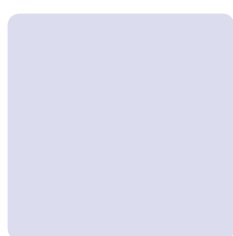


Fyzikální ústav  
Akademie věd ČR, v. v. i.



Výroční  
zpráva  
o činnosti  
a hospodaření  
za rok  
2010



Rok 2010 byl pro Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., složitým obdobím v mnoha ohledech. Vzhledem ke sníženému rozpočtu AV ČR byl krácen i náš rozpočet a činnost ústavu tak byla výrazně ovlivněna. Do roku 2010 ústav vstoupil s téměř 11 % redukcí dotace z AV ČR. To vyžadovalo již od ledna upravit rozpočet a jeho čerpání. I při maximální snaze ušetřit na provozu ústavu se však tato redukce promítla do objemu mzdových prostředků. Úsporná opatření se soustředila především na racionalizaci úvazků, aby nemuselo dojít k plošnému snižování mezd. V srpnu pak byla dotace ústavu zkrácena o další 2,5%. I přes tyto nepříznivé zásahy se podařilo udržet průměrnou mzdu zaměstnanců přibližně na úrovni roku 2009.

V roce 2010 se dostaly do rozhodující fáze tři významné ústavem připravované projekty financované ze strukturálních fondů. Jmenovitě se jedná o projekty SAFMAT, ELI a HiLASE. Projekt operačního programu Praha-Konkurenceschopnost s akronymem SAFMAT (Středisko Analýzy Funkčních MATERIálů) s dotací 80 mil. Kč vstoupil do fáze realizace. Cílem projektu je vybavit novou budovu v areálu Na Slovance dvěma velmi moderními přístroji pro analýzu strukturních vlastností materiálů. Před koncem roku byla dokončena nová budova, jejíž stavba byla financována z prostředků AV ČR, a z prostředků dotace byla instalována vzduchotechnika pro čistý provoz laboratoří. Projekt zatím dodržuje stanovený rozpočet i termíny a po instalaci objednaných přístrojů vstoupí do provozní fáze. Projekt ELI (Extreme Light Infrastructure) prošel v roce 2010 úspěšně všemi fázemi hodnocení v ČR a jako velký projekt OP VaVpl s rozpočtem nad 50 mil. EUR byl postoupen ke schválení Evropské komisi do Bruselu – k dnešnímu dni je již schválen. Podobně prošel úspěšně domácím hodnocením i menší projekt HiLASE (High power high repetition LASERs), získal souhlas MŠMT a jeho příprava pokračuje. Pro financování přípravy obou projektů získal ústav zvláštní prostředky a přípravné aktivity nijak neomezily ostatní vědeckou činnost ústavu.

V průběhu roku 2010 jsme provedli několik změn v organizaci ústavu tak, aby struktura nových vědeckých i podpůrných oddělení lépe odpovídala řešeným tématům. Výzkumná činnost ústavu se vyvíjela po celý rok ve směrech, které vycházejí z dlouhodobé koncepce pracoviště a z běžících projektů účelového financování. Řada dosažených výsledků v oblastech fyziky pevných látek, materiálového výzkumu, fyziky elementárních částic, optiky a laserového plazmatu byla publikována v prestižních časopisech a vzbudila zaslouženou pozornost ve vědecké komunitě. Díky naší popularizační činnosti se o nich dovídá i širší veřejnost. Široké spektrum kvalitních vědeckých výsledků je doloženo seznamem publikovaných prací uvedeným ve výroční zprávě.

Rok 2010 byl náročný, jsem však přesvědčen, že jsme dosáhli řady významných výsledků, které přispěly k udržení dobrého jména ústavu. Je to především díky aktivnímu a svědomitému přístupu naprosté většiny našich pracovníků, a to jak vědeckých, tak technickohospodářských, a je pro mne potěšením jim při této příležitosti poděkovat.

V Praze, 22. dubna 2011

Jan Řídký





# Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2010

■ 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](mailto:secretary@fzu.cz)  
<http://www.fzu.cz>

■ Zřizovatel: Akademie věd ČR

Dozorčí radou pracoviště projednáno dne: 24. května 2011

Radou pracoviště schváleno dne: 14. června 2011

V Praze dne 15. června 2011



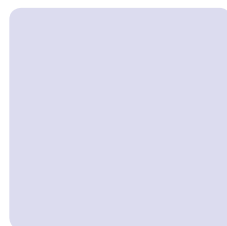


# Obsah

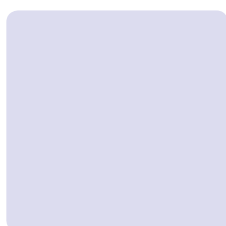
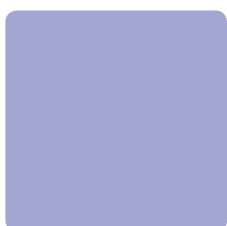
I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti .....	7
Výchozí složení orgánů pracoviště .....	8
Rada pracoviště .....	8
Dozorčí rada pracoviště .....	8
Změny ve složení orgánů .....	8
Informace o pracovišti .....	9
Rada pracoviště .....	9
Dozorčí rada pracoviště .....	10
Informace o změnách zřizovací listiny .....	15
Domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců .....	15
Základní informace o pracovišti .....	16
Další specifické informace o pracovišti .....	17
Přehled oddělení a skupin .....	18
Struktura pracoviště .....	19
Základní personální údaje .....	20
II. Hodnocení hlavní činnosti .....	23
Sekce fyziky elementárních částic v roce 2010 .....	25
Sekce fyziky kondenzovaných látek v roce 2010 .....	32
Sekce fyziky pevných látek v roce 2010 .....	42
Sekce optiky v roce 2010 .....	54
Sekce výkonových systémů v roce 2010 .....	60
Projekty programů EU řešené na pracovišti v roce 2010 .....	67
Spolupráce s vysokými školami .....	69
Spolupráce s VŠ na uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů .....	69
Pedagogická činnost pracovníků ústavu .....	70
Vzdělávání středoškolské mládeže .....	70
Spolupráce pracoviště s VŠ ve výzkumu .....	70

Doktorandi a diplomanti, kteří vypracovali doktorskou či diplomní práci ve Fyzikálním ústavu AV ČR a obhájili ji v roce 2010.....	71
Společná pracoviště ústavu s účastí VŠ ( <i>spolupracující instituce</i> ) .....	73
Akreditované programy .....	74
<b>Popularizace, konference, hosté, dohody</b> .....	76
Nejvýznamnější popularizační aktivity pracoviště .....	76
Akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel.....	77
Nejvýznamnější zahraniční vědci, kteří navštívili pracoviště .....	77
Aktuální meziústavní dvoustranné dohody.....	78
Statistika zahraničních styků.....	80
<b>Publikace zaměstnanců FZÚ v roce 2010</b> .....	82
Přehled.....	82
Knihy, monografie .....	83
Kapitoly v knihách .....	83
Publikace v impaktovaných časopisech.....	85
Nové technologie a materiály.....	85
Elektronová a geometrická struktura pevných látek.....	93
Magnetické a dielektrické vlastnosti.....	98
Optika .....	107
Fyzika vysokých energií.....	109
Fyzika interakce laserového záření s hmotou .....	115
Ostatní.....	117
České patenty, Užité vzory .....	119
<b>III. Ekonomická část výroční zprávy za rok 2010</b> .....	121
Rozvaha.....	122
Výkaz zisku a ztrát.....	125
Příloha k účetní závěrce.....	127
Předpokládaný vývoj pracoviště .....	135
Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů .....	135
Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí .....	135
Zpráva o poskytování informací za období od 1. 1. – 31. 12. 2010 .....	135
Zpráva nezávislého auditora o účetní uzávěrce .....	136
Zpráva nezávislého auditora o výroční zprávě.....	138





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





# Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště:

doc. Jan Řídký, CSc.

## Rada pracoviště

Předseda:	RNDr. Jan Kočka, DrSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Místopředseda:	prof. Jiří Chýla, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
Členové:	prom. fyz. Milada Glogarová, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	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
	doc. Ing. Eduard Hulicius, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	prof. RNDr. Josef Humlíček, CSc.	Př. F. MU v Brně
	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, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.
	Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc.	ÚFM AV ČR, v. v. i.
RNDr. Antonín Šimůnek, CSc.	FZÚ AV ČR, v. v. i.	
Tajemnice:	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	FZÚ AV ČR, v. v. i.

## Změny ve složení orgánů

V roce 2010 nedošlo k žádným změnám ve složení orgánů pracoviště.





# Informace o pracovišti

## ■ Rada pracoviště

23. zasedání	27. 1. 2010	26. zasedání	1. 9. 2010
24. zasedání	13. 4. 2010	27. zasedání	19. 10. 2010
25. zasedání	1. 6. 2010		

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

## Významné záležitosti projednané Radou FZÚ

- Byla projednána situace kolem vývoje Institutu aplikovaných věd (IAV) na základě informací ředitele FZÚ ze zasedání Valné hromady představenstva IAV v prosinci 2009 a předsedy představenstva IAV V. Nekvasila. Po obsáhlé diskusi Rada doporučila řediteli, aby nepodpořil podání projektu IAV do další výzvy OPPK (Operační program Praha Konkurenceschopnost), pokud se neobjeví nové zásadní pozitivní informace o dalším vývoji IAV, viz *zápis 23. zasedání*.
- Byl projednán a doporučen návrh smlouvy předložený ředitelem, týkající se navázání spolupráce mezi FZÚ a Fakultou biomedicínského inženýrství ČVUT se sídlem v Kladně, viz *zápis 23. zasedání*.
- Na návrh ředitele byla projednána a schválena novela Mzdového předpisu FZÚ, týkající se smluvní mzdy, viz *zápis 23. zasedání*.
- Rada projednala a v tajném hlasování schválila žádost vedoucího Sekce 4 o udělení statutu Emeritní pracovník FZÚ F. Francovi, viz *zápis 23. zasedání*.
- Byla projednána a per rollam odsouhlasena navržená kandidátka na externí členy Sněmu AV ČR, viz *zápis 24. zasedání*.
- Ředitel seznámil Radu s návrhem rozpočtu FZÚ na rok 2010 a s pozitivním vyjádřením Dozorčí rady FZÚ k tomuto návrhu. Po diskusi k jednotlivým položkám byl členy Rady vysloven s předloženým rozpočtem souhlas, viz *zápis 24. zasedání*.
- Byl projednán seznam nových žádostí o grant na GA ČR pro rok 2011, statistika podávaných grantů a rozbor úspěšnosti grantů na GA ČR v minulých letech, zpracované předsedou Rady, viz *zápis 24. zasedání*.
- Byly projednány a odsouhlaseny návrhy na udělení statutu Emeritní pracovník FZÚ V. Kamberskému a V. Vorlíčkovi. Rada také doporučila podat návrh na udělení statutu Emeritní pracovník AV Z. Šimšovi za jeho mimořádný přínos pro AV, viz *zápis 24. zasedání*.
- Rada odsouhlasila návrh ředitele na přiznání smluvní mzdy novým zahraničním pracovníkům FZÚ, přijatých na projekt ELL, viz *zápis 24. zasedání*.
- Ředitel podrobně informoval Radu o uzavření nové Kolektivní smlouvy s odbory FZÚ a o zasedání Valné hromady IAV, viz *zápis 24. zasedání*.
- Rada projednala Výroční zprávu FZÚ za rok 2009 předloženou vědeckým tajemníkem FZÚ a seznámila se se stanoviskem Dozorčí rady FZÚ ke zprávě. Po diskusi Rada výroční zprávu schválila, viz *zápis 25. zasedání*.

- Byly projednány a odsouhlaseny ředitelem navržené změny v Organizačním řádu FZÚ, týkající se přejmenování čtyř oddělení v Sekci 1 a čtyř oddělení v Sekci 5 s účinností od 1. 7. 2010, v souvislosti s projekty AUGER, ELI a HILASE, viz zápis 25. zasedání.
- Rada projednala seznam projektů podaných do TA ČR předložený předsedou Rady a doporučila, aby u schválených grantů byl předpokládán vklad ústavu hrazen z prostředků sekcí, viz zápis 25. zasedání.
- Rada byla informována o požadavcích na stavební úpravy FZÚ v roce 2011 a o připravované v pořadí již druhé Dvořákovy přednášky, viz zápis 25. zasedání.
- Byla projednána příprava Shromáždění výzkumných pracovníků a návrhu Volebního řádu pro volby zástupců FZÚ do Akademického sněmu, viz zápis 26. zasedání.
- Rada projednala a schválila ředitelem navržené změny v Organizačním řádu FZÚ, týkající se zřízení funkce zástupce ředitele pro řízení projektů operačního programu „Věda a výzkum pro inovace“, a dále schválila navrženou upřesněnou pravomoc ředitele zakládat a rušit dle potřeb laboratoře, viz zápis 26. zasedání.
- Byla projednána a schválena úprava Vnitřního mzdového předpisu, týkající se rozpětí tarifních mezd u odborných pracovníků v kategorii O7, viz zápis 26. zasedání.
- Rada projednala a doporučila řediteli podat návrh na udělení „Fellowship J. E. Purkyně“ RNDr. Janě Poltíerové Vejpravové, Ph.D., viz zápis 26. zasedání.
- Na veřejné části zasedání Rada vyslechla žadatele o nákup nákladných investičních zařízení (s cenou do 5 mil. Kč) pro rok 2011, a poté v uzavřené části zasedání proběhla diskuse o kvalitě a důležitosti předložených návrhů. Rada doporučila řediteli pořadí pro podání jednotlivých návrhů na AV, viz zápis 27. zasedání.
- Rada zhodnotila průběh voleb nových zástupců FZÚ do Sněmu AV a shodla se na potřebě úpravy volebního řádu tak, aby napříště volby rychleji konvergovaly, viz zápis 27. zasedání.

