMS discharge with Ti target in Ar/O_2 atmosphere
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) S317–S322.
3. **D. Chvostová**, **A. Dejneka**, **Z. Hubička**, A. Churpita, **P. Bykov**, **L. Jastrabík**, V. A. Trepakov
Synthesis and optical properties of Mn doped ZnO thin films
phys. status solidi a 208 (2011) 2140–2143.
4. **P. Gladkov**, **E. Hulicius**, T. Paskova, E. Preble, K. R. Evans
Below band-gap optical absorption and photoluminescence excitation spectroscopy at room temperature in low-defect-density bulk GaN:Fe
Appl. Phys. Lett. 100 (2011) 031908(1)–031908(3).
5. **J. Hrdá**, **J. Hrdý**
Self-filtering extremely inclined x-ray crystal monochromator
J. Appl. Crystallogr. 44 (2011) 1169–1172.
6. **J. Hrdý**, P. Mikulík, **P. Oberta**
Diffraction-refractive optics: (+,-,-,+)x-ray crystal monochromator with harmonics separation
J. Synchrot. Radiat. 17 (2011) 299–301.
7. **V. Jirásek**, **J. Schmiedberger**, **M. Čenský**, **J. Kodymová**
Production of iodine atoms by RF discharge decomposition of CF_3I
J. Phys. D-Appl. Phys. 44 (2011) 115204–115210.
8. **Š. Kment**, **Z. Hubička**, H. Kmentová, P. Klusoň, J. Krýsa, **I. Gregora**, M. Morozová, **M. Čada**, D. Petraš, P. Dytrych, M. Slater, **L. Jastrabík**
Photoelectrochemical properties of hierarchical nanocomposite structure: Carbon nanofibers/ TiO_2 /ZnO thin films
Catal. Today 161 (2011) 8–14.
9. **H. Kozak**, **Z. Remeš**, **A. Kromka**, **M. Ledinský**
Optical characterisation of organosilane-modified nanocrystalline diamond films
Chem. Papers 65 (2011) 36–41.
10. **J. Kroupa** and M. Fridrichová
Spontaneous noncollinear second harmonic generation in GUHP
J. Optics 13 (2011) 035204(1)–035204(7).
11. **V. Kulikovskiy**, **V. Vorlíček**, **R. Čtvrtlík**, **P. Boháč**, J. Suchaneck, O. Bláhová, **L. Jastrabík**
Mechanical and tribological properties of coatings sputtered from SiC target in the presence of CH_4 gas
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) 3372–3377.
12. **V. Kulikovskiy**, **V. Vorlíček**, **R. Čtvrtlík**, **P. Boháč**, **L. Jastrabík**, **H. Lapšanská**
Effect of air annealing on mechanical properties and structure of amorphous B_4C films
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) 4052–4057.
13. **K. Lemr**, **A. Černochoch**, **J. Soubusta**, K. Kieling, J. Eisert, M. Dušek
Experimental implementation of the optimal linear-optical controlled phase gate
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 013602(1)–013602(4).



14. P. C. Lopes, J. A. Moreira, A. Almeida, A. Esteves, **I. Gregora**, M. Ledinsky, J. M. Lopes, R. Henrique, A. Oliveira
Discriminating adenocarcinoma from normal colonic mucosa through deconvolution of Raman spectra
J. Biomed. Opt. 16 (2011) 127001(1)–127001(12).
15. M. Mazzera, A. Baraldi, E. Buffagni, R. Capelletti, N. Chiodini, F. Moretti, A. Vedda, **P. Boháček**
Crystal-field spectroscopy of Eu³⁺ doped silica glasses
J. Non-Cryst. Solids 357 (2011) 1916–1920.
16. **P. Oberta**, P. Mikulík, **M. Kittler**, **J. Hrdý**
X-ray collimation by crystals with precise parabolic holes based on diffractive-refractive optics
J. Synchrot. Radiat. 18 (2011) 522–526.
17. **J. Olejníček**, C. A. Kamler, S. A. Darveau, C. L. Exstrom, L. E. Slaymaker, A. R. Vandeventer, N. J. Ianno, R. J. Soukup
Formation of CuIn_{1-x}Al_xSe₂ thin films studied by Raman scattering
Thin Solid Films 519 (2011) 5329–5334.
18. **L. Ondič**, **K. Kůsová**, **O. Cibulka**, **I. Pelant**, **K. Dohnalová**, **B. Rezek**, **O. Babchenko**, **A. Kromka**, N. Ganesh
Enhanced photoluminescence extraction efficiency from a diamond photonic crystal via leaky modes
New J. Phys. 13 (2011) 063005(1)–063005(13).
19. **V. Straňák**, S. Block, S. Drache, **Z. Hubička**, C. A. Helm, **L. Jastrabík**, M. Tichý, R. Hippler
Size-controlled formation of Cu nanoclusters in pulsed magnetron sputtering system
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) 2755–2762.
20. **V. Straňák**, R. Bogdanowicz, S. Drache, **M. Čada**, **Z. Hubička**, R. Hippler
Dynamic study of dual high-power impulse magnetron sputtering discharge by optical emission imaging
IEEE Trans. Plasma Sci. 39 (2011) 2454–2455.
21. **V. Straňák**, S. Drache, **M. Čada**, **Z. Hubička**, M. Tichý, R. Hippler
Time-resolved diagnostics of dual high power impulse magnetron sputtering with pulse delays of 15 μs and 500 μs
Contrib. Plasma. Phys. 51 (2011) 237–245.
22. **V. Straňák**, H. Wulff, R. Bogdanowicz, S. Drache, **Z. Hubička**, **M. Čada**, M. Tichý, R. Hippler
Growth and properties of Ti-Cu films with respect to plasma parameters in dual-magnetron sputtering discharges
Eur. Phys. J. D 64 (2011) 427–435.
23. G. Suchaneck, **D. Chvostová**, J. Kousal, **V. Železný**, **A. Lynnyk**, **L. Jastrabík**, G. Gerlach, **A. Dejneka**
Vacuum-ultraviolet ellipsometry spectra and structural properties of Pb(Zr,Ti)O₃ films
Thin Solid Films 519 (2011) 2885–2888.
24. G. Suchaneck, **Z. Hubička**, **M. Čada**, D. A. Kiselev, I. Bdkin, A. A. Levin, **L. Jastrabík**, A. L. Kholkin, G. Gerlach, **A. Dejneka**
Imprint behavior of piezoelectric PZT thin films deposited onto Cu-coated polymer substrates
Ferroelectrics 419 (2011) 103–108.
25. G. Suchaneck, R. Labitzke, B. Adolphi, **L. Jastrabík**, **P. Adámek**, **J. Drahokoupil**, **Z. Hubička**, D. A. Kiselev, A. L. Kholkin, G. Gerlach, **A. Dejneka**
Deposition of PZT thin film onto copper-coated polymer films by mean of pulsed-DC and RF-reactive sputtering
Surf. Coat. Tech. 205 (2011) S241–S244.
26. **J. Peřina Jr.**, **J. Svozilík**
Randomly poled nonlinear crystals as a source of photon pairs
Phys. Rev. A 83 (2011) 033808(1)–033808(14).
27. **J. Svozilík**, **M. Hendrych**, A. S. Helmy, J. P. Torres
Generation of paired photons in a quantum separable state in Bragg reflection waveguides
Opt. Express 19 (2011) 3115–3123.
28. **A. Tarasenko**, **L. Jastrabík**
Diffusion of particles over dynamically disordered lattice
Phys. Chem. Chem. Phys. 13 (2011) 2300–2306.
29. **A. Tarasenko**, **L. Jastrabík**
Diffusion of particles on a fluctuating surface
Adsorpt. Sci. Technol. 29 (2011) 487–494.

30. **V. Trepakov**, A. Skvortsov, N. Poletaev, **Z. Potůček**, **D. Nuzhnyy**, **L. Jastrabík**, **A. Dejneka**
An optical and dielectric spectroscopy study of Er³⁺-doped KTaO₃
phys. status solidi b 248 (2011) 2908–2915.
31. R. Yahiaoui, **H. Němec**, **P. Kužel**, **F. Kadlec**, **C. Kadlec**, P. Mounaix
Tunable THz metamaterials based on an array of paraelectric SrTiO₃ rods
Appl. Phys. A-Mater. 103 (2011) 689–692.
32. R. V. Yusupov, I. N. Gracheva, A. A. Rodionov, P. P. Syrnikov, A. I. Gubaev, **A. Dejneka**, **L. Jastrabík**, V. A. Trepakov, M. Kh. Salakhov
Experimental manifestations of the Nb⁴⁺-O⁻ polaronic excitons in KTa_{0.988}Nb_{0.012}O₃
Phys. Rev. B 84 (2011) 174118(1)–174118(7).
33. **V. Zablotskii**, O. Lunov, **A. Dejneka**, **L. Jastrabík**, T. Polyakova, T. Syrovets, Th. Simmet
Nanomechanics of magnetically driven cellular endocytosis
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 183701(1)–183701(3).

Fyzika interakce laserového záření s hmotou

1. J. Andreasson, B. Iwan, A. Andrejczuk, E. Abreu, M. Bergh, C. Coleman, A. J. Nelson, S. Bajt, **J. Chalupský**, H. N. Chapman, 8, 9 R. R. Fäustlin, **V. Hájková**, P. A. Heimann, B. Hjörvarsson, **L. Juha**, D. Klinger, J. Krzywinski, B. Nagler, G. K. Pálsson, W. Singer, M. M. Seibert, R. Sobierajski, S. Toleikis, T. Tschentscher, S. M. Vinko, R. W. Lee, J. Hajdu, N. Timneanu
Saturated ablation in metal hydrides and acceleration of protons and deuterons to keV energies with a soft-x-ray laser
Phys. Rev. E 83 (2011) 016403(1)–016403(7).
2. P. Bruza, V. Fidler, **M. Nikl**
Table-top instrumentation for time-resolved luminescence spectroscopy of solids excited by nanosecond pulse of soft X-ray source and/or UV laser
JINST 6 (2011) 09007(1)–09007(11).
3. **J. Chalupský**, **P. Boháček**, **V. Hájková**, S. P. Hau-Riege, P. A. Heimann, **L. Juha**, J. Krzywinski, M. Messerschmidt, S. P. Moeller, B. Nagler, M. Rowen, W. F. Schlotter, M. L. Swiggers, J. J. Turner
Comparing different approaches to characterization of focused X-ray laser beams
Nucl. Instrum. Meth. A 631 (2011) 130–133.
4. Sh. Dastjani Farahani, **J. Chalupský**, **T. Burian**, H. Chapman, A. J. Gleeson, **V. Hájková**, **L. Juha**, M. Jurek, D. Klinger, H. Sinn, R. Sobierajski, M. Störmer, K. Tiedtke, S. Toleikis, T. Tschentscher, H. Wabnitz, J. Gaudina
Damage threshold of amorphous carbon mirror for 177 eV FEL radiation
Nucl. Instrum. Meth. A 635 (2011) S39–S42.
5. E. Galtier, F. B. Rosmej, T. Dzelzainis, D. Riley, F. Y. Khattak, P. Heimann, R. W. Lee, A. J. Nelson, S. M. Vinko, T. Witcher, J. S. Wark, T. Tschentscher, S. Toleikis, R. R. Fäustlin, R. Sobierajski, M. Jurek, **L. Juha**, **J. Chalupský**, **V. Hájková**, **M. Kozlová**, J. Krzywinski, B. Nagler
Decay of crystalline order and equilibration during the solid-to-plasma transition induced by 20-fs microfocused 92-eV free-electron-laser pulses
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 164801(1)–164801(4).
6. E. Galtier, F. B. Rosmej, **O. Renner**, **L. Juha**, **J. Chalupský**, J. -C. Gauthier, S. White, D. Riley, S. Vinko, T. Witcher, J. Wark, B. Nagler, R. W. Lee, A. J. Nelson, S. Toleikis
Observation of K-shell soft X ray emission of nitrogen irradiated by XUV-free electron laser FLASH at intensities greater than 10¹⁶ W/cm²
Contrib. Plasma. Phys. 51 (2011) 284–287.
7. **K. Jakubczak**, **T. Mocek**, **J. Chalupský**, G. Hwang Lee, T. Keun Kim, S. Beom Park, Ch. Hee Nam, **V. Hájková**, **M. Toufarová**, **L. Juha**, **B. Rus**
Enhanced surface structuring by ultrafast XUV/NIR dual action
New J. Phys. 13 (2011) 05049(1)–05049(12).
8. **K. Jakubczak**, **T. Mocek**, **B. Rus**, **J. Polan**, J. Hřebíček, **M. Sawicka**, P. Sikocinski, J. Sobota, T. Fořt, L. Pína
Beam properties of fully optimized, table-top, coherent source at 30 nm
Opto-Electron. Rev. 19 (2) (2011) 169–175.