V Praze 30. března 2011

Ing. Jarmila Kodymová, CSc.  
tajemnice Rady FZÚ

## ■ Dozorčí rada pracoviště

Během roku 2010 byla svolána dvě zasedání Dozorčí rady FZÚ AV ČR, v. v. i., (dále dozorčí rada). 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 2010 bylo projednáno 25 bodů agendy, z toho 14 pomocí e-mailové komunikace mezi členy dozorčí rady (dále per rollam), dalších 6 bylo projednáno na dvou řádných zasedáních dozorčí rady, konaných ve dnech 17. 5. a 16. 12. 2010 v seminární místnosti FZÚ AV ČR, v. v. i., (dále FZÚ) v Cukrovarnické 10, Praha 6 - Střešovice.

### Harmonogram činnosti dozorčí rady v roce 2010

Položka agendy	Téma jednání / způsob projednání	Termín
1	Zpráva o činnosti dozorčí rady v roce 2009. (per rollam)	1. 4. 2010
2	Návrh rozpočtu FZÚ na rok 2010. (per rollam)	1. 4. 2010

3	7. zasedání dozorčí rady	18. 5. 2010
4	Výroční zpráva FZÚ za rok 2009. (7. zasedání dozorčí rady)	18. 5. 2010
5	Záměr FZÚ žádat o financování stavební akce velkého rozsahu „Výměna rozvodů ÚT“. (7. zasedání dozorčí rady)	18. 5. 2010
6	Záměr FZÚ žádat o financování stavební akce velkého rozsahu „Sanace areálu FZÚ na Cukrovarnické“. (7. zasedání dozorčí rady)	18. 5. 2010
7	Záměr FZÚ prodloužit smlouvu o smlouvě budoucí s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků pro potřeby projektu HiLASE v D. Břežanech. (7. zasedání dozorčí rady)	18. 5. 2010
8	Záměr FZÚ uzavřít smlouvy o smlouvách budoucích na nabytí pozemků pro potřeby projektu ELI, fáze II“. (per rollam)	18. 6. 2010
9	Úprava stanov Technologického centra AV ČR. (per rollam)	18. 6. 2010
10	Hodnocení manažerských schopností ředitele FZÚ ve vztahu k pracovišti. (per rollam)	1. 7. 2010
11	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu se společností Gleeds ČR, s. r. o. o „Poskytování služeb TDI a investorsko-inženýrské činnosti při přípravě a realizaci projektu ELI“. (per rollam)	19. 7. 2010
12	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu se společností Deloitte Advisory, s. r. o. o poskytování komplexní manažerské podpory při přípravě a realizaci projektu ELI“. (per rollam)	19. 7. 2010
13	Určení auditora k provedení povinného auditu FZÚ pro účetní období 2010. (per rollam)	17. 10. 2010
14	Nákup nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2011, a to přístroje „Femtosekundový zesílený laserový systém pro ultrarychlou THz spektroskopii“ (per rollam)	24. 11. 2010
15	Nákup nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2011, a to přístroje „Skenovací „near-field“ optický mikroskop s AFM“. (per rollam)	24. 11. 2010
16	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu o pronájmu části pozemku v k. ú. Libeň s firmou BestGolf service, s. r. o. (per rollam)	13. 12. 2010
17	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu o pronájmu části pozemku v k. ú. Libeň s firmou Moravská stavební – INVEST, a.s. (per rollam)	13. 12. 2010
18	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu o nájmu nebytových prostor v k. ú. Libeň s firmou BestGolf service, s. r. o. (per rollam)	13. 12. 2010
19	Záměr FZÚ uzavřít smlouvu o nájmu nebytových prostor v k. ú. Libeň s firmou F. Humlhanz, Davidkova 94, Praha 8. (per rollam)	13. 12. 2010
20	8. zasedání dozorčí rady	16. 12. 2010

21	Záměr FZÚ uzavřít dodatek ke smlouvě na zhotovení a provedení projektové dokumentace Mezinárodního vědeckého výzkumného laserového centra ELI s firmou Bogle Flanagan Lawrence Silver Limited (dříve Hamiltons Architects Ltd.) (8. zasedání dozorčí rady)	16. 12. 2010
22	Příprava zprávy o činnosti dozorčí rady v roce 2010 (8. zasedání dozorčí rady)	16. 12. 2010
23	Záměr FZÚ uzavřít Smlouvu o budoucí smlouvě o zřízení věcného břemene s Telefónica O2 Czech Republic a. s. a Moravskou stavební – INVEST a. s. (8. zasedání dozorčí rady)	23. 12. 2010
24	Záměr FZÚ uzavřít Smlouvu o budoucí smlouvě o zřízení věcného břemene s PREDistribuce a. s. a Moravskou stavební – INVEST a. s. (8. zasedání dozorčí rady)	23. 12. 2010
25	Záměr FZÚ prodloužit 13 smluv o nájmu nebytových prostor a části pozemků v k. ú. Libeň dle seznamu. (8. zasedání dozorčí rady)	23. 12. 2010

## Agenda dozorčí rady v roce 2010

- Po per rollam projednání zprávy o činnosti dozorčí rady v roce 2009 byla zpráva odeslána na AV.
- Po per rollam projednání návrhu rozpočtu FZÚ na rok 2010 dozorčí rada dle § 19, odst. (1), písmeno g, zákona 341/ 2005 Sb. **vzala návrh rozpočtu FZÚ AV ČR, v. v. i., na rok 2010 na vědomí a souhlasila s jeho předložením Radě FZÚ AV ČR, v. v. i.**
- Dne 17. 5. 2010 se uskutečnilo **7. 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 4 bodech.
- Na 7. zasedání projednala dozorčí rada věcnou i formální stránku **Výroční zprávy FZÚ AV ČR, v. v. i., za rok 2009**. Dozorčí rada po rozsáhlé rozpravě schválila text „Vyjádření k Výroční zprávě FZÚ AV ČR, v. v. i., za rok 2009“. Tento text a další, většinou formální připomínky byly předány řediteli pracoviště a předsedovi Rady pracoviště v písemné formě.
- Na svém 7. zasedání projednala dozorčí rada záměr FZÚ AV ČR, v. v. i., žádat o financování stavební akce velkého rozsahu ve dvou etapách v letech 2011 a 2012, a to **„Výměna rozvodů ústředního topení v obou areálech Fyzikálního ústavu“** ve výši 11,4 mil Kč a s akcí podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. h), zákona č. 341/2005 Sb. **vylovila předchozí písemný souhlas.**
- Na 7. zasedání dozorčí rada dále projednala záměr FZÚ AV ČR, v. v. i., žádat o financování další stavební akce velkého rozsahu ve dvou etapách v letech 2011 a 2012, a to **„Sanace areálu FZÚ na Cukrovarnické“** ve výši 29 mil Kč. S akcí, podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. h), zákona č. 341/2005 Sb., **vylovila předchozí písemný souhlas.**
- Na 7. zasedání dozorčí rada dále projednala záměr FZÚ AV ČR, v. v. i., **prodloužit smlouvu o smlouvě budoucí s Arcibiskupstvím pražským o koupi pozemků v Dolních Břežanech pro potřeby projektu HiLASE** a podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **udělila předchozí písemný souhlas se záměrem FZÚ AV ČR, v. v. i., prodloužit výše uvedenou smlouvu.**
- Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 17. června 2010 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ AV ČR, v. v. i., uzavřít „SMLOUVU O SMLOUVĚ BUDOUCÍ KUPNÍ“ mezi Arcibiskupstvím pražským a FZÚ jako budoucím kupujícím a „SMLOUVU O SMLOUVÁCH BUDOUCÍCH KUPNÍCH“ mezi manžely Rezkovými, p. Vejsadou a Verebex s. r. o. a FZÚ jako budoucím kupujícím, na základě kterých hodlá FZÚ nabýt pozemky v katastru Dolní Břežany pro potřebu projektu ELI, fáze II. a podle ustanovení §

- 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. **udělila předchozí písemný souhlas se záměrem FZÚ AV ČR, v. v. i., zakoupit pozemky a nemovitostí specifikované ve výše uvedených smlouvách.**
9. Dozorčí rada dne 17. června 2010 uzavřela per rollam projednávání **upravené verze stanov Technologického centra AV ČR** a dle § 19, odst. (1), písmeno b), zákona 341/ 2005 Sb. a **vydala předchozí písemný souhlas s úpravou stanov „Technologického centra AV ČR“ dle přiloženého návrhu schváleného Radou TC.**
  10. Dozorčí rada dne 1. 7. 2010 ukončila rozpravu a hlasování per rollam o hodnocení manažerských schopností ředitele ve vztahu ke zřizovateli a navrhl – podle směrnici Akademické rady č. 6/2007 – hodnotit **manažerské schopnosti ředitele doc. Jana Řídkého, CSc. stupněm 3 – vynikající.**
  11. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 19. července 2010 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ AV ČR, v. v. i., uzavřít **smlouvu se společností GLEEDS ČR, s.r.o. za účelem „Poskytování služeb TDI a investorsko-inženýrské činnosti při přípravě a realizaci projektu vybudování centra v rámci projektu ELI“** a podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), zákona č. 341/2005 Sb. **vyjádřila svůj předchozí souhlas se záměrem FZÚ uzavřít tuto smlouvu.**
  12. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 19. července 2010 uzavřela per rollam projednávání záměru FZÚ AV ČR, v. v. i., uzavřít **smlouvu se společností Deloitte Advisory, s.r.o. za účelem „Poskytování komplexní manažerské podpory při přípravě a realizaci projektu vybudování Centra v rámci Projektu ELI“** a podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), zákona č. 341/2005 Sb. **vyjádřila svůj předchozí souhlas se záměrem FZÚ uzavřít tuto smlouvu.**
  13. Dozorčí rada uzavřela dne 17. září 2010 per rollam projednávání výběru auditora FZÚ pro účetní období 2010 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 2010.**
  14. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 24. listopadu 2010 uzavřela per rollam projednávání plánovaného nákupu nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2011, a to přístroje **„Femtosekundový zesílený laserový systém pro ultrarychlou terahertzovou spektroskopii“** 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.
  15. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 24. listopadu 2010 uzavřela per rollam projednávání plánovaného nákupu nákladného přístroje s cenou nad 8 mil. Kč v roce 2011, a to přístroje **„Skenovací „near-field“ optický mikrospektrometr s AFM“** 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.
  16. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 10. prosince 2010 uzavřela per rollam projednávání **záměru FZÚ uzavřít „Smlouvu o nájmu části pozemku“ mezi firmou BestGolf service, s. r. o. 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.**
  17. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 10. prosince 2010 uzavřela per rollam projednávání **záměru FZÚ uzavřít „Smlouvu 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.**
  18. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 14. prosince 2010 uzavřela per rollam projednávání **záměru FZÚ uzavřít „Smlouvu o nájmu nebytových prostor“ mezi firmou BestGolf service, s. r. o. jako nájemcem a FZÚ jako pronajímatelem s výsledkem, 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.**

19. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., dne 14. prosince 2010 uzavřela per rollam projednávání **záměru FZÚ uzavřít „Dodatek č. 2 ke Smlouvě o nájmu nebytových prostor č. 44/07 ze dne 1. 11. 2007“ mezi firmou F. Humlhanz, Davídkova 82143/94 , Praha 8, IČ: 10132821 jako nájemcem a FZÚ jako pronajímatelem s výsledkem, 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.**
20. Dne 16.12.2010 se uskutečnilo **8. zasedání DR FZÚ AV ČR**. Zápis ze zasedání byl po per rollam odsouhlasení členy DR odeslán na AV. Na zasedání bylo projednáno a odsouhlaseno několik dokumentů, jejichž agenda je popsána v následujících 5 bodech.
21. Na svém 8. zasedání projednala dozorčí rada záměr FZÚ AV ČR, v. v. i., **Dodatek č. 1 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**. Členové dozorčí rady neměli zásadní připomínky a proto, podle ustanovení § 19, odst. (1), písm. h), zákona č. 341/2005 Sb. dozorčí rada **udělila předchozí písemný souhlas se záměrem FZÚ AV ČR, v. v. i., uzavřít výše uvedený Dodatek č. 1.**
22. Na svém 8. zasedání **DR vzala na vědomí zprávu o plnění rozpočtu FZÚ AV ČR, v. v. i., k 31. 10. 2010**, o výhledech plnění rozpočtu do konce roku a o opatřeních, kterými Fyzikální ústav bude reagovat na snížení finančních prostředků v roce 2011 a **pověřila předsedu a místopředsedu DR k dopracování Zprávy o činnosti DR FZÚ AV ČR, v. v. i., a k jejímu předložení členům DR k odsouhlasení formou per rollam.**
23. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 8. zasedání dále projednala **„Smlouvu o budoucí smlouvě o zřízení věcného břemene“** mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., Telefónica O2 Czech Republic a. s. a Moravskou stavební – INVEST a. s. o zřízení věcného břemene. Členové dozorčí rady neměli zásadní připomínky a s uzavřením smlouvy jednomyslně souhlasili. Dozorčí rada Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., tímto dle zákona č. 341/2005 Sb., §19, odst. (1), písm. b **vydává předchozí písemný souhlas s uzavřením výše uvedené „Smlouvy o budoucí smlouvě o zřízení věcného břemene“.**
24. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 8. zasedání dále projednala **„Smlouvu o uzavření budoucí smlouvy o zřízení věcného břemene v souvislosti s přeložkou zařízení distribuční soustavy dle § 47 zák. č. 458/2000 Sb. v platném znění“** mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., PREDistribuce a. s. a Moravskou stavební – INVEST a. s. o zřízení věcného břemene. Členové dozorčí rady neměli zásadní připomínky a s uzavřením smlouvy jednomyslně souhlasili. Dozorčí rada Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., tímto dle zákona č. 341/2005 Sb., §19, odst. (1), písm. b **vydává předchozí písemný souhlas s uzavřením výše uvedené „Smlouvy o uzavření budoucí smlouvy o zřízení věcného břemene“.**
25. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., na svém 8. zasedání projednala **soubor dodatků ke smlouvám o nájmu nebytových prostor mezi FZÚ AV ČR, v. v. i., a firmami dle následujícího seznamu:**

Pořadové číslo položky	Nájemce	Dodatek č.	ke smlouvě č.
1	J. Horáček, K nemocnici 6, Cheb	3	32a/02
2	Selm s.r.o., 17. listopadu 1565, Roztoky u Prahy	6	34/02
3	Golem s.r.o., Na Úbočí 1167, Praha 8	3	32/02
4	ADIS CZ s.r.o., Ke koupališti 12, Praha 8	2	6/05
5	V. Veselý, Na Štěpnici 45, Praha 8	2	5/07
6	IBEX Computing s.r.o., Pod vodárenskou věží 1, Praha 8	3	35/02

7	Golem s.r.o., Na Úbočí 1167, Praha 8	3	31/02
8	Golem s.r.o., Na Úbočí 1167, Praha 8	3	30/02
9	A. Klíč, Chaloupkova 8, Praha 4	1	41/2010
10	BestGolf s.r.o., Křimovská 384, Praha 8	1	
11	Konfes s.r.o., Tussarova 26, Praha 7	1	17/2010
12	J. Hromada – PIS, Na Slovance 4, Praha 8	3	28/02
13	F. Humlhanz, Davidkova 94, Praha 8	3	44/07

Členové dozorčí rady neměli zásadní připomínky a s uzavřením dodatků ke smlouvám jednomyslně souhlasili. Dozorčí rada FZÚ AV ČR, v. v. i., tímto podle ustanovení § 19, odst. 1, písm. b), bod 1, zákona č. 341/2005 Sb. udělila předchozí písemný souhlas se záměrem FZÚ AV ČR, v. v. i., prodloužit nájem nebytových prostor a částí pozemků uvedených v seznamu.

## 26. Účast jednotlivých členů na agendě Dozorčí rady:

člen dozorčí rady	7. zasedání 17. 5. 2010	8. zasedání 16. 12. 2010	jednání per rollam
Prof. Ing. J. Čtyroký, DrSc.	X	X	14
Prof. Ing. M. Havlíček, DrSc.	X	X	14
RNDr. P. Lukáš, CSc.	X	X	14
Ing. J. Rosa, CSc.	X	X	14
Prof. RNDr. B. Sedlák, DrSc.	X	X	14
RNDr. Jan Šafanda, CSc.	X	X	14

V Praze dne 28. března 2011

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

## Informace o změnách zřizovací listiny

V roce 2010 nedošlo ke změně zřizovací listiny.

## Domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců

- Předseda Akademie věd ČR udělil v roce 2010 *Fellowship J. E. Purkyně* **Dr. Jörgu Wunderlichovi** na vědeckou činnost spojenou především s rozvojem spintroniky, nanoelektroniky a optoelektroniky.
- Cenou předsedy GAČR byl oceněn **Ing. Vít Novák, CSc.** za mimořádné výsledky projektu GAČR „Spinově závislý transport a elektronové korelace v nanostrukturách“.

- Společnost Česká hlava, s.r.o., ocenila cenou *Doctorandus* **Mgr. Jaromíra Chalupského** za úspěšný výzkum interakce intenzivního XUV/rtg záření s hmotou prováděný v rámci doktorského studia na FZÚ AV ČR a FJFI ČVUT v Praze.
- Jednota českých matematiků a fyziků ocenila *Cenou Milana Odehnala* **Mgr. Jana Zemena, Ph. D.** za práce v oboru studia feromagnetických polovodičů a **Mgr. Jaromíra Chalupského** za práce v oboru studia rentgenových laserů. *Cenu Josefa Hlávky* pro nejlepší studenty a absolventy obdržel **Ing. Petr Písařík**.
- **Doc. Ing. Emil Pollert, DrSc.** získal *Cenu Ligy proti rakovině* za vývoj nových látek pro terapeutickou onkologickou metodu, magnetickou fluidní hypertermii. **Prof. Ing. Jaroslav Šesták, DrSc.** obdržel *Pamětní medaili TU Liberec* za fyzikálně-chemický popis nanovláken.

## ■ 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, 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-EUPROPE. 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 2010 finančně zajišťovány především pěti výzkumnými záměry, šesti Centry základního a jedním aplikovaného výzkumu programu MŠMT, z nichž 3 FZÚ koordinuje, 12 projekty programu „Nanotechnologie pro společnost“, 147 projektů podporovaných domácími poskytovateli (GA AV – 28, GA ČR – 66, MPO – 4, MŠMT – 39, interní podpora projektů mezinárodní spolupráce AV ČR – 10) a 18 projektů financovaných ze zahraničí (16 z EU).

V řadě výzkumných projektů úzce spolupracujeme s řešitelskými kolektivy na vysokých školách (VŠ), zejména Univerzitou Karlovou, Univerzitou Palackého v Olomouci, Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích, Západočeskou univerzitou v Plzni, Technickou univerzitou v Liberci, ČVUT a VŠCHT v Praze. Společný výzkum je 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 magisterského a doktorandského studia.

## ■ Další specifické informace o pracovišti

V roce 2010 byla zprovozněna nová laboratoř rentgenové difrakce na práškových vzorcích na pracovišti v Cukrovarnické. Byla provedena reorganizace Sekce výkonových systémů respektující vývoj v oboru laserové fyziky s cílem zajistit i budoucí významné postavení české školy laserového plazmatu v evropském kontextu, a to vybudováním dvou nových pracovišť HiLASE a ELI v Dolních Břežanech za podpory Evropských strukturálních fondů. Projekt HiLASE je zaměřen na rozvoj laserů s vysokou opakovací frekvencí a na laserové systémy, jež najdou využití v průmyslu, v malých a ve středně velkých výzkumných laboratořích a dále v budoucích evropských zařízeních velkého rozsahu, která budou součástí Evropského výzkumného prostoru (ERA). ELI (Extreme Light Infrastructure) je mezinárodní projekt, uvedený na evropském výhledovém plánu pro vznik velkých vědeckých infrastruktur (ESFRI European Roadmap for Research Infrastructure), který si klade za cíl vybudovat a provozovat laser o výkonu zhruba stokrát větším, než je výkon největších současných laserů. Tento laser bude jádrem aplikačního centra pro vývoj nových materiálů, hadronové terapie, kompaktních ultraintenzivních zdrojů záření a částic a pro základní výzkum v kvantové a relativistické fyzice.





# Přehled oddělení a skupin

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

Vědečtí pracovníci:	281
Studenti doktorandského studia:	78
Odborní pracovníci VaV:	277
Dělníci:	82
Administrativa:	68
<i>Celkový počet zaměstnanců:</i>	<b>786</b>

*stav zaměstnanců k 31. 12. 2010*



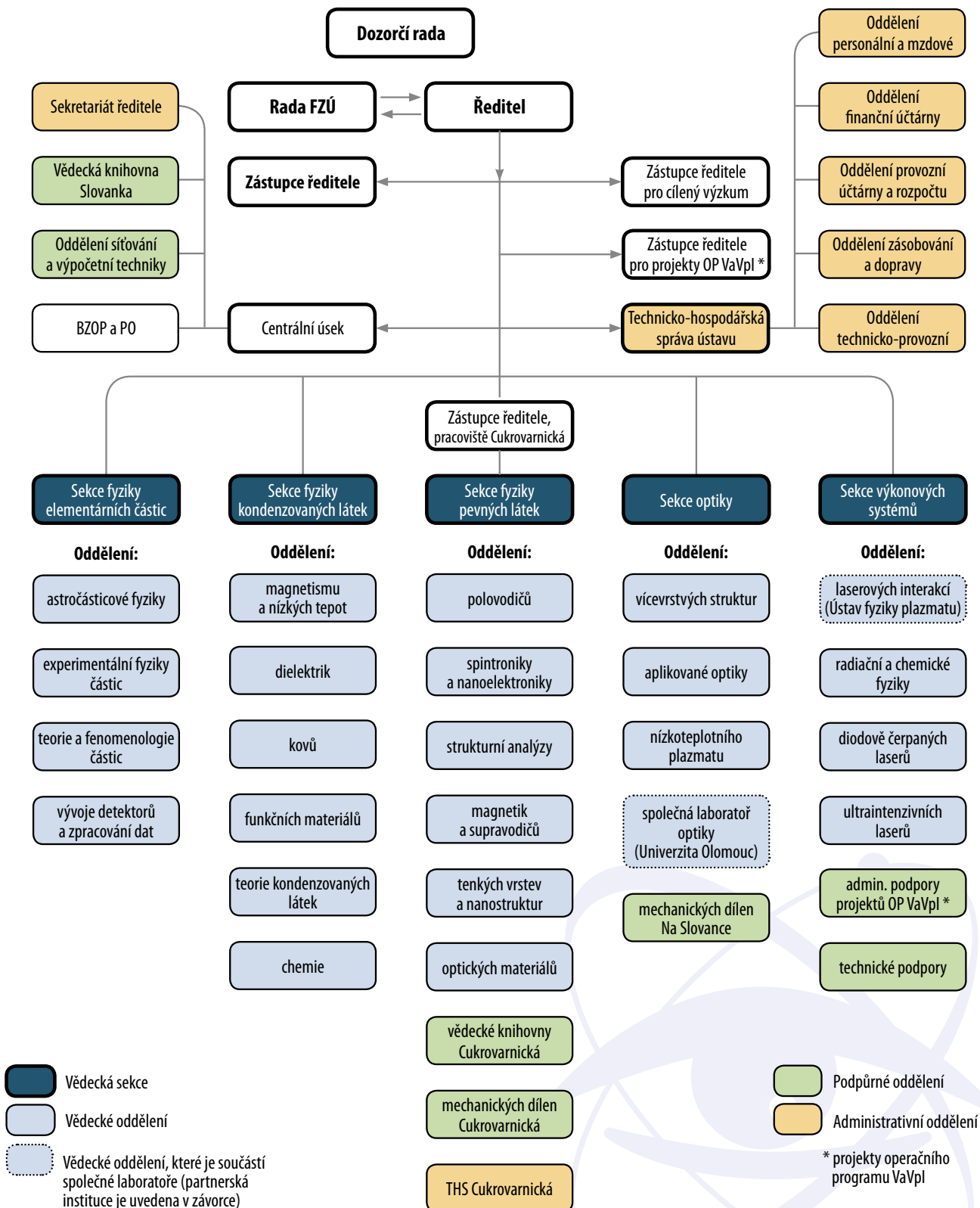
FZÚ AV ČR –  
pracoviště  
Na Slovance 2  
v Praze 8