9. A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, J. Badziak, S. Borodziuk, T. Chodukowski, S. Yu Gus'kov, N. N. Demchenko, D. Klir, J. Kravarik, P. Kubeš, K. Řezáč, J. Ullschmied, **E. Krouský, K. Mašek, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála**, P. Pisarczyk
Interaction of a laser-produced copper plasma jet with ambient plastic plasma
Plasma Phys. Control. Fusion 53 (2011) 095003(1)–095003(16).
10. A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, T. Chodukowski, Z. Kalinowska, P. Parys, J. Ullschmied, **E. Krouský, M. Pfeifer, J. Skála**, D. Klír, J. Kravarik, P. Kubeš, K. Řezáč, P. Pisarczyk
Interaction of Cu and plastic plasmas as a method of forming laser produced Cu plasma streams with a narrow jet or pipe geometry
Phys. Plasmas 18 (2011) 044503(1)–044503(4).
11. **J. Krása**, A. Lorusso, V. Nassisi, L. Velardi, **A. Velyhan**
Revealing of hydrodynamic and electrostatic factors in the center-of-mass velocity of an expanding plasma generated by pulsed laser ablation
Laser Part. Beams 29 (2011) 113–119.
12. **L. Láska, E. Krouský, K. Jungwirth, J. Krása, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála**, J. Ullschmied, **A. Velyhan**
Visualization of the nonlinear laser-plasma expansion
IEEE Trans. Plasma Sci. 39 (2011) 2786–2787.
13. **D. Margarone, J. Krása**, L. Giuffrida, A. Picciotto, L. Torrasi, T. Nowak, P. Musumeci, **A. Velyhan, J. Prokůpek, L. Láska, T. Mocek**, J. Ullschmied, **B. Rus**
Full characterization of laser-accelerated ion beams using Faraday cup, silicon carbide, and single-crystal diamond detectors
J. Appl. Phys. 109 (2011) 103302(1)–103302(8).
14. **D. Margarone, J. Krása**, A. Picciotto, **J. Prokůpek**
Real-time diagnostics of fast light ion beams accelerated by a sub-nanosecond laser
Nukleonika 56 (2011) 137–141.
15. **D. Margarone, J. Krása**, A. Picciotto, L. Torrasi, **L. Láska, A. Velyhan, J. Prokůpek**, L. Ryc, P. Parys, J. Ullschmied, **B. Rus**
High current, high energy proton beams accelerated by a sub-nanosecond laser
Nucl. Instrum. Meth. A 653 (2011) 159–163.
16. **O. Renner**, T. Pisarczyk, T. Chodukowski, Z. Kalinowska, **E. Krouský**, P. Pisarczyk, **M. Šmíd**, J. Ullschmied, E. Dalimier
Plasma-wall interaction studies with optimized laser-produced jets
Phys. Plasmas 18 (2011) 093503(1)–093503(5).
17. R. Sobierajski, S. Bruijn, A. R. Khorsand, E. Louis, R. W. E. van de Kruijs, **T. Burian, J. Chalupský, J. Cihelka**, A. Gleeson, J. Grzonka, E. M. Gullikson, **V. Hájková**, S. Hau-Riege, **L. Juha**, M. Jurek, D. Klinger, J. Krzywinski, R. London, J. B. Pelka, T. Płociński, M. Rasiński, K. Tiedtke, S. Toleikis, **L. Vyšín**, H. Wabnitz, F. Bijkerk
Damage mechanisms of MoN/SiN multilayer optics for next-generation pulsed XUV light sources
Opt. Express 19 (2011) 193–205.
18. W. Wierzchowski, K. Wieteska, T. Balcer, D. Klinger, R. Sobierajski, D. Żymierska, **J. Chalupský, V. Hájková, T. Burian**, A. J. Gleeson, **L. Juha**, K. Tiedtke, S. Toleikis, **L. Vyšín**, H. Wabnitz, J. Gaudin
X-ray topographic investigation of the deformation field around spots irradiated by FLASH single pulses
Radiat. Phys. Chem. 80 (2011) 1036–1040.
19. S. Borodziuk, T. Chodukowski, Z. Kalinowska, A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, J. Ullschmied, **E. Krouský, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála**, P. Pisarczyk
Forward and backward cavity pressure acceleration of macroparticles
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 231501(1)–231501(3).
20. S. Civiš, **M. Ferus**, P. Kubát, M. Zúkalová, L. Kavan
Oxygen-Isotope Exchange between CO₂ and Solid Ti¹⁸O₂
J. Phys. Chem. C 115 (2011) 11156–11162.
21. **M. Ferus**, S. Civiš, **P. Kubelík**, V. Nevrlý, P. Bitala, E. Grigorová, M. Střížík, P. Kubát, Z. Zelinger
Time-Resolved Fourier Transform Emission Spectroscopy of CF₃Br and CF₃CFHCF₃ in a Pulsed Electrical Discharge
Plasma Chem. Plasma Process. 31 (2011) 417–426.
22. **M. Ferus, P. Kubelík**, S. Civiš
Laser Spark Formamide Decomposition Studied by FT-IR Spectroscopy
J. Phys. Chem. A 115 (2011) 12132–12141.

23. **M. Ferus, P. Kubelík**, K. Kawaguchi, K. Dryahina, P. Španěl, S. Civiš
HNC/HCN Ratio in Acetonitrile, Formamide, and BrCN Discharge
J. Phys. Chem. A 115 (2011) 1885–1899.
24. P. Heimann, O. Krupin, W. F. Schlotter, J. Turner, J. Krzywinski, F. Sorgenfrei, M. Messerschmidt, D. Bernstein,
J. Chalupský, V. Hájková, S. Hau-Riege, M. Holmes, **L. Juha**, N. Kelez, J. Lüning, D. Nordlund, M. Fernandez Perea,
A. Scherz, R. Soufli, W. Wurth, M. Rowen
Linac Coherent Light Source soft x-ray materials science instrument optical design and monochromator commissioning
Rev. Sci. Instrum. 82 (2011) 093104(1)–093104(8).
25. **D. Margarone, J. Krása, J. Prokůpek, A. Velyhan**, L. Torrisi, A. Picciotto, L. Giuffrida, S. Gammino, P. Cirrone,
M. Cutroneo, F. Romano, E. Serra, A. Mangione, M. Rosinski, P. Parys, L. Ryc, J. Limpouch, **L. Láska, K. Jungwirth**,
J. Ullschmied, **T. Mocek, G. Korn, B. Rus**
New methods for high current fast ion beam production by laser-driven acceleration
Rev. Sci. Instrum. 83 (2011) 02B307(1)–02B307(3).
26. A. Picciotto, **D. Margarone**, M. Crivellari, P. Bellutti, S. Colpo, L. Torrisi, **J. Krása, A. Velhyan, J. Ullschmied**
Microfabrication of Silicon Hydrogenated Thin Targets for Multi-MeV Laser-Driven Proton Acceleration
Appl. Phys. Express 4 (2011) 126401(1)–126401(3).
27. L. Torrisi, L. Giuffrida, **D. Margarone**, F. Caridi, F. Di Bartolo
Low energy proton beams from laser-generated plasma
Nucl. Instrum. Meth. A 653 (2011) 140–144.

Fyzika vysokých energií

1. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Bazalová, J. Böhm, J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, M. Havránek**,
I. Hruška, **M. Jahoda, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, J. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský**,
M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka,
P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of inclusive jet and dijet cross sections in proton-proton collisions at 7 TeV centre-of-mass energy with the ATLAS detector
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1512(0)–1512(60).
2. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Bazalová, J. Böhm, J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, M. Havránek**,
I. Hruška, **M. Jahoda, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, J. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský**,
M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka,
P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the centrality dependence of J/psi yields and observation of Z production in lead-lead collisions with the ATLAS detector at the LHC
Phys. Lett. B 697-4 (2011) 294–312.
3. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, M. Havránek**, I. Hruška, **V. Juránek**,
O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška,
S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for massive long-lived highly ionising particles with the ATLAS detector at the LHC
Phys. Lett. B 698 (2011) 353–370.
4. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, M. Havránek**, I. Hruška, **V. Juránek**,
O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška,
S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the inclusive isolated prompt photon cross section in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector
Phys. Rev. D 83 (2011) 052005(1)–052005(33).
5. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther**, I. Hruška, **V. Juránek, O. Kepka**,
A. Kupčo, V. Kus, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková,
P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba, M. Zeman)
Search for the standard model Higgs boson in the decay channel $H \rightarrow ZZ^{()} \rightarrow 4l$ with the ATLAS detector*
Phys. Lett. B 705 (2011) 435–451.

6. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba, M. Zeman)
Search for a heavy gauge boson decaying to a charged lepton and a neutrino in 1 fb⁻¹ of pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector
Phys. Lett. B 705 (2011) 28–46.
7. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for neutral MSSM Higgs bosons decaying to tau⁺ tau⁻ pairs in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector
Phys. Lett. B 705 (2011) 174–192.
8. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the transverse momentum distribution of Z/gamma bosons in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*
Phys. Lett. B 705 (2011) 415–434.
9. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for diphoton events with large missing transverse energy with 36 pb⁻¹ of 7 TeV proton-proton collision data with the ATLAS detector
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1744(1)–1744(9).
10. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the epsilon(1S) production cross-section in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV in ATLAS
Phys. Lett. B 705 (2011) 9–27.
11. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for new phenomena with the monojet and missing transverse momentum signature using the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions
Phys. Lett. B 705 (2011) 294–312.
12. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for heavy long-lived charged particles with the ATLAS detector in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV
Phys. Lett. B 703 (2011) 428–446.
13. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of Wgamma and Zgamma production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector
JHEP 09 (2011) 072(1)–072(25).
14. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnicka, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the WW cross section in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions with ATLAS
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 041802(1)–041802(18).