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. 2010 (fyzické osoby)				
<i>věk</i>	<i>muži</i>	<i>ženy</i>	<i>celkem</i>	<i>%</i>
do 20 let	0	0	0	0
21–30 let	136	39	175	22,26
31–40 let	119	48	167	21,25
41–50 let	59	41	100	12,72
51–60 let	97	50	147	18,70
61–70 let	109	39	148	18,83
víc než 70	44	5	49	6,23
<i>celkem</i>	<i>564</i>	<i>222</i>	<i>786</i>	<i>100,00</i>
<i>%</i>	<i>71,76</i>	<i>28,24</i>	<i>100,00</i>	

2. Celkový údaj o vzniku a skončení pracovních a služebních poměrů zaměstnanců v roce 2010			
	<i>počet</i>		<i>počet</i>
nástupy	80	odchody	61

3. Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnance – stav k 31. 12. 2010		
<i>doba trvání</i>	<i>počet</i>	<i>%</i>
do 5 let	272	34,6
5–10 let	144	18,3
10–15 let	88	11,2
15–20 let	68	8,7
20–25 let	21	2,7
25–30 let	52	6,6
nad 30 let	141	17,9
<i>celkem</i>	<i>786</i>	<i>100,0</i>

### 4a. Systemizace výzkumných pracovníků – stav k 31. 12. 2010

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	6	9	
Sekce fyziky kondenzovaných látek	11	6	15	13	
Sekce fyziky pevných látek	25	6	9	19	
Sekce optiky	7	3	8	3	
Sekce výkonových systémů	9	3	4	5	
<i>celkem</i>	<i>60</i>	<i>19</i>	<i>42</i>	<i>49</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	1	7	3	
Sekce fyziky kondenzovaných látek	1	6	13	14	
Sekce fyziky pevných látek	0	6	9	29	
Sekce optiky	3	2	4	3	
Sekce výkonových systémů	0	0	3	7	
<i>celkem</i>	<i>4</i>	<i>15</i>	<i>36</i>	<i>56</i>	

4b. Systemizace ostatních pracovníků v jednotlivých tarifních třídách – stav k 31. 12. 2010

	<i>třída</i>	<i>počet</i>
<i>odborný pracovník</i>	201	128
<i>doktorand</i>	202	78
<i>celkem</i>		206
<i>odborný pracovník s VŠ</i>	300	64
<i>odborný pracovník s SŠ, VOŠ</i>	400	50
<i>odborný pracovník VaV SŠ, VOŠ</i>	500	34
<i>THP pracovník</i>	700	68
<i>dělník</i>	800	82
<i>provozní pracovník</i>	900	1
<i>celkem</i>		299

5. Průměrná měsíční mzda za rok 2010

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

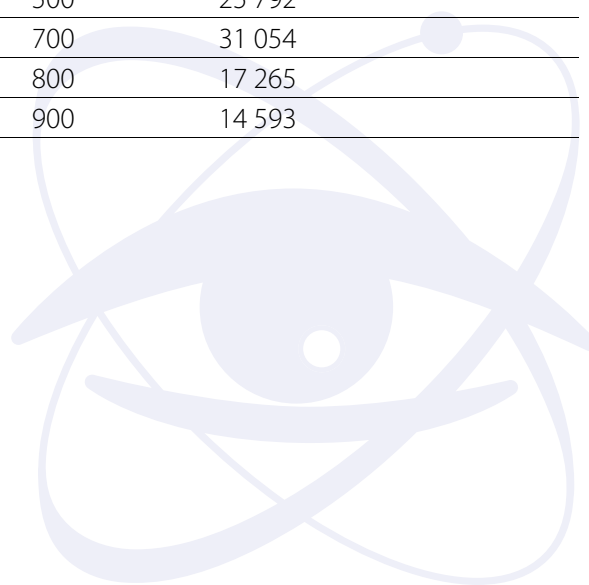
Průměrný přepočtený stav zaměstnanců	523,27
Průměrná měsíční mzda	30 001

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

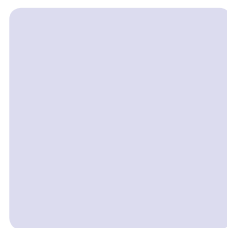
Průměrný přepočtený stav zaměstnanců	620,95
Průměrná měsíční mzda	34 459

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

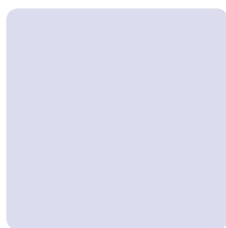
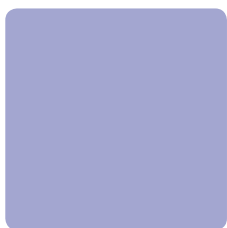
	<i>třída</i>	<i>mzda</i>
<i>odborný pracovník</i>	201	33 645
<i>doktorand</i>	202	25 592
<i>postdoktorand</i>	103	33 859
<i>vědecký asistent</i>	104	31 647
<i>vědecký pracovník</i>	105	44 526
<i>vedoucí vědecký pracovník</i>	106	59 238
<i>odborný pracovník s VŠ</i>	300	35 692
<i>odborný pracovník s SŠ, VOŠ</i>	400	23 656
<i>odborný pracovník VaV SŠ, VOŠ</i>	500	25 792
<i>THP pracovník</i>	700	31 054
<i>dělník</i>	800	17 265
<i>provozní pracovník</i>	900	14 593







## II. Hodnocení hlavní činnosti









# Sekce fyziky elementárních částic v roce 2010

Výzkumný program Sekce fyziky elementárních částic je 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 mikrosvěta a zkoumajících jevy zahrnující vysokoenergetické částice v kosmickém záření. Jedná se o následující projekty:

- **Experiment ATLAS v Evropském středisku fyziky částic CERN** na urychlovači LHC zahájil v březnu 2010 masivní nabírání experimentálních dat při energii protiběžných svazků protonů 7 TeV. V listopadu 2010 byla navíc získána data ze vstřícných srážek iontů olova při energii 2,76 TeV na nukleon. Získaná experimentální data se průběžně analyzují a byly již publikovány první fyzikální výsledky. Hlavním cílem experimentu ATLAS je hledat jevy přesahující rámec tzv. standardního modelu mikrosvěta.
- **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. Experiment, který prochází v současné době etapou vrcholné publikační aktivity, bude nabírat data do konce září r. 2011.
- **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 nejnovějších, velmi přesných dat.
- **OBSERVATOŘ PIERRA AUGERA v Argentině.** Jedním z nejpozoruhodnějších rysů moderní fyziky je stále zřetelnější propojení zákonitostí mikrosvěta s jevy, jež zkoumá astrofyzika. Vznikla tak „astročásticová fyzika“, 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.
- **Experiment TOTEM v Evropském středisku fyziky částic CERN** je menší experiment, jenž se na urychlovači LHC zaměřil na zkoumání pružného a difrakčního rozptylu protonů na protonech. Koncem roku 2010 začala instalace posledních komponent detektoru.
- V menší míře se podílíme i na experimentu **ALICE**, jehož cílem je zkoumání srážek těžkých iontů na urychlovači LHC v **CERN**.

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

Pro plnohodnotnou účast ve zmíněných experimentech je nezbytným předpokladem přístup do sítí distribuovaného počítání, tzv. gridů. I do jejich vývoje a implementace ve FZÚ jsme zapojeni.

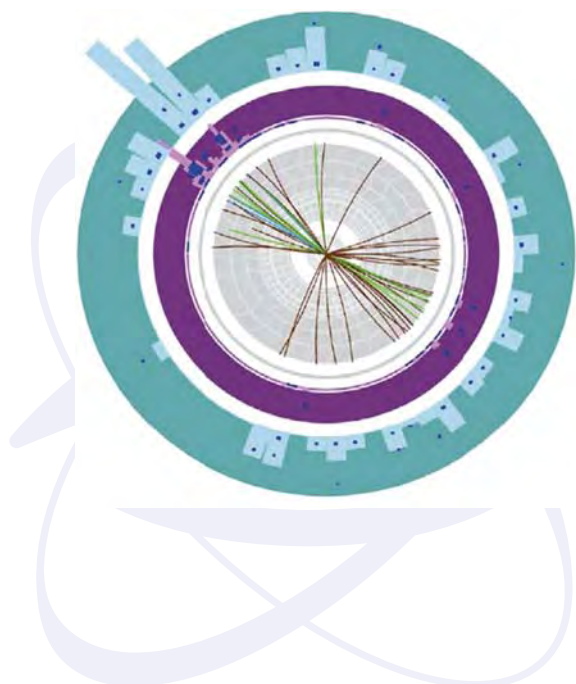
Většina popsáných aktivit probíhá ve spolupráci s partnery z MFF UK a FJFI ČVUT v rámci Centra částicové fyziky, projektu LC527 MŠMT.

## ■ Experiment ATLAS

Velký hadronový urychlovač LHC (Large Hadron Collider) v Evropském středisku fyziky částic CERN v Ženevě začíná produkovat závažné fyzikální výsledky. Průběžně probíhá fyzikální analýza experimentálních dat a v minulém roce bylo publikováno více než deset vědeckých publikací. Ve srážkách těžkých jader se podařilo realizovat situaci, která se s oblibou populárně nazývá Malý velký třesk. Po prvních publikacích, mapujících základní charakteristiky protonových srážek v oblasti energií třiapůlkrát přesahujících dosud dosažené hodnoty, LHC přichází s výsledkem, který doslova obletěl svět a vyvolal mimořádný zájem odborné veřejnosti [1]. Při srážkách ultrarelativistických jader olova o energii 2,76 TeV/nukleon na urychlovači LHC v CERN byla pomocí detektoru ATLAS pozorována v centrálních srážkách asymetrie v produkci spršek (jetů) částic (obr.1). Efekt je tím větší, čím je větší centralita srážky, tj. čím více nukleonů jádra v interakci participuje. Spršky částic vznikající v individuálních nukleon-nukleonových srážkách se v případě srážek jader formují v prostředí jaderné materie tvořené kvarky a gluony. Při těchto srážkách dojde na velmi krátkou dobu (řádově na  $10^{-24}$  s) ve velmi malém prostoru k extrémní koncentraci energie. Toto prostředí lze popsat teplotami  $10^{12}$  K (pro srovnání – teplota v jádru Slunce je řádově  $10^7$  K), kdy se kvarky a gluony chovají jako volné částice a tvoří tzv. *kvark-gluonové plazma*. Pozorovaný efekt lze interpretovat jako výsledek interakce spršky s takovýmto extrémním stavem hmoty.

Velmi intenzívně 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.

V rámci ATLASu pokračují práce na tématu „ATLAS Forward Physics“ (AFP). Účastníme se přípravy fyzikálního programu tohoto projektu a taktéž pracujeme na návrhu úprav aparatury. Naši pracovníci se podíleli na zajištění provozu těch částí aparatury, 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.



■ **Obr. 1** Asymetrická produkce jetů částic, jak je pozorována v detektoru ATLAS: Příčný průřez detektorem s vyznačením částic v dráhových detektorech a návazností na signály v kalorimetrech. Pozorovaný efekt může být interpretován jako důsledek destrukce původně dobře kolimovaného jetu částic interagujícího s kvark-gluonovou materií.

## ■ Experiment D0



V roce 2010 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. Experiment D0 v roce 2010 publikoval 29 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 produkce v leptonovém kanálu včetně tau leptonu, produkce v multijetovém kanálu, přesná měření účinných průřezů produkce, rozdíl hmotností kvarků top a anti-top, nepárová produkce top kvarku.
- 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.

O nejvýznamnějším výsledku – důkazu anomální nábojové asymetrie stejně nabitých mionových párů – jsme referovali v tiskové zprávě AV ČR.

Pozorování nábojové asymetrie stejně nabitých mionových párů [2] ukázalo na zřetelné narušení symetrie mezi hmotou a antihmotou v chování B-mezonů – částic obsahujících b-kvark. Učinili jsme tak další krok k pochopení převahy hmoty nad antihmotou ve vesmíru. Zdánlivě malý (1%) rozdíl mezi produkcí párů mionů a párů antimionů v rozpadech B-mezonů produkovaných ve vysoce energetických srážkách na urychlovači Tevatron ve Fermilabu je závažný tím, že ho nelze vysvětlit v rámci současného standardního teoretického modelu mikrosvěta. Výsledky spolupráce 500 fyziků experimentu D0 (včetně fyziků z Fyzikálního ústavu AV ČR) jsou založeny na analýze stovek tisíc miliard srážek mezi protony a antiprotony, zaznamenaných za posledních 8 let. Náš příspěvek je především v oblasti studia jetů s velkou příčnou hybností a jejich inkluzivní 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 zaznamenaných dat. Kolaborace H1 publikovala v r. 2010 celkem 10 prací v renomovaných časopisech, věnovaných struktuře částic (protonu, fotonu), produkci leptonů s velkou příčnou hybností, mechanismu produkce částic s kvantovými čísly charm a beauty a difrakci. Důležitým výsledkem v r. 2010 bylo přesné změření vazbové konstanty silné interakce  $\alpha_s$  v produkci jetů. Produkce jetů slouží jako důležitá prověrka kvantové chromodynamiky (QCD). Účinné průřezy pro vznik partonů, z nichž jety vznikají hadronizací, jsou základní procesy spočítatelné v poruchové QCD a obsahují konstantu  $\alpha_s$  v mocnině odpovídající multiplicitě jetů v koncovém stavu. Změření poměru účinných průřezů tříjetových ku dvoujetovým případům pak poskytuje přímý způsob, jak konstantu  $\alpha_s$  z dat stanovit.