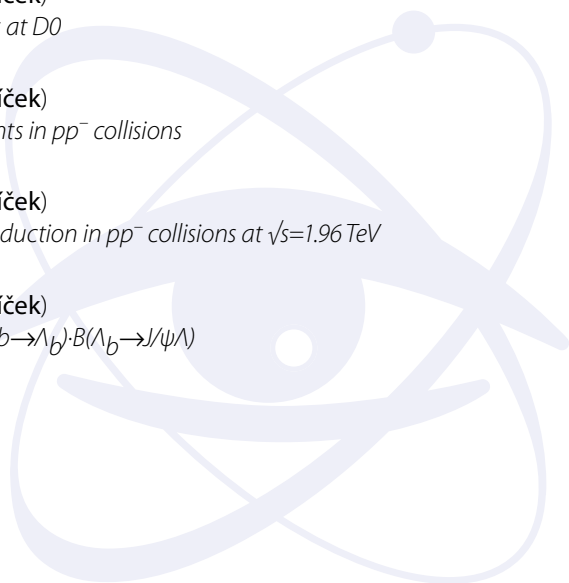
15. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the differential cross-sections of inclusive, prompt and non-prompt J/ψ production in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV
Nucl. Phys. B 850 (2011) 387–444.
16. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for an excess of events with an identical flavour lepton pair and significant missing transverse momentum in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1647(1)–1647(19).
17. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for supersymmetric particles in events with lepton pairs and large missing transverse momentum in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions with the ATLAS experiment
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1682(1)–1682(6).
18. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for high mass dilepton resonances in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS experiment
Phys. Lett. B 700 (2011) 163–180.
19. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for a heavy particle decaying into an electron and a muon with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp collisions at the LHC
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 251801(1)–251801(5).
20. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for supersymmetry in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV in final states with missing transverse momentum and b -jets
Phys. Lett. B 701 (2011) 398–416.
21. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for new physics in dijet mass and angular distributions in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV measured with the ATLAS detector
New J. Phys. 13 (2011) 053044(1)–053044(29).
22. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of the muon charge asymmetry from W bosons produced in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector
Phys. Lett. B 701 (2011) 31–49.
23. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for stable hadronising squarks and gluinos with the ATLAS experiment at the LHC
Phys. Lett. B 701 (2011) 1–19.

24. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Measurements of underlying-event properties using neutral and charged particles in pp collisions at 900 GeV and 7 TeV with the ATLAS detector at the LHC*
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1636(1)–1636(20).
25. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Search for high-mass states with one lepton plus missing transverse momentum in proton-proton collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*
Phys. Lett. B 701 (2011) 50–69.
26. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Search for squarks and gluinos using final states with jets and missing transverse momentum with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV proton-proton collisions*
Phys. Lett. B 701 (2011) 186–203.
27. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Measurement of dijet azimuthal decorrelations in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV*
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 172002(1)–172002(4).
28. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Search for supersymmetry using final states with one lepton, jets, and missing transverse momentum with the ATLAS detector in $\sqrt{s} = 7$ TeV pp*
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 131802(1)–131802(5).
29. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Luminosity determination in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV using the ATLAS detector at the LHC*
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1630(1)–1630(24).
30. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Study of jet shapes in inclusive jet production in pp collisions at $\sqrt{s}=7$ TeV using the ATLAS detector*
Phys. Rev. D 83 (2011) 052003(1)–052003(35).
31. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Measurement of the production cross section for W-bosons in association with jets in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV with the ATLAS detector*
Phys. Lett. B 698 (2011) 325–345.
32. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba) *Charged-particle multiplicities in pp interactions measured with the ATLAS detector at the LHC*
New J. Phys. 13 (2011) 053033(1)–053033(70).

33. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Search for diphoton events with large missing transverse energy in 7 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 121803(1)–121803(20).
34. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, I. Hruška, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kus, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Nemeček, M. Panušková, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Svatoš, M. Taševský, T. Tic, J. Valenta, V. Vrba)
Measurement of multi-jet cross sections in proton-proton collisions at a 7 TeV center-of-mass energy
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1763(1)–1763(16).
35. G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, J. Gunther, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kůs, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Mikeščíková, S. Nemeček, M. Panušková, J. Schovancová, P. Šicho, P. Staroba, M. Taševský, T. Tic, V. Vrba)
Studies of the performance of the ATLAS detector using cosmic-ray muons
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1593(1)–1593(36).
36. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada)
Suppression of charged particle production at large transverse momentum in central Pb–Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV
Phys. Lett. B 696 (2011) 30–39.
37. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada)
Two-pion Bose-Einstein correlations in central Pb–Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV
Phys. Lett. B 696 (2011) 328–337.
38. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada)
Centrality dependence of the charged-particle multiplicity density at midrapidity in Pb–Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 032301(1)–032301(10).
39. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada)
Production of pions, kaons and protons in pp collisions at $\sqrt{s} = 900$ GeV with ALICE at the LHC
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1655–1685.
40. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ J. A. Mareš, P. Závada)
Rapidity and transverse momentum dependence of inclusive J/ψ production in pp collisions at $\sqrt{s} = 7$ TeV
Phys. Lett. B 704 (2011) 442–455.
41. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Measurement of charm and beauty jets in deep inelastic scattering at HERA
Eur. Phys. J. C C71 (2011) 1509(1)–1509(21).
42. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Measurement of the cross section for diffractive deep-inelastic scattering with a leading proton at HERA
Eur. Phys. J. C C71 (2011) 1571(1)–1571(36).
43. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Search for squarks in R-parity violating supersymmetry in ep collisions at HERA
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1572(1)–1572(16).
44. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Measurement of the inclusive ep scattering cross section at high inelasticity y and of the structure function F_L
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1579(1)–1579(50).
45. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Measurement of D^{+} meson production and determination of $F_2^{c,anti-c}$ at low Q^2 in deep inelastic scattering at HERA*
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1769(1)–1769(26).
46. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Measurement of photon production in the very forward direction in deep-inelastic scattering at HERA
Eur. Phys. J. C C 71 (2011) 1771(1)–1771(2).
47. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)
Search for lepton flavour violation at HERA
Phys. Lett. B 701 (2011) 20–30.

48. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)
Search for contact interactions in e^+p collisions at HERA
Phys. Lett. B 705 (2011) 52–58.
49. F. D. Aaron et al., (H1 Collaboration; z FZÚ **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)
Search for first generation leptoquarks in ep collisions at HERA
Phys. Lett. B 704 (2011) 388–396.
50. E. Abat et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Lokajíček, S. Němeček**)
Photon reconstruction in the ATLAS inner detector and liquid argon barrel calorimeter at the 2004 combined test beam
JINST 6 (2011) 04001(1)–04001(31).
51. E. Abat et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Lokajíček, S. Němeček**)
A layer correlation technique for pion energy calibration at the 2004 ATLAS combined beam test
JINST 6 (2011) 06001(1)–06001(27).
52. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the $WZ \rightarrow \ell\nu\ell\ell$ cross section and limits on anomalous triple gauge couplings in pp collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV.
Phys. Lett. B 695 (2011) 67–73.
53. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for a heavy neutral gauge boson in the dielectron channel with 5.4 fb^{-1} of pp collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV
Phys. Lett. B 695 (2011) 88–94.
54. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Determination of the width of the top quark
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 022001(1)–022001(7).
55. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)
Femtoscopy of pp collisions at $\sqrt{s}=0.9$ and 7 TeV at the LHC with two-pion Bose-Einstein correlations
Phys. Rev. D 84 (2011) 112004(1)–112004(22).
56. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for pair production of the scalar top quark in the electron+muon final state
Phys. Lett. B 696 (2011) 321–327.
57. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for flavor changing neutral currents in decays of top quarks
Phys. Lett. B 701 (2011) 313–320.
58. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for the Standard Model Higgs Boson in the $H \rightarrow WW \rightarrow \ell\nu q'q'$ Decay Channel
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 171802(1)–171802(7).
59. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Azimuthal decorrelations and multiple parton interactions in $\gamma+2$ jet and $\gamma+3$ jet events in pp collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. D 83 (2011) 052008(1)–052008(16).
60. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for $W' \rightarrow tb$ resonances with left- and right-handed couplings to fermions
Phys. Lett. B 699 (2011) 145–150.
61. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of color flow in $t\bar{t}$ events from pp collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. D 83 (2011) 092002(1)–092002(7).
62. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for WH associated production in 5.3 fb^{-1} of pp collisions at the Fermilab Tevatron
Phys. Lett. B 698 (2011) 6–13.
63. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the W boson helicity in top quark decays using 5.4 fb^{-1} of pp collision data
Phys. Rev. D 83 (2011) 032009(1)–032009(18).
64. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the ratio of inclusive cross sections $\sigma(pp \rightarrow Z+b\text{-quark jet})/\sigma(pp \rightarrow Z+jet)$ at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. D 83 (2011) 031105(1)–031105(7).

65. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for single vector-like quarks in $p\bar{p}$ collisions at $\sqrt{s} = 1.96$ TeV
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 081801(1)–081801(7).
66. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Precise Study of the Z/γ^ Boson Transverse Momentum Distribution in pp^- Collisions Using a Novel Technique*
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 122001(1)–122001(7).
67. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for neutral Higgs bosons in the multi- b -jet topology in 5.2 fb^{-1} of pp^- collisions at $s = 1.96$ TeV
Phys. Lett. B 698 (2011) 97–104.
68. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for first generation leptoquark pair production in the electron + missing energy + jets final state
Phys. Rev. D 84 (2011) 071104(1)–071104(7).
69. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the anomalous like-sign dimuon charge asymmetry with 9 fb^{-1} of pp^- collisions
Phys. Rev. D 84 (2011) 052007(1)–052007(24).
70. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Precision Measurement of the Ratio $B(t \rightarrow Wb)/B(t \rightarrow Wq)$ and Extraction of V_{tb}
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 121802(1)–121802(7).
71. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for Neutral Minimal Supersymmetric Standard Model Higgs Bosons Decaying to Tau Pairs Produced in Association with b Quarks in pp^- Collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 121801(1)–121801(7).
72. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Bounds on an Anomalous Dijet Resonance in W +jets Production in pp^- Collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 011804(1)–011804(7).
73. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Direct measurement of the mass difference between top and antitop quarks
Phys. Rev. D 84 (2011) 052005(1)–052005(18).
74. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurements of inclusive W +jets production rates as a function of jet transverse momentum in pp^- collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Lett. B 705 (2011) 200–207.
75. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for a Fermiophobic and Standard Model Higgs Boson in Diphoton Final States
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 151801(1)–151801(7).
76. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for associated Higgs boson production using like charge dilepton events in pp^- collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Rev. D 84 (2011) 092002(1)–092002(13).
77. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Precise measurement of the top-quark mass from lepton+jet events at D0
Phys. Rev. D 84 (2011) 032004(1)–032004(19).
78. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the $t\bar{t}^-$ production cross section using dilepton events in pp^- collisions
Phys. Lett. B 704 (2011) 403–410.
79. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Model-independent measurement of t -channel single top quark production in pp^- collisions at $\sqrt{s}=1.96$ TeV
Phys. Lett. B 705 (2011) 313–319.
80. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the production fraction times branching fraction $f(b \rightarrow \Lambda_b^-) \cdot B(\Lambda_b^- \rightarrow J/\psi \Lambda)$
Phys. Rev. D 84 (2011) 031102(1)–031102(7).



81. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Precise measurement of the top quark mass in the dilepton channel at D0
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 082004(1)–082004(7).
82. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of Spin Correlation in $t\bar{t}$ Production Using a Matrix Element Approach
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 032001(1)–302001(7).
83. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of $\sin^2\theta_{\text{eff}}^{\ell}$ and Z-light quark couplings using the forward-backward charge asymmetry in $pp^- \rightarrow Z/\gamma^ \rightarrow e^+e^-$ events with $L=5.0 \text{ fb}^{-1}$ at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$*
Phys. Rev. D 84 (2011) 012007(1)–012007(14).
84. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the ZZ production cross section in pp^- collisions at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$
Phys. Rev. D 84 (2011) 011103(1)–011103(8).
85. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Determination of the pole and $M_{S\bar{b}}$ masses of the top quark from the $t\bar{t}$ cross section
Phys. Lett. B 703 (2011) 422–427.
86. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of three-jet differential cross sections $d\sigma_{3\text{jet}}/dM_{3\text{jet}}$ in pp^- collisions at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$
Phys. Lett. B 704 (2011) 434–441.
87. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of spin correlation in $t\bar{t}$ production using dilepton final states
Phys. Lett. B 702 (2011) 16–23.
88. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Measurement of the top quark pair production cross section in the lepton+jets channel in proton-antiproton collisions at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$
Phys. Rev. D 84 (2011) 012008(1)–012008(18).
89. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
Search for Resonant WW and WZ Production in pp^- Collisions at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 011801(1)–011801(7).
90. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration; z FZÚ **A. Kupčo, M. Lokajíček**)
High mass exclusive diffractive dijet production in pp^- Collisions at $\sqrt{s}=1.96 \text{ TeV}$
Phys. Lett. B 705 (2011) 193–199.
91. J. Abdallah et al. (DELPHI Collaboration, z FZÚ: **J. Mašík, S. Němeček, J. Řídký, Š. Todorovová, P. Trávníček, V. Vrba**)
A study of the b-quark fragmentation function with the DELPHI detector at LEP I and an averaged distribution obtained at the Z Pole
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1557(1)–1557(50).
92. J. Abdallah et al. (DELPHI Collaboration, z FZÚ: **J. Mašík, S. Němeček, J. Řídký, Š. Todorovová, P. Trávníček, V. Vrba**)
Search for single top quark production via contact interactions at LEP2
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1555(1)–1555(22).
93. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček**)
The exposure of the hybrid detector of the Pierre Auger Observatory
Astropart Phys. 34 (2011) 368–381.
94. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček**)
The Pierre Auger Observatory scaler mode for the study of solar activity modulation of galactic cosmic rays
JINST 6 (2011) 1003(1)–1003(15).

95. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček**)
Advanced functionality for radio analysis in the Offline software framework of the Pierre Auger Observatory
Nucl. Instrum. Meth. A 635 (2011) 92–102.
96. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček**)
Search for first harmonic modulation in the right ascension distribution of cosmic rays detected at the Pierre Auger Observatory
Astropart Phys. 34 (2011) 627–639.
97. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Anisotropy and chemical composition of ultra-high energy cosmic rays using arrival directions measured by the Pierre Auger Observatory
J. Cosmol. Astropart. Phys. 2011 (2011) 022(1)–022(15).
98. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Results from the Pierre Auger Observatory
Nucl. Instrum. Meth. A 630 (2011) 166–170.
99. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
The lateral trigger probability function for UHE cosmic rays showers detected by the Pierre Auger Observatory
Astropart Phys. 35 (2011) 266–276.
100. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Search for ultrahigh energy neutrinos in highly inclined events at the Pierre Auger Observatory
Phys. Rev. D 84 (2011) 122005(1)–122005(16).
101. P. Abreu et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
The effect of the geomagnetic field on cosmic ray energy estimates and large scale anisotropy searches on data from the Pierre Auger Observatory
J. Cosmol. Astropart. Phys. 11 (2011) 022(1)–022(21).
102. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **J. Kubart, L. Masek, P. Mikeš, P. Ružička, L. Tomášek, V. Vrba**)
Cross section and parity violating spin asymmetries of W^\pm boson production in polarized $p+p$ collisions at $\sqrt{s} = 500$ GeV
Phys. Rev. Lett. 106 (2011) 062001(1)–062001(10).
103. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **J. Kubart, L. Masek, P. Mikeš, P. Ružička, L. Tomášek, V. Vrba**)
Production of ω mesons in $p+p$, $d+Au$, $Cu+Cu$, and $Au+Au$ collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
Phys. Rev. C 84 (2011) 044902(1)–044902(11).
104. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **J. Kubart, L. Masek, P. Mikeš, P. Ružička, L. Tomášek, V. Vrba**)
Identified charged hadron production in $p+p$ collisions at $\sqrt{s} = 200$ and 62.4 GeV
Phys. Rev. C 83 (2011) 064903(1)–064903(32).
105. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **J. Kubart, L. Masek, P. Mikeš, P. Ružička, L. Tomášek, V. Vrba**)
Measurement of neutral mesons in $p+p$ collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV and scaling properties of hadron production
Phys. Rev. D 83 (2011) 052004(1)–052004(28).
106. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **J. Kubart, L. Masek, P. Mikeš, L. Tomášek, V. Vrba**)
Event structure and double helicity asymmetry in jet production from polarized $p+p$ collisions at $\sqrt{s} = 200$ –GeV
Phys. Rev. D 84 (2011) 012006(1)–012006(18).

107. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: J. Kubart, L. Masek, **P. Mikeš, L. Tomášek, V. Vrba**)
Heavy quark production in p+p and energy loss and flow of heavy quarks in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. C 84 (2011) 044905(1)–044905(48).
108. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **P. Mikeš, P. Růžička, L. Tomášek, V. Vrba**)
J/ψ suppression at forward rapidity in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. C 84 (2011) 054912(1)–054912(14).
109. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **P. Růžička, L. Tomášek, V. Vrba**)
Suppression of back-to-back hadron pairs at forward rapidity in d+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 172301(1)–172301(6).
110. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, J. Kubart, P. Mikeš, L. Tomášek, L. Mašek**)
Nuclear modification factors of phi mesons in d+Au, Cu+Cu and Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. C 83 (2011) 024909(1)–024909(11).
111. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, J. Kubart, P. Mikeš, L. Tomášek, L. Mašek**)
Cross section and double helicity asymmetry for eta mesons and their comparison to neutral pion production in p+p collisions at $\sqrt{s} = 200$ GeV
 Phys. Rev. D 83 (2011) 032001(1)–032001(10).
112. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek, L. Mašek**)
Azimuthal correlations of electrons from heavy-flavor decay with hadrons in p+p and Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. C 83 (2011) 044912(1)–044912(17).
113. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek, L. Mašek**)
Cold nuclear matter effects on J/psi yields as a function of rapidity and nuclear geometry in deuteron-gold collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 142301(1)–142301(6).
114. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek, L. Mašek**)
Suppression of away-side jet fragments with respect to the reaction plane in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV
 Phys. Rev. C 84 (2011) 024904(1)–024904(15).
115. C. Adloff et al. (CALICE Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Gallus, M. Havránek, M. Janata, J. Kvasnička, D. Lednicka, M. Marčíšovský, I. Polák, J. Popule, L. Tomášek, M. Tomášek, P. Růžička, P. Šícho, J. Smolík, V. Vrba, J. Zálešák**)
Electromagnetic response of a highly granular hadronic calorimeter
 JINST 6 (2011) P04003(1)–P04003(26).
116. C. Adloff et al. (CALICE Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Gallus, M. Havránek, M. Janata, J. Kvasnička, D. Lednický, M. Marčíšovský, I. Polák, J. Popule, L. Tomášek, M. Tomášek, P. Růžička, P. Šícho, J. Smolík, V. Vrba, J. Zálešák**)
Tests of a particle flow algorithm with CALICE test beam data
 JINST 6 (2011) P07005(1)–P07005(15).
117. C. Adloff et al. (CALICE Collaboration, z FZÚ: **M. Marčíšovský, P. Šícho, V. Vrba, J. Zálešák**)
Effects of high-energy particle showers on the embedded front-end electronics of an electromagnetic calorimeter for a future lepton collider
 Nucl. Instrum. Meth. A 654 (2011) 97–109.
118. A. Affolder et al. (RD50 collaboration, z FZÚ: **J. Böhm, M. Mikeščíková, J. Popule, P. Šícho, M. Tomášek, V. Vrba**)
Silicon detectors for the sLHC
 Nucl. Instrum. Meth. A 658 (2011) 11–16.
119. G. Antchev et al. (TOTEM Collaboration, z FZÚ: **J. Kašpar, J. Kopal, V. Kunderát, M. Lokajíček, J. Procházka**)
First measurement of the total proton-proton cross section at the LHC energy of $\sqrt{s} = 7$ TeV
 Europhys. Lett. 96 (2011) 21002(1)–21002(7).
120. G. Antchev et al. (TOTEM Collaboration, z FZÚ: **J. Kašpar, J. Kopal, V. Kunderát, M. Lokajíček, J. Procházka**)
Proton-proton elastic scattering at the LHC energy of $\sqrt{s} = 7$ TeV
 Europhys. Lett. 95 (2011) 41001(1)–41001(7).
121. X. Bertou et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečesal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Background radiation measurement with water Cherenkov detectors
 Nucl. Instrum. Meth. A 639 (2011) 73–76.

122. **J. Böhm** et al. (z FZÚ: **J. Böhm**, **M. Mikeščíková**)
Evaluation of the bulk and strip characteristics of large area n-in-p silicon sensors intended for a very high radiation environment
 Nucl. Instrum. Meth. A 636 (2011) S104–S110.
123. **I. Caprini**, **J. Fischer** (FZÚ)
Expansion functions in perturbative QCD and the determination of $\alpha_s(M_\tau^2)$
 Phys. Rev. D 84 (2011) 054019(1)–054019(15).
124. **A. Dechambre**, **O. Kepka**, **C. Royon**, **R. Staszewski**
Uncertainties on exclusive diffractive Higgs and jets production at the LHC
 Phys. Rev. D 83 (2011) 054013(1)–054013(10).
125. **A. V. Efremov**, **P. Schweitzer**, **O. V. Teryaev**, **P. Závada**
Relation between transverse momentum dependent distribution functions and parton distribution functions in the covariant parton model approach
 Phys. Rev. D 83 (2011) 054025-1-054025-7.
126. **K. Hara** et al. (z FZÚ: **J. Böhm**, **M. Mikeščíková**)
Testing of bulk radiation damage of n-in-p silicon sensors for very high radiation environments
 Nucl. Instrum. Meth. A 636 (2011) S83–S89.
127. **D. Harari** et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová**, **J. Chudoba**, **J. Erb**, **D. Mandát**, **P. Nečesal**, **L. Nožka**, **M. Nyklíček**, **M. Palatka**, **M. Pech**, **M. Prouza**, **J. Řídký**, **J. Schovancová**, **P. Schovánek**, **R. Šmída**, **P. Trávníček**, **J. Vicha**)
Measurements of cosmic rays at the highest energies with the Pierre Auger Observatory
 Int. J. Mod. Phys. D 20 (2011) 685–696.
128. **S. Heinemeyer**, **V. A. Khoze**, **M. G. Ryskin**, **M. Taševský**, **G. Weiglein**
BSM higgs physics in the exclusive forward proton mode at the LHC
 Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1649(1)–1649(36).
129. **O. Kepka**, **C. Marquet**, **C. Royon**
Gaps between jets in hadronic collisions
 Phys. Rev. D 83 (2011) 034036(1)–034036(7).
130. **K. Kolář**
Investigation of the factorization scheme dependence of finite order perturbative QCD calculations
 JHEP 11 (2011) 005(1)–005(44).
131. **S. Lindgren** et al. (z FZÚ: **J. Böhm**, **M. Mikeščíková**)
Testing of surface properties pre-rad and post-rad of n-in-p silicon sensors for very high radiation environment
 Nucl. Instrum. Meth. A 636 (2011) S111–S117.
132. **M. Marčíšovský**
ATLAS insertable B-layer
 Nucl. Instrum. Meth. A 633 (2011) 224–225.
133. **G. Rodriguez** et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová**, **J. Chudoba**, **J. Ebr**, **D. Mandát**, **P. Nečesal**, **L. Nožka**, **M. Nyklíček**, **M. Palatka**, **M. Pech**, **M. Prouza**, **J. Řídký**, **J. Schovancová**, **P. Schovánek**, **R. Šmída**, **P. Trávníček**, **J. Vicha**)
Measurement of the UHECR energy spectrum using the surface detector of the Pierre Auger Observatory
 Nucl. Instrum. Meth. A 630 (2011) 91–94.
134. **V. Scherini** et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová**, **J. Chudoba**, **J. Ebr**, **D. Mandát**, **P. Nečesal**, **L. Nožka**, **M. Nyklíček**, **M. Palatka**, **M. Pech**, **M. Prouza**, **J. Řídký**, **J. Schovancová**, **P. Schovánek**, **R. Šmída**, **P. Trávníček**, **J. Vicha**)
Search for ultra-high energy photons with the Pierre Auger Observatory
 Nucl. Instrum. Meth. A 630 (2011) 226–229.
135. **C. C. Thöne** et al, (z FZÚ: **P. Kubánek**)
The unusual gamma-ray burst GRB 101225A from a helium star/neutron star merger at redshift 0.33
 Nature 480 (2011) 72–74.