Tento postup byl zvolen v obou pracích [3,4] a byla stanovena funkční závislost  $\alpha_s$  na renormalizační škále  $\mu_r$ . Jedná se o důležitou a přesnou prověrku platnosti kvantové chromodynamiky. Pro zmíněnou oblast měření jsou podstatné údaje ze tří subdetektorů – BST (Backward Silicon Tracker), kalorimetr SPACAL a kalorimetr s kapalným argonem – na jejichž konstrukci, výrobě, provozování, kalibrování, stejně tak jako na nabírání dat a jejich fyzikální analýze jsme se podíleli.

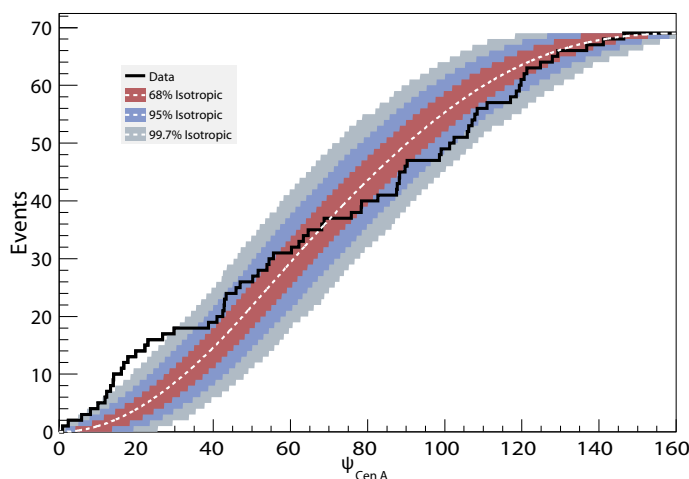
## Experiment Auger

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.

Dva ze tří teleskopů HEAT (High Elevation Auger Telescopes), které poskytují rozšíření detekčních možností současných fluorescenčních teleskopů pod energii  $10^{18}$  eV a které jsme v minulosti osadili zrcadly naší výroby, byly v roce 2010 uvedeny do plného provozu. Započala práce na analýze událostí naměřených těmito teleskopy s ohledem na energetické spektrum a složení kosmického záření pod energií  $10^{18}$  eV.

Dále jsme se soustředili na práci související s provozem fluorescenčních teleskopů, za jehož zajištění jsme odpovědní. Vzhledem k této naší roli v rámci observatoře Pierra Augera byla naše účast na operátorských směnách v roce 2010 posílena. Dokončili jsme a publikovali rozsáhlý článek o problematice fluorescenčního detektoru na observatoři [5], jehož přípravou jsme byli pověřeni. Zabývali jsme se studiem optických vlastností fluorescenčního detektoru a monitoringem komponent detektoru a kvality dat.

V roce 2010 publikovala kolaborace AUGER článek aktualizující seznam 67 nejenergetičtějších událostí [6]. Poprvé v recenzovaném článku je konstatován přebytek událostí v osmnáctistupňovém okolí nejbližší aktivní galaxie CenA (viz Obr. 2 – 18,8% pozorovaných událostí oproti 4,7% očekávaných v případě izotropní oblohy).



■ **Obr. 2** Kumulativní počet událostí s energií nad 55 EeV jako funkce úhlové vzdálenosti od směru CenA. Pásky vymezují polohu, kde leží 68%, 95% a 99,7% křivek získaných náhodným výběrem daného počtu událostí z Monte-Carlo simulací odvozených z izotropní oblohy.

V naší skupině jsme se na události přilétávající z okolí CenA zaměřili i v souvislosti se složením kosmického záření. V kolaboraci AUGER jsme tak iniciovali vznik kombinované analýzy anizotropie směrů přiletů částic záření a jejich chemického složení. Byl publikován článek o závislosti pozice maxima spršky na energii [7]. Pro spršky způsobené lehkými primárními částicemi je hloubka maxima spršky v průměru větší než pro spršky indukované těžkými částicemi. Tímto způsobem lze usuzovat na chemické složení přilétávajících částic.

Byla vyvinuta metoda pro zpřesnění rekonstruované energie spršek využívající efekt korelace mionového signálu a chybějící energie ve fluorescenčním signálu. Zabývali jsme se i chováním simulací spršek kosmického záření při změnách parametrů modelů, jako jsou účinný průřez, elasticita a multiplicita interakcí. Dále jsme zkoumali potenciální vliv exotických interakcí zahrnujících tzv. „skrytý sektor“ standardního modelu na charakteristiky spršek kosmického záření.

Gridové výpočetní zdroje poskytované pro virtuální organizaci (VO) Auger se staly jediným oficiálním místem simulace spršek pro celou kolaboraci. I díky tomu se VO Auger, kterou založila naše skupina a stále ji spravuje, dostala v posledním období mezi 10 neaktivnějších projektů na celém gridu EGI (European Grid Initiative).



## ■ Experiment TOTEM

Cílem experimentu TOTEM na LHC v CERN je studium pružného a difrakčně produkčních rozptylů protonů na protonech. Koncem roku 2010 začala instalace posledních detektorů, tzv. „římských hrnců“, a také teleskopů T1. Oba typy detektorů společně s dříve nainstalovanými detektory umožní určit základní charakteristiky rozptylu protonu na protonu, jako je pružný, nepružný a totální účinný průřez při vysokých energiích dosahovaných urychlovačem LHC. Pražská skupina na experimentu TOTEM se velmi významně podílí na zdokonalení metodiky analýzy experimentálních dat, zejména pružného rozptylu, která respektuje vývoj současných teoretických představ a poznatků [8] a [9].



## ■ Experiment ALICE

Během roku 2010 se dařilo úspěšně získávat unikátní experimentální data i v experimentu ALICE na urychlovači LHC v CERN. Data byla získána jednak ze srážek protonů a jednak ze srážek jader olova.

Významným výsledkem [10] je například přesné zjištění poměru počtu antiprotonů a protonů, které se při vzájemných srážkách protonů produkují. Výsledek potvrzuje teoretické očekávání, že při extrémně vysokých energiích dochází k vyvážené produkci nukleonů a antinukleonů.



## ■ Teorie

Většina teoretických aktivit se dělí do dvou základních oblastí: teorie strun a kvantové gravitace jakož i různé aspekty teorie silných interakcí.

Skupina teorie strun a kvantové gravitace studovala v rámci projektu EURYI prostory klasických řešení strunové teorie pole. Tato teorie je univerzálním popisem teorie strun, který pomocí jedné sady stupňů volnosti popisuje rozmanité systémy a pozadí. Kromě toho poskytuje odpovědi na důležité otázky ohledně osudu nestabilit v systémech vícerozměrných objektů nazývaných D-brány. V práci [11] byly nalezeny nové podmínky regularity těchto řešení a souvislosti s málo známými aspekty Schwartzovy teorie distribucí. Nalezli jsme nová řešení v superstrunové teorii pole, která mají netriviální topologické vlastnosti [12].

V oblasti gravitační fyziky byl studován mechanismus ochrany chronologie, podle kterého prostoročasy s uzavřenými času podobnými křivkami jsou nefyzikální. Absence těchto nefyzikálních křivek souvisí s požadavkem unitarity v duální kalibrační teorii [13].

Studium různých aspektů silných interakcí ukázalo, že poruchová řada kvantové chromodynamiky diverguje pro každé nenulové  $\alpha_s(s)$  a je chápána jako asymptotická. Konformním zobrazením jsme řadu v  $(\alpha_s(s))^n$  nahradili řadou ve speciálních funkcích, se singularitami danými rozvíjenou funkcí. Dosáhli jsme lepších konvergenčních vlastností a aproximací bez oscilací. Ukázáno, že funkci ve tvaru Borel-Laplaceova integrálu určuje asymptotická řada v  $(\alpha_s(s))^n$  s vysokou mnohoznačností, ať je integrál veden po přímce, nebo po obecné integrační křivce [14].

Pokračovali jsme ve studiu třídímenzionálních aspektů struktury nukleonu pomocí partonových distribucí závislých na transversální hybnosti [15]. Výsledky týkající se hledání signálu fázového přechodu mezi hadronovou a kvarkovou-gluonovou fází pomocí femtoskopických korelací byly publikovány v [16]. Dále se testovaly nové přístupy k partonovým evolučním rovnicím pro případ produkce dvou jetů s velkou mezerou v rapiditě [17], což je oblast, kde je příspěvek klasických evolučních rovnic potačen. Ukázali jsme, že tento přístup vede k lepšímu souhlasu s daty naměřenými na TEVATRONu.

V rámci fenomenologického popisu pružného rozptylu při vysokých energiích, kdy k tomuto rozptylu dochází působením coulombické a hadronové interakce, se provedla analýza fenomenologických modelů nedávno navržených k popisu pružného rozptylu protonů na urychlovači LHC v CERN. K tomu se použila eikonálová metoda, vyvinutá již dříve v našem oddělení, která na rozdíl od dřívějších metod je mnohem obecnější a také teoreticky konzistentní. V práci [18] autoři ukázali, že analyzované modely předpovídají značně rozdílné hodnoty dynamických charakteristik pružného rozptylu protonů na protonech, např. totálního účinného průřezu, v oblasti energií, kterých se dosáhne na LHC.

## ■ 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 2 800 výpočetních jader a jeden a půl petabytu 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.

## ■ Literatura

- [1] G. Aad et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ M. Bazalová, J. Bohm, J. Chudoba, P. Gallus, J. Gunther, M. Havránek, I. Hruška, M. Jahoda, V. Juránek, O. Kepka, A. Kupčo, V. Kůs, J. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, J. Valenta, V. Vrba): *Observation of a Centrality-Dependent Dijet Asymmetry in Lead-Lead Collisions at  $\sqrt{s(NN)} = 2.76$  TeV with the ATLAS detector at the LHC*, PRL **105** (2010) 252303.
- [2] V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ A. Kupčo, M. Lokajíček): *Evidence for an anomalous like-sign dimuon charge asymmetry*, Phys. Rev. D **82** (2010) 032001–032001.
- [3] F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák): *Jet production in ep collisions at low  $Q^2$  and determination of  $\alpha_s$* , Eur. Phys. J. C **67** (2010) 1–24.
- [4] F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák): *Jet production in ep collisions at high  $Q^2$  and determination of  $\alpha_s$* , Eur. Phys. J. C **65** (2010) 363–383.
- [5] J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ M. Boháčová, J. Chudoba, 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 fluorescence detector of the Pierre Auger Observatory*, Nucl. Instrum. Meth. A **620** (2010) 227–251.
- [6] J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ M. Boháčová, J. Chudoba, 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): *Update on the correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic matter*, Astropart Phys. **34** (2010) 314–326.
- [7] J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ M. Boháčová, J. Chudoba, 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): *Measurement of the Depth of Maximum of Extensive Air Showers above  $10^{18}$  eV*, Phys. Rev. Lett. **104** (2010) 091101(1)–091101(7).
- [8] J. Kašpar: *TOTEM experiment: Elastic and total cross sections*, 13th International Conference on Elastic and Diffractive Scattering (Blois Workshop) – *Moving Forward into the LHC Era*, CERN-Geneva June 29 – July 3, 2009, arXiv:1002.3527 [hep-ph]; proceedings ISBN 978-92-9083-342-0; pp. 55–61.

- [9] J. Procházka: *Total cross sections at TOTEM*, published in La Biodola 2010, Forward Physics at the LHC, pp: 36-43; arXiv:1012.5169 [hep-ex].
- [10] K. Aamodt et al., (ALICE Collaboration, z FzÚ J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada): *Midrapidity Antiproton-to-Proton Ratio in pp Collisions at  $\sqrt{s}=0.9$  and 7 TeV Measured by the ALICE Experiment*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 072002(1)–072002(12).
- [11] M. Schnabl: *Algebraic Solutions in Open String Field Theory – a Lightning Review*, Acta Polytechnica Vol. **50**, No. 3 (2010) 102-108.
- [12] T. Erler: *Exotic Universal Solutions in Cubic Superstring Field Theory*, arXiv:1009.1865 [hep-th], submitted to JHEP.
- [13] J. Raeymaekers, D. Van den Bleeken, B. Vercnocke: *Relating chronology protection and unitarity through holography*, JHEP (2010) 4:021.
- [14] I. Caprini, J. Fischer, I. Vrkoč: *On the ambiguity of functions represented by divergent power series*, Applied Num. Math. **60** (2010) 1264, arXiv:1011.6490v1 [math-ph].
- [15] P. Závada: *Generalized Cahn effect and parton 3D motion in a covariant approach*, Phys. Rev. D **83**, 014022 (2011).
- [16] R. Lednický: *Femtoscopic search for the phase transition*, Nucl. Phys. B – Proc. Suppl. **198** (2010) 43-45.
- [17] O. Kepka, C. Marquet, C. Royon: *Gaps between jets in hadronic collisions*, arXiv:1012.3849 [hep-ph], accepted by Physical Review D.
- [18] J. Kašpar, V. Kandrát, M. V. Lokajčec, J. Procházka: *Phenomenological models of elastic nucleon scattering and predictions for LHC*, Nucl. Phys. B **843** (2011) 84-106.