136. A. S. Tonachini et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečasal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Atmospheric monitoring and its impact on air shower observables at the Pierre Auger Observatory
Nucl. Instrum. Meth. A 630 (2011) 87–90.
137. Y. Unno et al. (z FZÚ: **J. Böhm, M. Mikeščíková**)
Development of n-on-p silicon sensors for very high radiation environments
Nucl. Instrum. Meth. A 636 (2011) S24–S30.
138. L. Valore et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, J. Ebr, D. Mandát, P. Nečasal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček, J. Vícha**)
Atmospheric aerosol characterization using the central laser facility at the Pierre Auger Observatory
Nucl. Instrum. Meth. A 630 (2011) 246–250.
139. **P. Závada**
Generalized Cahn effect and parton 3D motion in a covariant approach
Phys. Rev. D 83 (2011) 014022(1)–014022(8).
140. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ **J.A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)
Centrality dependence of the charged-particle multiplicity density at mid-rapidity in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV
Eur. Phys. J. C 71 (2011) 1594(1)–1594(24).

Ostatní

1. P. Baroch, **Š. Potocký**, N. Saito
Generation of plasmas in water: utilization of a high-frequency, low-voltage bipolar pulse power supply with impedance control
Plasma Sources Sci. T. 20 (2011) 034017(1)–034017(6).
2. A. Bazyleva, **M. Fulem**, M. Becerra, B. Zhao, J. M. Shaw
Phase behavior of Athabasca bitumen
J. Chem. Eng. Data 56 (2011) 3242–3253.
3. T. de Boer, A. Gamouras, S. March, **V. Novák**, K. C. Hall
Observation of a blue shift in the optical response at the fundamental band gap in $Ga_{1-x}Mn_xAs$
Phys. Rev. B 85 (2011) 033202–033202(5).
4. E. Boksenbojm, C. Maes, **K. Netočný**, J. Pešek
Heat capacity in nonequilibrium steady states
Europhys. Lett. 96 (2011) 40001(1)–40001(6).
5. **T. V. Chagovets**, S. W. Van Sciver
A study of thermal counterflow using particle tracking velocimetry
Phys. Fluids 23 (2011) 107101(1) – 107102(5).
6. A. Fukabori, T. Yanagida, V. Chani, F. Moretti, **J. Pejchal**, Y. Yokota, N. Kawaguchi, K. Kamada, K. Watanabe, T. Murata, Y. Arikawa, K. Yamanoi, T. Shimizu, N. Sarukura, M. Nakai, T. Norimatsu, H. Azechi, S. Fujino, H. Yoshida, A. Yoshikawa
Optical and scintillation properties of Pr-doped Li-glass for neutron detection in inertial confinement fusion process
J. Non-Cryst. Solids 357 (2011) 910–914.
7. **M. Fulem**, K. Růžička
Vapor pressure, heat capacities, and phase transitions of tetrakis(tert-butoxy)hafnium
Fluid Phase Equilib. 311 (2011) 25–29.
8. **M. Fulem**, K. Růžička, M. Růžička
Recommended vapor pressures for thiophene, sulfolane, and dimethyl sulfoxide
Fluid Phase Equilib. 303 (2011) 205–216.
9. D. G. Hawthorn, F. He, L. Venema, H. Davis, A. J. Achkar, J. Zhang, R. Sutarto, H. Wadati, A. Radi, T. Wilson, G. Wright, K. M. Shen, J. Geck, H. Zhang, **V. Novák**, G. A. Sawatzky
An in-vacuum diffractometer for resonant elastic soft x-ray scattering
Rev. Sci. Instrum. 82 (2011) 073104–073104(8).

10. P. Hazdra, **J. Oswald**, V. Komarnitskyy, **K. Kuldová**, **A. Hospodková**, **E. Hulicius**, **J. Pangrác**
Self-assembled InAs/GaAs quantum dots covered by different strain reducing layers exhibiting strong photo- and electroluminescence in 1.3 and 1.55 μm bands
J. Nanosci. Nanotechnol. 11 (2011) 6804–6809.
11. L. Horák, J. Matějová, **X. Martí**, V. Holý, **V. Novák**, **Z. Šobáň**, S. Mangold, F. Jiménez-Villacorta
Diffusion of Mn interstitials in (Ga,Mn)As epitaxial layers
Phys. Rev. B 83 (2011) 245209(1)–245209(7).
12. **A. Hospodková**, **J. Pangrác**, **J. Vyskočil**, **J. Oswald**, **A. Vetushka**, O. Caha, P. Hazdra, **K. Kuldová**, **E. Hulicius**
InAs/GaAs quantum dot capping in kinetically limited MOVPE growth regime
J. Cryst. Growth 317 (2011) 39–42.
13. V. Kafka, **D. Vokoun**
An overview of applications of Kafka's general mesomechanical concept to inelastic deformation, cumulative damage, and fracture
Int. J. Damage Mech. 20 (2011) 706–728.
14. K. Kamada, T. Yanagida, **J. Pejchal**, **M. Nikl**, T. Endo, K. Tsutumi, Y. Fujimoto, A. Fukabori, A. Yoshikawa
Scintillator-oriented combinatorial search in Ce-doped (Y,Gd)₃Ga,Al₅O₁₂ multicomponent garnet compounds
J. Phys. D-Appl. Phys. 44 (2011) 505104(1)–505104(8).
15. **L. Lejček**, **V. Novotná**, **M. Glogarová**
Stripe and line textures in the B2 phase of bent-shape molecules in samples with polar surface anchoring
Phys. Rev. E 84 (2011) 061701(1) – 061701(12).
16. Xiong-Jun Liu, Xin Liu, **Jairo Sinova**
Scaling of the anomalous Hall effect in the insulating regime
Phys. Rev. B 84 (2011) 165304–165304(11).
17. Xin Liu, Xiong-Jun Liu, **Jairo Sinova**
Spin dynamics in the strong spin-orbit coupling regime
Phys. Rev. B 84 (2011) 035318–035318(9).
18. C. Maes, **K. Netočný**, B. Wynants
Monotonic return to steady nonequilibrium
Phys. Rev. Lett. 107 (2011) 010601(1)–010601(4).
19. **P. Márton**, **I. Rychetský**, **J. Hlinka**
Erratum: Domain walls of ferroelectric BaTiO₃ within the Ginzburg-Landau-Devonshire phenomenological model [Phys. Rev. B 81, 144125 (2010)]
Phys. Rev. B 84 (2011) 139906(E)–139906(E).
20. J. Mašek, E. Bartheldyová, Z. Korvasová, M. Škrabalová, Š. Koudelka, P. Kulich, **I. Kratochvílová**, A. D. Miller, M. Ledvina, M. Raška, J. Turánek
Immobilisation of His-tagged proteins on monodisperse metallochelation liposomes: Preparation and study of their structure
Anal. Biochem. 408 (2011) 95–104.
21. J. Mašek, E. Bartheldyová, P. Turánek-Knotigová, M. Škrabalová, Z. Korvasová, J. Plocková, Š. Koudelka, P. Škodová, P. Kulich, M. Křupka, K. Zachová, L. Czerneková, M. Horynová, **I. Kratochvílová**, A. D. Miller, D. Zýka, J. Michálek, J. Vrbková, M. Šebela, M. Ledvina, M. Raška, J. Turánek
Metallochelating liposomes with associated lipophilised norAbuMDP as 2 biocompatible platform for construction of vaccines with recombinant His-tagged 3 antigens: Preparation, structural study and immune response towards rHsp90
J. Control. Release 151 (2011) 193–201.
22. **I. Matulková**, I. Němec, **J. Cihelka**, **M. Pojarová**, **M. Dušek**
Tris(2-amino-1,3-thiazolium) hydrogen sulfate sulfate monohydrate
Acta Crystallogr. E 67 (2011) o3216–o3217.
23. **Z. Mics**, **H. Němec**, **I. Rychetský**, **P. Kužel**, P. Formánek, P. Malý, P. Němec
Charge transport and localization in nanocrystalline CdS films: A time-resolved terahertz spectroscopy study
Phys. Rev. B 85 (2011) 155326(1)–155326(6).

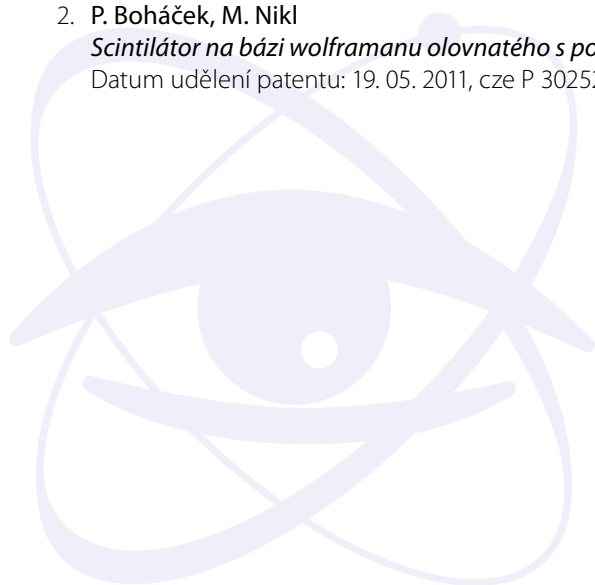
24. A. A. Minkevich, E. Fohntung, T. Slobodskyy, M. Riotte, D. Grigoriev, T. Metzger, A. C. Irvine, **V. Novák**, V. Holý, T. Baumbach
Strain field in (Ga,Mn)As/GaAs periodic wires revealed by coherent X-ray diffraction
Europhys. Lett. 94 (2011) 66001–66001(6).
25. **H. Němec, Z. Mics, M. Kempa, P. Kužel**, O. Hayden, Y. Liu, T. Bein, D. Fattakhova-Rohlfing
Tuning the conduction mechanism in niobium-doped titania nanoparticle networks
J. Phys. Chem. C 115 (2011) 6968–6974.
26. **V. Novák, M. Cukr, Z. Šobáň, T. Jungwirth, X. Marti**, V. Holý, P. Horodýská, P. Němec
Molecular beam epitaxy of LiMnAs
J. Cryst. Growth 323 (2011) 348–350.
27. **J. Pejchal**, Y. Fujimoto, V. Chani, F. Moretti, T. Yanagida, **M. Nikl**, Y. Yokota, **A. Beitlerová**, A. Vedda, A. Yoshikawa
Crystal growth and luminescence properties of Ti-doped LiAlO₂ for neutron scintillator
J. Cryst. Growth 318 (2011) 828–832.
28. M. Pištěk, **F. Slanina**
Diversity of scales makes an advantage: The case of the minority game
Physica A 390 (2011) 2549–2561.
29. P. E. Roy, **J. Wunderlich**
In-plane magnetic anisotropy dependence of critical current density, Walker field and domain-wall velocity in a stripe with perpendicular anisotropy
Appl. Phys. Lett. 99 (2011) 122504(1)–122504(3).
30. V. Tkáč, K. Tibenská, A. Orendáčová, M. Orendáč, **J. Šebek**, V. Sechovský, A. G. Anders, V. Pavlík, A. Feher
The influence of the magnetic subsystem on the heat transport in CsMnCl₃·2H₂O
phys. status solidi b 248 (2011) 2834–2838.
31. D. Totsuka, T. Yanagida, Y. Fujimoto, **J. Pejchal**, Y. Yokota, A. Yoshikawa
Crystal growth and scintillation properties of Pr-doped oxyorthosilicate for different concentration
Nucl. Instrum. Meth. A 643 (2011) 64–68.

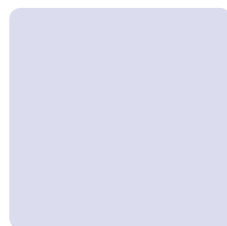
Mezinárodní patenty

1. **B. Rezek**, L. Michalíková, **A. Kromka**, M. Kalbáčová, S. Kmoč, L. Grausová, L. Bačáková, **M. Vaněček**, **J. Kočka**
Method of making arranged cell structures
Datum udělení patentu: 28. 12. 2011, EP 2288699.

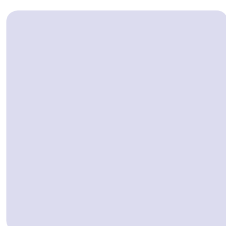
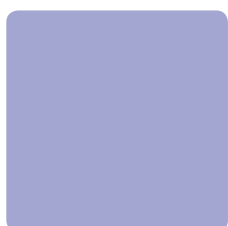
České patenty

1. **P. Boháček**, **M. Nikl**, **B. Trunda**, **V. Studnička**
Anorganický scintilátor na bázi hafničitanu strontnatého s nadbytkem hafnia nebo zirkoničitanu strontnatého s nadbytkem zirkonu
Datum udělení patentu: 20. 7. 2011, cze P 302687.
2. **P. Boháček**, **M. Nikl**
Scintilátor na bázi wolframanu olovnatého s posunutou stechiometrií
Datum udělení patentu: 19. 05. 2011, cze P 302527.





III. Ekonomická část výroční zprávy za rok 2011



Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2011

Název účetní jednotky:

Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Sídlo:

Na Slovance 2, 182 21 Praha 8

IČ:

68378271

A	I.	Název	SÚ	čís. řád.	Stav	
					Stav k 01.01.11	Stav k 31.12.11
		Dlouhodobý majetek celkem			985 636	1 281 447
		Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	1 1		21 416	22 072
		1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	0	0
		2. Software	013	3	12 844	13 683
		3. Ocenitelná práva	014	4	1 328	1 328
		4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	6 769	6 593
		5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
		6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	475	468
		7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
		Dlouhodobý hmotný majetek celkem	02+03	9	1 627 540	1 952 644
		1. Pozemky	031	10	42 336	150 758
		2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
		3. Stavby	021	12	187 782	265 691
		4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	1 138 909	1 281 723
		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	91 552	88 109
		8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
		9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	97 977	100 595
		10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	68 984	65 768
		Dlouhodobý finanční majetek celkem	6	20	150	0
		1. Podíly v ovládaných a řízených osobách	061	21	0	0
		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	150	0
		7. Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	043	27	0	0
		Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	07-08	28	-663 470	-693 269
		1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	0	0
		2. Oprávky k softwaru	073	30	-10 917	-11 774
		3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	-589	-810
		4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-6 769	-6 593
		5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
		6. Oprávky ke stavbám	081	34	-44 042	-47 972
		7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-509 601	-538 011
		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	-91 552	-88 109
		11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

B.		Krátkodobý majetek celkem		40	178 269	555 007
	I.	Zásoby celkem	11-13	41	13 243	13 191
		1. Materiál na skladě	112	42	13 242	13 161
		2. Materiál na cestě	111,119	43	1	30
		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
	II.	Pohledávky celkem	31-39	51	11 842	23 054
		1. Odběratelé	311	52	3 831	2 340
		2. Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3. Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	324	414
		5. Ostatní pohledávky	316	56	535	578
		6. Pohledávky za zaměstnanci	335	57	1 594	1 254
		7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8. Daň z příjmů	341	59	0	0
		9. Ostatní přímé daně	342	60	0	0
		10. Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
		11. Ostatní daně a poplatky	345	62	0	0
		12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
		13. Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů ÚSC	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	1 460	12 024
		18. Dohadné účty aktivní	388	69	4 224	6 444
		19. Opravná položka k pohledávkám	391	70	-126	0
	III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	21-26	71	142 561	507 515
		1. Pokladna	211	72	1 330	1 363
		2. Ceniny	212	73	2	1
		3. Účty v bankách	221	74	141 229	506 151
		4. Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
		5. Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
		6. Ostatní cenné papíry	256	78	0	0
		7. Pořizovaný krátkodobý finanční majetek	259	79	0	0
		8. Peníze na cestě	262	80	0	0
	IV.	Jiná aktiva celkem	38	81	10 623	11 247
		1. Náklady příštích období	381	82	10 547	11 144
		2. Příjmy příštích období	385	83	20	74
		3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	56	29
A+B		Aktiva celkem		85	1 163 905	1 836 454

A		Vlastní zdroje celkem		86	1 118 371	1 421 514
I.		Jmění celkem	90-92	87	1 109 696	1 414 727
	1.	Vlastní jmění	901	88	996 690	1 292 021
	2.	Fondy	91	89	113 006	122 706
		- Sociální fond	912		3 738	4 054
		- Rezervní fond	914		10 000	15 001
		- Fond účelově určených prostředků	915		59 821	56 157
		- Fond reprodukce majetku	916		39 447	47 494
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	920	90	0	0
II.		Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	8 675	6 787
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	6 787
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	8 675	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
B.		Cizí zdroje celkem		95	45 534	414 940
I.		Rezervy celkem	94	96	0	0
	1.	Rezervy	941	97	0	0
II.		Dlouhodobé závazky celkem	38, 95	98	0	0
	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	955	102	0	0
	5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	958	103	0	0
	6.	Dohadné účty pasivní	389	104	0	0
	7.	Ostatní dlouhodobé závazky	959	105	0	0
III.		Krátkodobé závazky celkem	28, 32-3	106	44 331	412 690
	1.	Dodavatelé	321	107	6 320	5 051
	2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3.	Přijaté zálohy	324	109	259	204
	4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
	5.	Zaměstnanci	331	111	0	0
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	18 366	25 632
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	11 029	15 673
	8.	Daň z příjmů	341	114	676	741
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	3 450	5 386
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	2 454	706
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	3	4
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	57	357 357
	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	652	1 713
	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	1 065	223
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
IV.		Jiná pasiva celkem	38	130	1 203	2 250
	1.	Výdaje příštích období	383	131	81	824
	2.	Výnosy příštích období	384	132	1 115	1 220
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	7	206
A+B		Pasiva celkem		134	1 163 905	1 836 454

Předmět činnosti:

Rozvahový den: 31.12.2011

Ing. Eva Andršová

.....
podpis a jméno
sestavil

Fyzikální ústav AV ČR
veřejná výzkumná instituce
182 21 Praha 8, Na Slovance 2

- 4 -

Datum sestavení:

23.4.2012

Odesláno dne:

doc. Jan Řídký, DrSc.

.....
podpis a jméno
odpovědné osoby

otisk razítka

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)

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

k 31.12.2011

Název účetní jednotky:


Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.

Sídlo: **Na Slovance 2, 182 21 Praha 8**

IČ: **68378271**

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
A.	Náklady		1	683 524	0
I.	Spotřebované nákupy celkem	50	2	63 523	0
	1. Spotřeba materiálu	501	3	46 355	0
	2. Spotřeba energie	502	4	12 877	0
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	4 291	0
	4. Prodané zboží	504	6	0	0
II.	Služby celkem	51	7	124 606	0
	5. Opravy a udržování	511	8	8 825	0
	6. Cestovné	512	9	35 353	0
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	1 262	0
	8. Ostatní služby	518	11	79 166	0
III.	Osobní náklady celkem	52	12	418 514	0
	9. Mzdové náklady	521	13	303 367	0
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	101 874	0
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	13 273	0
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	0	0
IV.	Daně a poplatky celkem	53	18	95	0
	14. Daň silniční	531	19	32	0
	15. Daň z nemovitostí	532	20	12	0
	16. Ostatní daně a poplatky	538	21	51	0
V.	Ostatní náklady celkem	54	22	21 895	0
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	7	0
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	251	0
	20. Úroky	544	26	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	2 470	0
	22. Dary	546	28	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	19 167	0
VI.	Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem	55	31	54 891	0
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	55 017	0
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	0	0
	27. Prodané cenné papíry a podíly	553	34	0	0
	28. Prodaný materiál	554	35	0	0
	29. Tvorba rezerv	556	36	0	0
	30. Tvorba opravných položek	559	37	-126	0
VII.	Poskytnuté příspěvky celkem	58	38	0	0
	31. Poskytnuté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	39	0	0
	32. Poskytnuté členské příspěvky	581	40	0	0
VIII.	Daň z příjmů celkem	59	41	0	0
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	0	0

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
B.	Výnosy		1	691 562	0
I.	Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem	60	2	7 429	0
	1. Tržby za vlastní výrobky	601	3	328	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	7 101	0
	3. Tržba za prodané zboží	604	5	0	0
II.	Změny stavu vnitroorganizačních zásob celkem	61	6	0	0
	4. Změna stavu zásob nedokončené výroby	611	7	0	0
	5. Změna stavu zásob polotovarů	612	8	0	0
	6. Změna stavu zásob výrobků	613	9	0	0
	7. Změna stavu zvířat	614	10	0	0
III.	Aktivace celkem	62	11	0	0
	8. Aktivace materiálu a zboží	621	12	0	0
	9. Aktivace vnitroorganizačních služeb	622	13	0	0
	10. Aktivace dlouhodobého nehmotného majetku	623	14	0	0
	11. Aktivace dlouhodobého hmotného majetku	624	15	0	0
IV.	Ostatní výnosy celkem	64	16	115 820	0
	12. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	641	17	0	0
	13. Ostatní pokuty a penále	642	18	0	0
	14. Platby za odepsané pohledávky	643	19	0	0
	15. Úroky	644	20	2 831	0
	16. Kurzové zisky	645	21	3 405	0
	17. Zúčtování fondů	648	22	49 187	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	60 397	0
V.	Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem	65	24	101	0
	19. Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	101	0
	20. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26	0	0
	21. Tržby z prodeje materiálu	654	27	0	0
	22. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28	0	0
	23. Zúčtování rezerv	656	29	0	0
	24. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	30	0	0
	25. Zúčtování opravných položek	659	31	0	0
VII.	Provozní dotace celkem	69	32	568 212	0
	29. Provozní dotace	691	33	568 212	0
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním		34	8 038	0
	34. Daň z příjmů	591	35	1 251	0
D.	Výsledek hospodaření po zdanění		36	6 787	0

Předmět činnosti:	Fyzikální ústav AV ČR	Datum sestavení:	23.4.2012
Rozvahový den: 31.12.2011	veřejná výzkumná instituce	Odesláno dne:	
Ing. Eva Andršová	182 21 Praha 8, Na Slovance 2	doc. Jan Řídký, DrSc.	
..... podpis a jméno sestavil	- 4 - podpis a jméno odpovědné osoby	otisk razítka

Příloha k účetní závěrce v plném rozsahu k 31.12. 2011

I. Obecné údaje

1. **Název účetní jednotky:** Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
DIČ: CZ68378271
Sídlo: Na Slovance 1999/2, 182 21 Praha 8
Právní forma: veřejná výzkumná instituce
Vznik a údaj o zápisu do rejstříku v. v. i.