# Sekce fyziky kondenzovaných látek v roce 2010

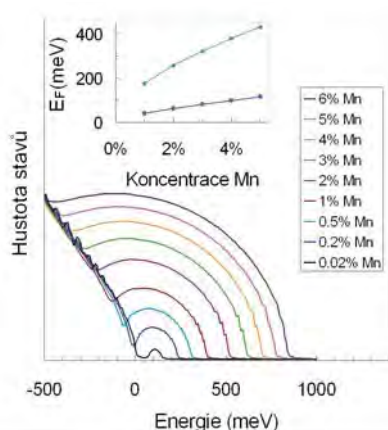
**B**adatelské aktivity Sekce kondenzovaných látek byly vedeny v souladu s cíli výzkumného záměru AV0Z10100520 “Specifické jevy v kondenzovaných systémech se sníženou prostorovou dimenzí a narušenou symetrií”. Dlouhodobě se na teoretické úrovni zaměřujeme na zkoumání mikroskopických elektronových vlastností 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. V aplikační oblasti se experimentální úsilí zaměřuje na slitiny s tvarovou pamětí a materiály vhodné pro bioaplikace a lékařství.

## Teorie

Dlouhodobě stálou prioritou teoretického výzkumu zůstává elektronová struktura neuspořádaných materiálů a kovů se silnou elektron-elektronovou korelací. V poslední době se však zvýšená pozornost věnuje také studiu vlastností zředěných magnetických polovodičů pro jejich význam ve spintronice, to jest elektronice, kde spin elektronů hraje významnou roli pro řízení funkce elektronických mikro- a nano-součástek. Spintronika je v současnosti rychle se rozvíjející obor, ve kterém působí velký počet významných světových laboratoří a kde je nezbytná úzká spolupráce teoretiků, experimentátorů a technologů.

Podařilo se nám v rámci široké evropsko-japonské spolupráce dosáhnout významných výsledků při teoretickém studiu zředěných magnetických polovodičů metodami prvoprincipiálních výpočtů. Na základě výpočtů elektronové struktury a magnetických vlastností těchto materiálů se podařilo objasnit některé zásadní fyzikální mechanismy zodpovědné za pozorované chování širokého spektra těchto systémů, zejména rozhodující vliv magnetické perkolace a atomárního uspořádání na výměnné interakce a Curieovu teplotu [1]. Podrobili jsme důkladné teoretické analýze koncepce, vycházející z předpokladu existence vodivostních elektronů v úzkém příměsovém pásu magnetických polovodičů (GaMn)As. Jiná, tak zvaná pásová teorie předpokládá pohyb nosičů náboje pouze v širokém valenčním pásu. Těsnovazebními a prvoprincipiálními výpočty jsme získali elektronovou strukturu bez příměsových stavů. S rostoucím počtem Mn akceptorů, a tedy i děr ve valenčním pásu, se zvětšuje excitační energie elektronů do vodivostního pásu, což je v dobrém souladu s pozorovaným modrým posuvem ve spektrech (Ga,Mn)As. Těsnovazební schéma jsme návazně použili k realizaci jednotlivých představ o vzniku a povaze příměsového pásu. Přitom je klíčové uvážit rostoucí šířku hypotetického příměsového pásu. Výpočty ukázaly, že předpokládaný příměsový pás by se s rostoucí koncentrací atomů manganu rychle rozšiřoval a Fermiho mez by se posouvala k vyšším energiím (Obr. 1). To je však v rozporu nejen s experimentem, ale i s výchozími představami o chování příměsového pásu. Vnitřní rozpor teorií založených na této koncepci je patrný i z toho, že již při velmi malých koncentracích se příměsové stavy zanoří do valenčního pásu a v žádném z navržených modelů nelze při reálných koncentracích Mn mluvit o odděleném příměsovém pásu. Tím lze dlouholetou kontroverzi mezi příměsovým a pásovým modelem elektronové struktury (Ga,Mn)As považovat za rozhodnutou ve prospěch pásového modelu [2].



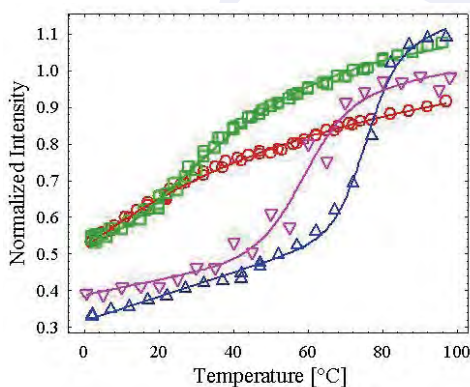
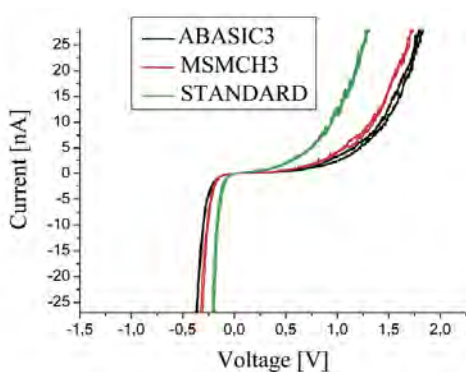


■ **Obr. 1** Vypočtená koncentrační závislost hustoty stavů  $(Ga,Mn)As$  pro model simulující vznik příměsového pásu. Na vloženém obrázku je koncentrační závislost Fermiho energie pro nekompenzované (modře) a silně kompenzované (zeleně) materiály

Difuse náboje v pevných látkách je způsobena rozptylem elektronů na příměsích nebo poruchách pravidelného periodického uspořádání atomů v krystalové mřížce. V nízkých teplotách je difuse náboje silně ovlivněna kvantovou koherencí rozptylů nosičů náboje. Teoretický popis tohoto vlivu je ztížen tím, že standardně používané metody tzv. středního pole jev kvantové koherence z důvodů symetrie v elektrické vodivosti nejsou schopny jakkoli postihnout. Podařilo se nám vyvinout obecnou metodiku výpočtu korekci elektrické vodivosti způsobených kvantovou koherencí zpětných rozptylů a tyto korekce ve vedoucím řádu spočítat [3]. Nejvýznamnějším výsledkem naší konstrukce byla *univerzalita* charakteru kvantových korekci k Drudeho-Boltzmannově vodivosti: kvantová koherence elastických rozptylů na příměsích, to jest takových, při kterých se zachovává energie, vede vždy na snížení vodivosti bez ohledu na statický nebo dynamický charakter rozptylovacích procesů.

Experimentální zařízení jsou schopna sledovat převážně pomalé změny makroskopických vzorků. S miniaturizací součástek a měřících sond je dnes však možné pronikat hlouběji do detailnější struktury látek jak na prostorové, tak na časové úrovni. Experimentálně je dnes možné sledovat krátkočasové excitace v řádu femtosekund, tj.  $10^{-15}$  s. Rané fáze přechodových dějů generovaných v elektronových systémech takto krátkými intenzivními pulsy jsou silně závislé na počátečních podmínkách. Jejich započtení v teoretickém popisu je obtížné. Byl vypracován postup, v němž je přechodový děj chápán jako vnitřní část globálního procesu a počáteční podmínky jsou pak výsledkem historie přípravy excitačního procesu [4]. Ve formalismu nerovnovážných Greenových funkcí je tato myšlenka implementována pomocí metody dělení časových škál. Výsledné rovnice popisují účinek počátečních podmínek i jeho postupný útlum (Bogoljubovův rozpad počátečních korelací).

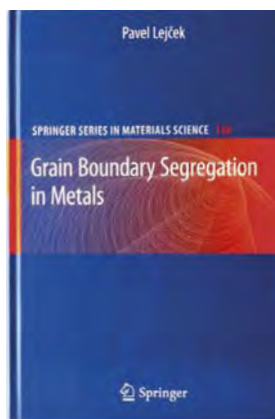
Teoretické studium pomocí prvopřincipiálních metod se neomezuje pouze na pevné, anorganické látky. Experimentální metodika a zkušenosti ve FZÚ nabízejí možnost využití STM/AFM a Ramanovy spektroskopie k detailnímu studiu vodivosti a struktury (modifikovaných) molekul DNA. K pochopení výsledků těchto experimentálních pozorování jsme provedli ab-initio výpočty s cílem určení modelové distribuce náboje a elektronové struktury různě modifikovaných DNA molekul. Podařilo se nám teoreticky vysvětlit experimentálně pozorovanou souvislost mezi poškozením řetězce DNA a jeho nábojově-transportními vlastnostmi [5].



■ **Obr. 2** V-A charakteristiky různých mutací DNA změřeno STM (vlevo), fázově-přechodové stavy vzorků DNA stanovené z Ramanových spekter (vpravo).

## ■ Experiment badatelského charakteru

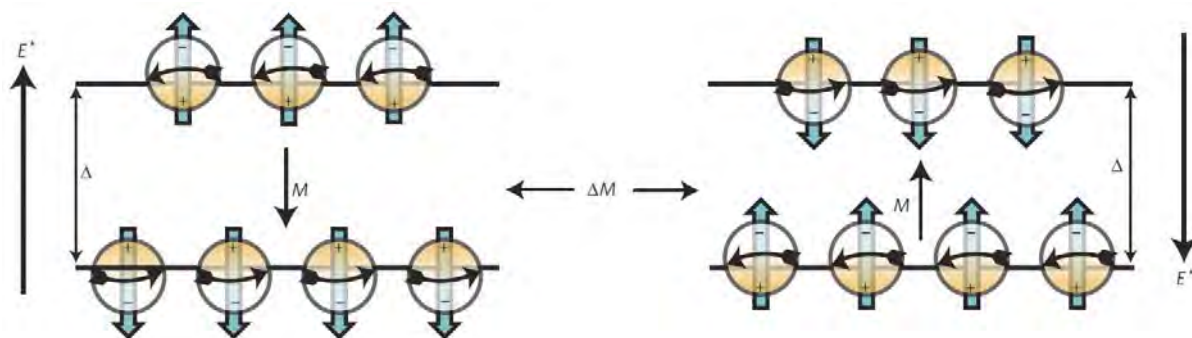
Materiály používané v drtivé většině technických aplikací jsou polykrystalické, tedy složené ze souboru mnoha malých, vzájemně různě orientovaných krystalů (zrn). Důležitou součástí struktury takových materiálů jsou nutně i hranice zrn, které tato zrna oddělují. Tato důležitost je dána zejména tím, že hranice – na rozdíl od jiných strukturních komponent – tvoří spojitou síť procházející celým materiálem. Díky odlišným vlastnostem od vnitřku krystalu přítomnost hranic zrn často limituje technické aplikace polykrystalických materiálů. Jednou z velice nežádoucích vlastností hranic zrn je jejich schopnost hromadit atomy příměsí – segregace příměsí na hranicích zrn. Segregace na hranicích zrn má důsledky ve snížení jejich koheze a následně dochází k rychlému křehkému lomu. Autorská monografie P. Lejčka vydaná v r. 2010 nakladatelstvím Springer shrnuje současný stav znalostí této problematiky [6]. V úvodu knihy je stručně popsána struktura a charakterizace hranic zrn a experimentální a teoretické přístupy k vyšetřování segregace příměsí. Těžištěm knihy je termodynamický rozbor rovnovážné segregace příměsí na hranicích zrn a diskuse nejrůznějších vlivů (teplota, tlak, koncentrace příměsí, magnetické pole) na její rozsah v jednotlivých systémech. Značná pozornost je též věnována vlivu struktury hranic zrn a charakteru nečistot na segregaci příměsí. Při přípravě publikace autor využil své dlouhodobé zkušenosti s vyšetřováním segregace příměsí na hranicích zrn. Mnohé jeho vlastní zásadní výsledky jsou v práci zahrnuty, např. metoda předpovědi segregáčního chování jednotlivých příměsí na různých hranicích zrn. Znalost problematiky segregace příměsí na hranicích zrn přispívá i k dalšímu obecnému rozvoji problematiky hranic zrn, jako je klasifikace hranic zrn, chování nanokrystalických materiálů, design polykrystalických materiálů s optimalizovanou strukturou (tzv. Inženýrství hranic zrn), chování polykrystalických materiálů v extrémních podmínkách (jaderné reaktory) apod. Ačkoli kniha byla publikována v červenci 2010, objevily se již v témže roce její první citace v publikovaných článcích.