Pracoviště bylo zřízeno usnesením 26. zasedání prezidia Československé akademie věd ze dne 18. prosince 1953 s účinností od 1. ledna 1954 pod názvem Fyzikální ústav ČSAV. Ve smyslu § 18 odst. 2 zákona č. 283/1992 Sb. se stalo pracovištěm Akademie věd České republiky s účinností ke dni 31. prosince 1992.

Na základě zákona č. 341/2005 Sb. se právní forma Fyzikálního ústavu AV ČR dnem 1. ledna 2007 změnila ze státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci.

Zápis Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. do rejstříku veřejných výzkumných institucí byl proveden k 1. 1. 2007.

Rozhodující předmět činnosti: Vědecký výzkum v oblasti fyziky, zejména fyziky elementárních částic, kondenzovaných systémů, plazmatu a optiky.

Zřizovatel: Akademie věd České republiky
se sídlem Národní 1009/3, 117 20 Praha 1

Datum vzniku: 1.1.2007

Rozvahový den: 31.12.2011

2. Organizační struktura instituce a její zásadní změny během účetního období:

Organizačními útvary FZÚ jsou:

- a) centrální úsek,
- b) technicko-hospodářská správa (THS),
- c) vědecké sekce,
- d) výzkumná, podpůrná a administrativní oddělení,
- e) laboratoře a samostatné technické úseky.

Centrální úsek tvoří:

- a) sekretariát ředitele,
- b) vědecká knihovna Na Slovance,
- c) oddělení síťování a výpočetní techniky,
- d) BZOP a PO.

THS tvoří:

- a) oddělení personální a mzdové,
- b) oddělení finanční účtárny,
- c) oddělení provozní účtárny a rozpočtu,
- d) oddělení zásobování a dopravy,
- e) oddělení technicko-provozní.

Vědecká činnost FZÚ se provádí ve vědeckých sekcích:

1. Sekce fyziky elementárních částic

Výzkumná oddělení:

- astročásticové fyziky,
- experimentální fyziky částic,

- teorie a fenomenologie částic,
- vývoje detektorů a zpracování dat.

2. Sekce fyziky kondenzovaných látek (pracoviště Na Slovance)

Výzkumná oddělení:

- magnetismu a nízkých teplot,
- dielektrik,
- kovů,
- funkčních materiálů,
- teorie kondenzovaných látek,
- chemie.

3. Sekce fyziky pevných látek (pracoviště v Cukrovarnické)

Výzkumná oddělení:

- polovodičů,
- spintroniky a nanoelektroniky,
- strukturní analýzy,
- magnetik a supravodičů,
- tenkých vrstev a nanostruktur,
- optických materiálů.

Podpůrná oddělení:

- vědecké knihovny v Cukrovarnické,
- mechanických dílen v Cukrovarnické.

Administrativní oddělení:

- technicko-hospodářských služeb v Cukrovarnické.

4. Sekce optiky

Výzkumná oddělení:

- SAFMAT (středisko analýzy funkčních materiálů),*
- aplikované optiky,
- nízkoteplotního plazmatu,
- společná laboratoř optiky (SLO).

*Oddělení SAFMAT je společná laboratoř celoustavního významu. Jeho vědecká činnost je řízena radou SAFMAT, jmenovanou ředitelem. Chod oddělení se do konce roku 2016 řídí podmínkami operačního programu Praha-Konkurenceschopnost.

Podpůrné oddělení:

- mechanických dílen Na Slovance.

5. Sekce výkonových systémů

Výzkumná oddělení:

- laserových interakcí,
- radiační a chemické fyziky,
- diodově čerpaných laserů,
- ultraintenzivních laserů.

Podpůrná oddělení:

- administrativní podpory projektů OP VaVpl*,
- technické podpory.

* operační program výzkum a vývoj pro inovace

3. Jména a příjmení členů statutárních orgánů ke konci účetního období:

<i>jméno a příjmení</i>	<i>funkce</i>
doc. Jan Řídký, DrSc.	ředitel

<i>Rada FZÚ, v. v. i.</i>	<i>funkce</i>
RNDr. Jan Kočka, DrSc.	předseda

prof. Jiří Chýla, CSc.	místopředseda
prom. fyz. Milada Glogarová, CSc.	interní člen
doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.	interní člen
prof. RNDr. Václav Janiš, DrSc.	interní člen
Ing. Karel Jungwirth, DrSc.	interní člen
RNDr. Josef Krása, CSc.	interní člen
doc. Jan Řídký, DrSc.	interní člen
RNDr. Antonín Šimůnek, CSc.	interní člen
RNDr. Pavel Hedbávný, CSc.	externí člen
prof. RNDr. Jiří Hořejší, DrSc.	externí člen
prof. RNDr. Pavel Höschl, DrSc.	externí člen
prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.	externí člen
Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc.	externí člen
Ing. Jarmila Kodymová, CSc.	tajemnice

<i>Dozorčí rada FZÚ, v. v. i.</i>	<i>funkce</i>
RNDr. Jan Šafanda, CSc. (GFÚ AV ČR)	předseda
Ing. Jan Rosa, CSc. (FZÚ)	místopředseda
prof. Ing. Jiří Čtyroky, DrSc. (VR AV ČR)	člen
prof. Ing. Miloslav Havlíček, DrSc. (FJFI ČVUT)	člen
RNDr. Petr Lukáš, CSc. (ÚJF)	člen
prof. RNDr. Bedřich Sedlák, DrSc. (MFF UK)	člen
Ing. Eva Lhotáková (FZÚ)	tajemnice

II.

Informace o použitých účetních metodách, obecných účetních zásadách a způsobech oceňování

(v tis. Kč)

1. Obecné účetní zásady

Účetním obdobím je kalendářní rok.

V účetním období 1.1. 2011 - 31.12. 2011 je vedeno podvojně účetnictví v plném rozsahu za použití informačního systému iFIS firmy BBM.

<i>Vedeny jsou agendy</i>	
<i>Účetnictví</i>	
<i>Finance</i>	pokladna, banka, závazky, pohledávky, DPH
<i>Majetek</i>	
<i>Zásoby</i>	

FZÚ je měsíčním plátcem DPH.

Činnosti: hlavní

U všech dokladů je přiložen doklad o účtování a podpis odpovědných osob.

Všechny doklady jsou řádně archivovány.

2. Způsoby oceňování

<i>Druhy aktiv a pasiv</i>	<i>ocenění:</i>
<i>Materiál, zásoby</i>	pořizovací cena
<i>Nedokončená výroba</i>	vlastní náklady
<i>Výrobky</i>	vlastní náklady
<i>DHM nakoupený</i>	pořizovací cena
<i>DNM nakoupený</i>	pořizovací cena
<i>Bezplatně získaný DHM</i>	reprodukční pořizovací cena
<i>Cenné papíry a majetkové účasti</i>	FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje

<i>Pohledávky</i>	v nominální hodnotě
<i>Finanční majetek (pokladna, banka)</i>	v nominální hodnotě
<i>Závazky</i>	v nominální hodnotě

3. Druhy nákladů souvisejících s pořízením zásob:

doprava, clo, DPH, pojistné, provize apod.

4. Způsob stanovení opravných položek k majetku:

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

5. Způsob sestavení odpisových plánů pro DM a použité odpisové metody při stanovení odpisů:

Odpisy jsou prováděny měsíčně ve výši 1/12 roční odpisové sazby u hmotného i nehmotného majetku.

Majetek je zaříděn do odpisových skupin dle přílohy č.1 zákona č.586/92 Sb.

Na pozemcích zakoupených v r. 2011 v KÚ Dolní Břežany se nacházejí budovy určené k demolicí, tyto budovy nebyly v r. 2011 odepisovány (viz odpisový plán pro rok 2011).

6. Způsob uplatněný při přepočtu údajů v cizích měnách na českou měnu:

Je vždy použit měnový kurz ČNB v den zdanitelného plnění.

7. Podstatné změny způsobů oceňování oproti předchozímu účetnímu období

Podstatné změny v účetním období nenastaly.

8. Podstatné změny způsobů odpisování oproti předchozímu účetnímu období

Podstatné změny v účetním období nenastaly.

9. Podstatné změny postupů účtování oproti předchozímu účetnímu období

Podstatné změny v účetním období nenastaly.

10. Podstatné změny způsobů oceňování oproti požadavkům § 24-27 Zákona o účetnictví

Způsoby oceňování odpovídají požadavkům Zákona o účetnictví.

11. Podstatné změny způsobů odpisování oproti požadavkům § 28 Zákona o účetnictví

Způsoby odpisování odpovídají požadavkům Zákona o účetnictví.

12. Podstatné změny postupů účtování oproti požadavkům § 4 Zákona o účetnictví

Postupy účtování odpovídají požadavkům Zákona o účetnictví.

III.

Doplňující informace k rozvaze a výkazu zisku a ztráty

Údaje jsou v tisících Kč

1. Rozpis účtu 022 a 082 na hlavní skupiny:

Skupina	rok 2011		rok 2010	
	022	082	022	082
<i>Stroje, přístroje a zařízení</i>	1 259 784	521 497	1 118 233	493 547
<i>Dopravní prostředky</i>	4 615	2 416	3 351	2 092
<i>Inventář</i>	3 708	1 272	3 708	1 177
<i>Předměty z drahých kovů</i>	13 616	12 825	13 616	12 785

2. Rozpis dlouhodobého nehmot. majetku:	sk. 01	rok 2011	sk. 01	rok 2010
		073(4)		073
Software (013)	13 683	11 774	12 844	10 917
Ocenitelná práva (014)	1 328	810	1 328	589

3. Přehled přírůstků a úbytků dlouhodobého majetku podle jeho hlavních skupin:

Přírůstky dle hlavních skupin	nákup	dar	vlastní výroba
Dlouhodobý nehmotný majetek	839	0	0
Stroje, přístroje, zařízení	162 830	0	0
Dopravní prostředky	1 264	0	0
Inventář	0	0	0
Předměty z drahých kovů	0	0	0
Ostatní dlouhodobý majetek (028)	0	0	0

Úbytky dle hlavních skupin	odpisy	prodej	likvidace
Nehmotný investiční majetek	1 078	0	0
Stroje, přístroje, zařízení	49 230	91	21 188
Dopravní prostředky	324	0	0
Inventář	95	0	0
Předměty z drahých kovů	40	0	0
Budovy a stavby	4 250	0	0

4. Rozpis odpisů dlouhodob. hmot. majetku:

Stroje, přístroje, zařízení	49 230
Dopravní prostředky	324
Inventář	95
Předměty z drahých kovů	40
Budovy a stavby	4 250

5. Rozpis odpisů dlouhodobého nehmot. majetku:

	sk. 01
Software	857
Ocenitelná práva	221

6. Souhrnná výše majetku neuvedená v rozvaze:

Drobný dlouhodobý nehmotný majetek (9711)	112 007
Drobný dlouhodobý hmotný majetek (9712)	12 835

7. Pohledávky

Pohledávky po lhůtě splatnosti

do 60 dnů	580
do 120 dnů	832
do 180 dnů	645
nad 180 dnů	
ostatní	

Pohledávky kryté podle zástavního práva

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

Opravné položky

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

8. Jmění

<i>Jmění celkem</i>	1 415
<i>z toho: vlastní jmění</i>	1 292
<i>: fondy</i>	123

9. Rozdělení zisku za minulé účetní období

<i>Příděl do rezervního fondu</i>	5 000
<i>Příděl do fondu reprodukce majetku</i>	3 144