■ Obr. 3 Přední strana obálky knihy o segregaci hranic zrn prof. P. Lejčka.

Magnetoelektrická multiferoika jsou materiály, které vykazují zároveň magnetické a feroelektrické uspořádání. Teoreticky je v nich možné ovlivňovat magnetické domény elektrickým polem nebo feroelektrické domény magnetickým polem, proto jsou v poslední době intenzivně studovány pro svoje možné aplikační využití ve stálých pamětech. V přírodě bohužel existuje jen málo multiferoik a většina z nich funguje jen při nízkých teplotách. My jsme navrhli využít velkého mechanického napětí v ultratenkých vrstvách k přípravě „umělých“ multiferoik. Dokázali jsme, že vlivem silné spin-mřížkové vazby se původně antiferomagnetický a paraelektrický  $\text{EuTiO}_3$  změní vlivem tensálního napětí na silné feromagnetikum a feroelektrikum. Takový systém by měl vykazovat silnou magnetoelektrickou vazbu využitelnou ve stálých pamětech [7], které by mohly nahradit dosud používané flash paměti.

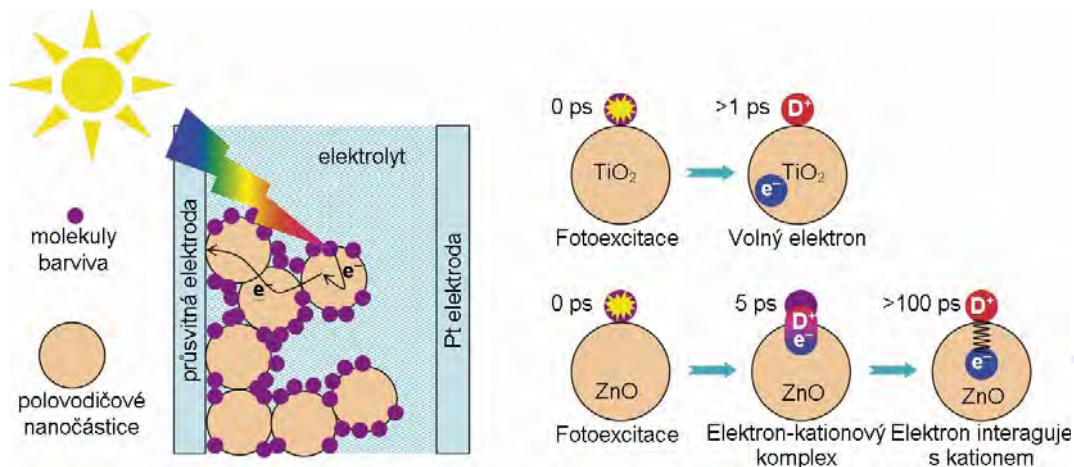
Navrhli jsme také použít silné vnitřní elektrické pole v multiferoickém  $\text{Eu}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{TiO}_3$  pro měření elektrického dipólového momentu (EDM) elektronu (Obr. 4) [8]. Jeho velikost by podle standardního modelu částic měla být  $10^{-40}$  e.cm. V poslední době se ukazuje, že spontánní narušení CP (charge – parity) symetrie je mnohem větší než vyplývá ze standardního modelu a proto je třeba tento model upřesnit. Nové částicové teorie předpovídají EDM elektronu o 8 až 12 řádů vyšší. Fyzici se bezvýsledně snaží měřit dipólový moment elektronu už 40 let, ale



■ Obr. 4 Schematické znázornění principu měření elektrického dipólového momentu elektronu. Při přepnutí elektrického pole přetočí i elektrické a magnetické momenty jednotlivých elektronů a změní se celková magnetizace vzorku, která se dá měřit.

zatím dosáhli citlivosti jen  $10^{-27}$  e·cm. V multiferoickém  $\text{Eu}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{TiO}_3$  by měla být citlivost o řád vyšší. Syntetizovali jsme tento materiál a připravili keramické vzorky vhodné pro měření. Pokud se podaří změřit velikost EDM, bude možné ověřit a upřesnit částicové teorie rozšiřující standardní model, což bude mít vliv i na budoucí kosmologické teorie.

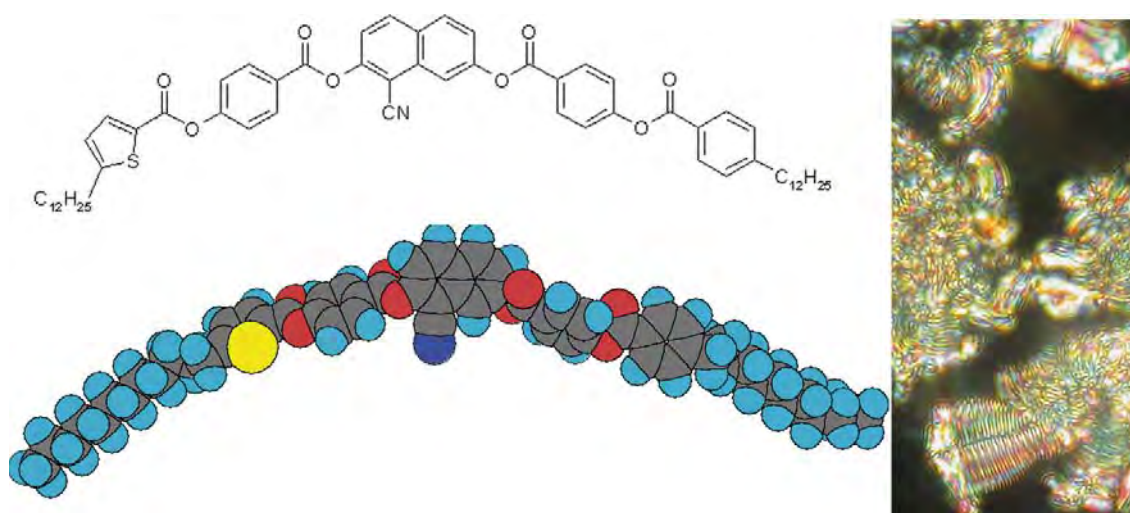
Nanostrukturované polovodiče pokryté fotocitlivým barvivem jsou perspektivní materiály využívané v Grätzelových solárních článcích. Princip jejich fungování spočívá v celém řetězci komplexních fyzikálních procesů. Účinnost těchto článků souvisí mj. s rychlostí transportu nosičů náboje a pochopení mechanismů jejich transportu je základem k jejímu zvyšování. Zde se zabýváme procesy probíhajícími na subnanosekundové časové škále, tj. zejména injekcí elektronů do polovodiče a počáteční fází jejich transportu směrem k anodě (viz Obr. 5). Ke studiu používáme časově rozlišenou terahertzovou spektroskopii, která umožňuje bezkontaktně měřit fotovodivostní spektra se subpikosekundovým časovým rozlišením, doplněnou numerickými simulacemi.



■ Obr. 5 Levý panel. Schéma Grätzelova slunečního článku. Dopadající záření nejdříve excituje molekuly barviva. Poté je elektron ( $e^-$ ) injektován do polovodičové nanočástice a odveden k anodě. Oxidovaný kationt barviva ( $D^+$ ) se v elektrolytu redukuje. Pravý panel. V  $\text{TiO}_2$  je elektron injektován do vodivostního pásu polovodiče za méně než 1 ps po fotoexcitaci. Takový elektron se ihned stává pohyblivým a může volně difundovat systémem nanočástic směrem k elektrodě. Naproti tomu injekce do vodivostního pásu  $\text{ZnO}$  probíhá přes přechodný elektron-kationtový komplex. Tento stav vzniká během 5 ps po osvětlení a má dobu života cca 100 ps. Poté se elektron uvolní, ale zůstává stále slabě přitahovaný kationtem a jeho transport k anodě je tím značně zpomalen.

Studovali jsme injekci nositelů náboje a jejich následný transport v nanostrukturovaných vzorcích ZnO a TiO<sub>2</sub> senzibilizovaných barvivem [9]. Obecně přijatý obrázek vodivosti těchto systémů předpokládal, že pohyblivé elektrony se objevují ve vodivostním pásu polovodiče současně s jejich injekcí z molekuly barviva. Naše výsledky ukazují, že injekce nositelů a vytvoření pohyblivých nábojů nejsou nutně bezprostředně spojeny a že se transport náboje v materiálech pro sluneční články může podstatně lišit od transportu v objemových nebo nesenzibilizovaných polovodičích. V případě ZnO se 5 ps po ozáření objevuje elektron-kationtový komplex, který má za následek rychlou rekombinaci náboje. Navíc se vlivem silné elektrostatické interakce mezi injektovanými elektrony a kationty barviva dramaticky snižuje pohyblivost elektronů i po disociaci tohoto komplexu (100 ps). Naproti tomu fotosenzibilizované nanočástice TiO<sub>2</sub> tímto jevem ovlivněny nejsou díky jejich vysoké permitivitě, která odstíní elektrostatickou interakci. Domníváme se, že popsané procesy jsou důvodem rozdílných účinností energetické konverze v Grätzelových člancích s TiO<sub>2</sub> a ZnO.

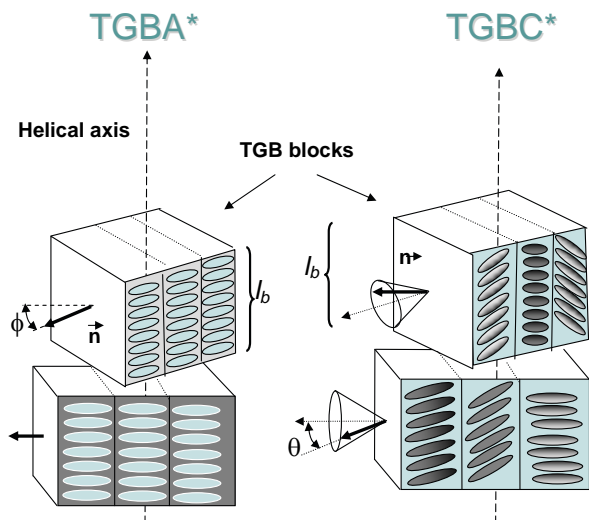
Zkoumali jsme vlastnosti nových typů kapalně krystalických látek s molekulami lomeného tvaru, které mají v bočním rameni thiofenové jádro (Obr. 6). Thiofen v bočním řetězci byl vůbec poprvé úspěšně použit při syntéze takovýchto sloučenin. Pozorovali jsme texture v polarizovaném světle optického mikroskopu, bylo provedeno měření DSC a byly studovány elektro-optické vlastnosti. Pro sloučeniny substituované skupinou CH<sub>3</sub> nebo atomem chloru byl zjištěn výskyt polární fáze B2, která je přepínatelná v elektrickém poli. Modulovaná sloupcová fáze, označovaná B7, byla nalezena v materiálech substituovaných kyano skupinou. Pro většinu materiálů jsme stanovili strukturální parametry pomocí rentgenovských měření. Podařilo se nám ukázat, že thiofen v bočním řetězci ve srovnání s látkami s benzenovým jádrem silně podporuje polární charakter a způsobuje celkové snížení teplot fázového přechodu [10], což by mohlo být zajímavé pro aplikace.



■ **Obr. 6** Chemický vzorec a model studované molekuly lomeného tvaru (banana-like) substituované kyano skupinou. Vpravo je pro tento materiál fotografie texture sloupcové fáze B7, pozorované v polarizačním mikroskopu.

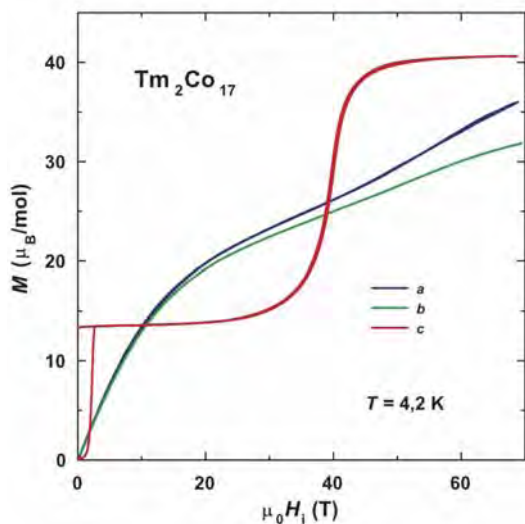
Připravili jsme taky novou sérii kapalně krystalických látek s tyčinkovým tvarem molekuly, jejichž mezogenní část je laterálně substituovaná dvěma atomy chloru [11]. Velké prostorové nároky objemných atomů chloru podmiňují zvláštní uspořádání jednotlivých molekul ve vrstvách kapalného krystalu, takže tyto látky vykazují kromě feroelektrické mezofáze SmC\* ještě v extrémně širokém rozsahu i frustrované mezofáze TGBA, TGBC\* (obr. 7). Provedli jsme taky unikátní studium molekulární dynamiky frustrovaných mezofází pomocí <sup>1</sup>H-NMR spektroskopie [12].