10. Závazky

Dlouhodobé závazky

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

Krátkodobé závazky

<i>K dodavatelům</i>	5 051
<i>Přijaté zálohy</i>	204
<i>K zaměstnancům</i>	25 632
<i>K institucím soc.zabezp.a veř.zdrav.pojišť.</i>	15 673
<i>Daň ze mzdy</i>	5 386
<i>DPH</i>	706
<i>Daň z příjmů PO</i>	741
<i>Ostatní daně</i>	4
<i>Jiné závazky</i>	1 770
<i>Dohadné položky</i>	223

Závazky po lhůtě splatnosti

<i>do 60 dnů</i>	46
<i>do 120 dnů</i>	2
<i>do 180 dnů</i>	
<i>nad 180 dnů</i>	

Závazky kryté podle zástavního práva

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

11. Krátkodobé a dlouhodobé bankovní úvěry

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

12. Finanční leasing

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

13. Nepeněžitě závazky a jiná plnění neuvedené v účetnictví

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

14. Výnosy z běžné činnosti

<i>Výnosy celkem</i>	691 562
<i>Tržby za výrobky a poskytnuté služby</i>	7 429
<i>Ostatní výnosy</i>	66 734
<i>Institucionální dotace na výzkum od zřizovatele - AV ČR celkem</i>	281 582
<i>Účelové dotace na výzkum od zřizovatele - AV ČR celkem</i>	31 841
<i>Účelové dotace na výzkum od poskytovatelů z ČR mimo zřizovatele</i>	254 789
<i>Dotace, granty a dary na výzkum ze zahraničí</i>	13 173
<i>Zúčtování ostatních fondů</i>	36 014

Ostatní výnosy z toho: Zúčtování poměrné části odpisů DHM poř. z dotací

54 845

15. Osobní náklady 2011

Průměrný počet zaměstnanců:		666
- z toho řídících:		2
Výše osobních nákladů na zaměstnance: v tis. Kč		418 514
z toho: na řídící pracovníky:		4 385
z toho: hrubé mzdy pracovníků (bez OON) ***		298 726
: vedení		3 224
: sociální a zdrav. pojištění		101 874
: odvod do sociálního fondu		5 975
Odměny Radě ústavu		136
Odměny Dozorčí radě		50
*** OON		3 367

16. Významné položky výkazu zisku a ztráty

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

17. Propojené a spřízněné osoby

Nebylo zjištěno, že by někdo z členů statutárních, kontrolních a jiných orgánů byl účasten v osobách, s nimiž FZÚ uzavřel ve sledovaném období obchodní nebo jiné smluvní vztahy.

18. Půjčky, záruky a ostatní plnění poskytnutá členům orgánů FZÚ

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

19. Pohledávky vůči propojeným osobám

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

20. Závazky vůči propojeným osobám

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

21. Významné položky, které jsou ve výkazech kompenzovány s jinými

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

22. Události mezi rozvahovým dnem a datem sestavení závěrky

Po rozvahovém dni nedošlo k podstatným událostem.

23. Přijaté dary

FZÚ k datu účetní závěrky přijal finanční dary ve výši 350 000 Kč.

24. Poskytnuté dary

FZÚ k datu účetní závěrky neposkytl žádné dary jiným subjektům.

25. Dotace

Na řádku 118 Rozvahy - Závazky ze vztahu ke státnímu rozpočtu jsou vykázány zálohově přijaté dotace z MŠMT (Projekty ELI, HiLASE, LaserGen a LaserSys), a to na základě způsobu financování ex-ante projektů OP VaVpl, kdy jsou příjemci v průběhu realizace projektu poskytovány zálohové platby na základě předložených žádostí o ex-ante platbu. Ve shodném řádku rozvahy je v souladu s účetními předpisy vykázáno čerpání dotací, a to na základě rozhodnutí o poskytnutí dotací vydaných v roce 2011.

Předmět činnosti: Vědecký výzkum v oblasti fyziky

Datum sestavení: 23. 4. 2012


Ing. Eva Andršová

.....
podpis a jméno
sestavil

Fyzikální ústav AV ČR
veřejná výzkumná instituce
182 21 Praha 8, Na Slovance 2
- 4 -

Odesláno dne:


doc. Jan Řídký, DrSc.

.....
podpis a jméno
odpovědné osoby

otisk
razítka



■ Předpokládaný vývoj pracoviště*

Výzkumná činnost pracoviště bude probíhat v souladu s projekty, na nichž se pracoviště podílí. Důraz bude kladen na další prohloubení mezinárodní spolupráce, do níž je zapojena většina pracovních skupin. Z hlediska dlouhodobější perspektivy je důležité dále rozšiřovat experimentální infrastrukturu a dále rozvíjet spolupráci s vysokými školami. Důraz bude kladen na řádné začlenění administrativních činností spojených s projekty financovanými z evropských fondů tak, aby nedošlo k narušení probíhajících badatelských aktivit.

■ Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů*

V souvislosti se zavedením nové národní klasifikace zaměstnání CZ-ISCO, byly provedeny příslušné změny v modulu mzdy.

Na základě zadávací dokumentace v soutěži o poskytnutí grantových prostředků (např. GA ČR, TA ČR...), byly vyhotoveny dodatky pracovních smluv dle úvazků členů řešitelského týmu v konkrétním projektu.

Byl novelizován Organizační řád FZÚ v souvislosti s projektem SAFMAT, úprava se týkala statutu a změny názvu oddělení, vytvořeného pro projekt SAFMAT v Sekci optiky.

Uzavřením smlouvy s dalším dodavatelem teplých jídel, byly rozšířeny možnosti závodního stravování zaměstnanců.

■ Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí*

Trvalý dohled nad veškerými zdroji ionizujícího záření zajišťuje SÚJB – Regionální centrum Praha, Bartoškova 28, Praha 4.

Zkoušky dlouhodobé stability RTG přístrojů provádí firma KES Kolařík, Hodonín.

Zkoušky dlouhodobé stability uzavřených radionuklidových zářičů provádí firma IZORED s. r. o., Radiová 1, Praha 10.

Nebezpečný odpad vzniklý ve FZÚ je likvidován odbornou firmou 2x ročně.

Nepotřebné tlakové nádoby určené k dopravě plynů – tlakové lahve, likviduje firma Chemická bezpečnost, Ostrava.

Výkon vodoprávního dozoru provádí odbor ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy. V roce 2011 byla provedena kontrola vodoprávním dozorem odboru ochrany prostředí Magistrátu hl. m. Prahy se zaměřením na Havarijní plán zpracovaný pro případ úniku pohonných hmot dieselaagregátu umístěného na pracovišti FZÚ AV ČR, v. v. i., Praha 6, Cukrovarnická 10.

Zpracovaný Havarijní plán byl schválen bez připomínek.

■ Zpráva o poskytování informací za období od 1. 1. – 31. 12. 2011**

1. Počet podaných žádostí o informace	1
2. Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí informace	0

* Údaje požadované dle §21 zákona 563/1991 Sb., o účetnictví, ve znění pozdějších předpisů.

** Údaje požadované dle § 18 odst. 1 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím, a ve znění pozdějších předpisů.

- | | |
|---|---|
| 3. Počet podaných odvolání proti rozhodnutí | 0 |
| 4. Opis podstatných částí každého rozsudku soudu | Nebyl vydán žádný rozsudek soudu. |
| 5. Výsledky řízení o sankcích za nedodržování zákona bez uvádění osobních údajů | Nebylo vedeno žádné sankční řízení. |
| 6. Výčet poskytnutých výhradních licencí včetně odůvodnění nezbytností poskytnutí výhradní licence | Nebyla podána žádná žádost, která by byla předmětem ochrany autorského práva a vyžadovala poskytnutí licence. |
| 7. Počet stížností podaných podle § 16a, důvody jejich podání a stručný popis způsobu jejich vyřízení | Nebyla podána žádná stížnost. |
| 8. Další informace vztahující se k uplatňování zákona | 0 |



Sídlo: Malešická 1822/19, 130 00 Praha 3
 IČO: 26158531
 Tel./fax: 283840940, tel.: 283841223
 OR: Městský soud Praha oddíl C, vložka 75474

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA pro Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Zpráva o účetní závěrce

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., která se skládá z rozvahy k 31.12.2011, výkaz zisku a ztráty za rok končící 31.12.2011 a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace, se sídlem Na Slovance 2, 182 21 Praha 8, IČO:68378271 identifikované v této účetní závěrce. Údaje o Fyzikálním ústavu AV ČR, v. v. i. jsou uvedeny v bodě I. přílohy této účetní závěrky.

Odpovědnost statutárního orgánu účetní jednotky za účetní závěrku

Statutární orgán Fyzikálního ústavu 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

Naši 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.

Kancelář:
 Kolbenova 616/34
 190 00 Praha 9
 č.ú.: 400684683/0300, ČSOB, a.s., Praha 1

www.trigga.cz
 e-mail: audit@trigga.cz



Sídlo: Malešická 1822/19, 130 00 Praha 3
 IČO: 26158531
 Tel./fax: 283840940, tel.: 283841223
 OR: Městský soud Praha oddíl C, vložka 75474

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

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. k 31.12.2011 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2011 v souladu s českými účetními předpisy .

V Praze dne 23.dubna 2012



Ing. Václav Forejt
 auditor, oprávnění KA ČR č. 1597




TRIGGA AUDIT – CZ s.r.o.
 Malešická 19, 130 00 Praha 3
 oprávnění KA ČR č. 397
 ing. Václav Forejt, jednatel

Kancelář:
 Kolbenova 616/34
 190 00 Praha 9
 č.ú.: 400684683/0300, ČSOB, a.s., Praha 1

www.trigga.cz
 e-mail: audit@trigga.cz



Sídlo: Malešická 1822/19, 130 00 Praha 3
 IČO: 26158531
 Tel./fax: 222353349, tel.: 222353348
 OR: Městský soud Praha oddíl C, vložka 75474

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA
pro Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.

Zpráva o výroční zprávě

Ověřili jsme též soulad výroční zprávy Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. s účetní závěrkou, která je obsažena v této výroční zprávě na stranách 146 až 158. Za správnost výroční zprávy je zodpovědný statutární orgán ústavu. Naším úkolem je vydat na základě provedeného ověření stanovisko o souladu výroční zprávy s účetní závěrkou.

Ověření jsme provedli v souladu s mezinárodními auditorskými standardy a souvisejícími aplikačními doložkami Komory auditorů České republiky. Tyto standardy vyžadují, aby auditor naplánoval a provedl ověření tak, aby získal přiměřenou jistotu, že informace obsažené ve výroční zprávě, které popisují skutečnosti, jež jsou též předmětem zobrazení v účetní závěrce, jsou ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s příslušnou účetní závěrkou.

Jsme přesvědčeni, že provedené ověření poskytuje přiměřený podklad pro vyjádření výroku auditora.

Podle našeho názoru jsou informace uvedené ve výroční zprávě Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. k 31.12.2011 ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s výše uvedenou účetní závěrkou.

V Praze dne 2.května 2012


 Ing. Václav Forejt
 auditor, oprávnění KA ČR č. 1597




 TRIGGA AUDIT – CZ s.r.o.
 Malešická 19, 130 00 Praha 3
 oprávnění KA ČR č. 397
 ing. Václav Forejt, jednatel

Kancelář:
 Kolbenova 616/34
 190 00 Praha 9
 č.ú.: 400684683/0300, ČSOB, a.s., Praha 1

www.trigga.cz
 e-mail: audit@trigga.cz