Studium magnetismu intermetalických sloučenin vzácných zemin a uranu na jedné straně a 3-d kovů na straně druhé přineslo zajímavé výsledky. V případě vzácných zemin je to zejména objev nového typu fázového přechodu indukovaného magnetickým polem v materiálu Tm<sub>12</sub>Co<sub>17</sub>. Ve vnějším magnetickém poli 39 T jsme



■ Obr. 7 Schematické uspořádání tyčinkových molekul v TGB fázích (twist grain boundary). Bloky o tloušťce  $l_b$  ohraničené systémem šroubových disklinací, jsou vzájemně natočeny. Molekuly jsou buď kolmé k normále vrstvy (TGBA\*) nebo jsou nakloněny (TGBC\*).

pozorovali značný skok ve velikosti magnetizace – zhruba trojnásobek spontánní hodnoty (Obr. 8). Magnetické momenty  $M_{Co}$  a  $M_{Tm}$  podmřížek atomů Co a Tm jsou v krystalu  $Tm_{12}Co_{17}$  orientované podél hexagonální osy  $c$ , a to antiparalelně vůči sobě. Přímý přechod z ferimagnetického základního stavu s momentem  $M_{Co} - M_{Tm}$  do stavu s paralelně orientovanými momenty podmřížek,  $M_{Co} + M_{Tm}$ , neprobíhá, jak je obvyklé, přes mezistavy s pootočenou magnetizací. Místo toho nastává kolineární remagnetizace podmřížky Tm: se zvětšováním magnetického pole mizí uspořádanost momentů Tm, až dosáhne při kritickém poli plně paramagnetického stavu a poté dojde k jejich uspořádání souhlasně s momenty Co. [13]



■ Obr. 8 Magnetizační křivky monokrystalu  $Tm_{12}Co_{17}$  při 4,2 K v pulzním poli podél základních krystalografických os.

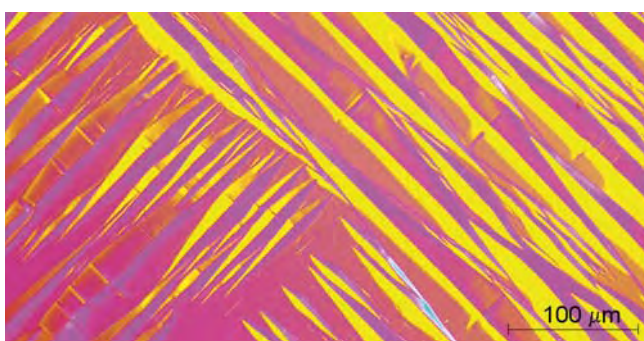
U uranových sloučenin jsme dokončili studium monokrystalů  $UFe_5Al_7$  a  $UFe_6Al_6$ , které mají tetragonální krystalovou strukturu. Obě sloučeniny jsou feromagnetické s Curieovými teplotami 275 K a 315 K a velkou magnetokrystalovou anizotropií typu snadná rovina s hodnotou anizotropního pole přesahující 20 T. Anizotropie má původ v uranové podmřížce, protože podmřížka Fe má anizotropii o řád slabší. V obou sloučeninách je zřejmá anizotropie v bazální rovině se snadnou osou podél [110], magnetizační smyčka ve směru pole [100] se nasycuje nad 1 T. Existence anizotropie v rovině je další důkaz magnetizmu uranu, protože v analogové sloučenině s Lu tato anizotropie nebyla pozorována. Velká anizotropie přetrvává i v paramagnetickém stavu, opět jako důsledek podmřížky uranu, protože v  $LuFe_6Al_6$  neexistuje. Došli jsme tak k velice neobvyklému výsledku, že v této sloučenině jsou magnetické jak atomy uranu, tak železa [14].

Současným měřením teplotní závislosti magnetické a dielektrické odezvy nejkvalitnějších monokrystalů magnetitu ( $Fe_3O_4$ ) na stejnosměrné a střídavé pole jsme zjistili, že přeskový mechanismus elektrické vodivosti

(variable range hopping) platí v celé oblasti teplot pod Verweyovým přechodem (přechod „kov-izolátor“) a že odezva na střídavé magnetické a elektrické pole pochází od stejných elektronů. Tyto výsledky jsou důležité pro interpretaci „záhadných“ elektromagnetických vlastností magnetitu. Na rozdíl od dosavadních měření, k jejichž interpretaci je potřeba použít několik mechanismů, nová měření ve slabých polích ukazují na jeden mechanismus. Výsledky jsou navíc v souladu s měřením spin mřížkové relaxační doby pomocí JMR na těchto vzorcích [15].

Heuslerovy slitiny jsou známy již více než sto let. Jejich současný intenzivní výzkum se soustřeďuje na slitiny vykazující takzvanou martensitickou transformaci. Tato transformace je základem unikátních fyzikálních vlastností a jevů (takzvané multiferroické chování), které by mohly vést k významným úsporám energie a novým možnostem v mikrotechnologiích. Jsou to hlavně magnetokalorický jev a jev magnetické tvarové paměti. Základní fyzikální předpoklady těchto jevů se zkoumají i u nás. Náš výzkum, v těsné spolupráci s IFW Dresden v Německu, je zaměřen na materiály jak ve formě tenkých filmů tak i masivních materiálů. Materiály na bázi Ni-Mn-Ga zkoumáme ve spolupráci s Aalto University (Helsinská technická univerzita) ve Finsku. Fyzikální původ inverzního magnetokalorického jevu na nových Heuslerových slitinách na bázi Ni-Mn-In-Co jsme se snažili objasnit v článku [16]. Existenci jevu v tenkých filmech se zabývá článek [17].

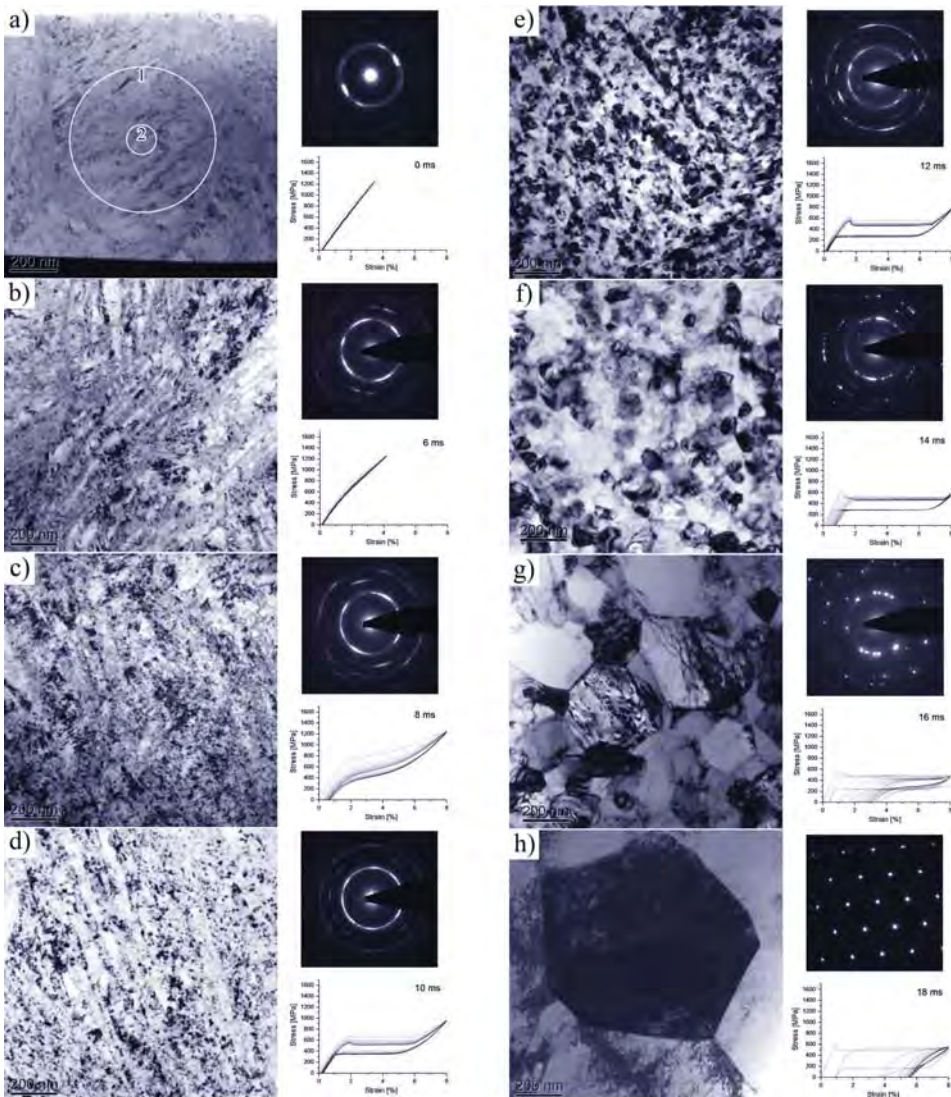
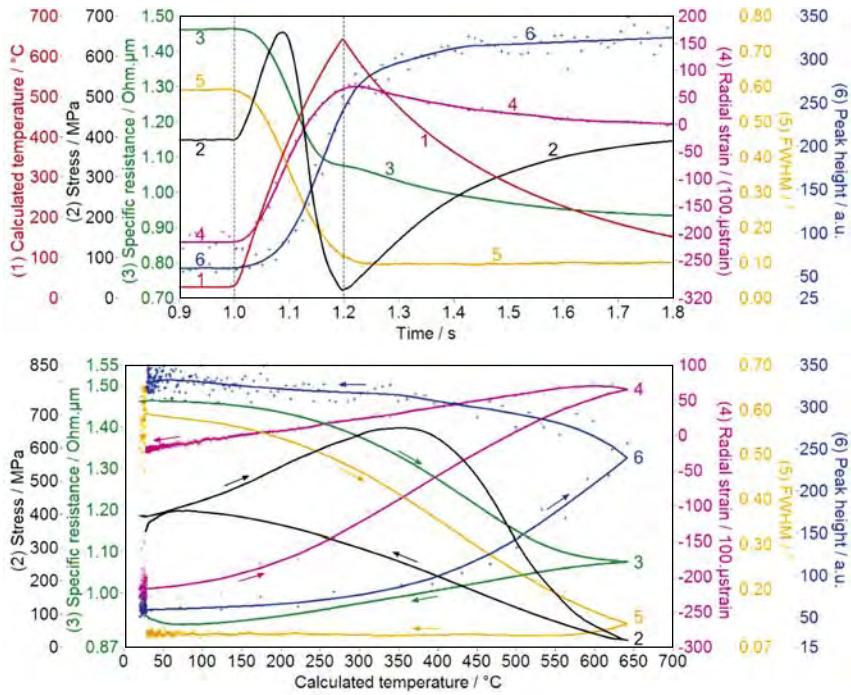
Navrhli jsme nový koncept adaptivního martensitu pro Ni-Mn-Ga [18], který vychází z pozorování na tenkých filmech. Tento úplně nový pohled na strukturu martensitu se střetává s nejednoznačným přijetím a jeho publikace nebyla jednoduchá. Koncept ukazuje, jak je možné sestavit složitou strukturu modulovaného martensitu pomocí jednoduchých základních elementů martensitu nedomulovaného. Přirovnáváme to ke stavebnici Lego, která umožňuje složité konstrukce pomocí několika jednoduchých elementů. Přechod mezi nedomulovanou a modulovanou fází se děje pomocí větvení (branching). Větvení pozorované v nedomulované fázi na škále mikrometrů je ukázáno na Obr. 9. V souvislosti s konceptem adaptivního martensitu jsme se vrátili ke studiu nedomulované fáze [19]. Zdá se, že existence modulovaného martensitu je základním předpokladem jednoho z jevů magnetické tvarové paměti, takzvané magnetickým polem indukované reorientaci martensitu vedoucí k 10% deformaci v magnetickém poli. Tato deformace je více než desetinásobně větší než pro dosud známé materiály s obří magnetostrikcí. Protože koncept modulované fáze vyšel ze studia tenkých filmů, analýza dalších filmů může přispět k větší obecnosti a k potvrzení původních předpokladů.



■ **Obr. 9** Tenký film (tloušťka 500nm) se strukturou nedomulovaného martensitu –NM. Délka delší strany okolo 0,5 mm. Větvení je dobře patrné na rozhraní různě orientovaných lamel. Kontrast se objevuje díky Nomarského kontrastu (DIC), který zviditelňuje různě nakloněné plochy.

## ■ Experiment s aplikačním potenciálem

Žiháním kovových vláken po tažení za studena v odporové peci dojde k zotavení mikrostruktury a mechanických vlastností kovu. My jsme pro stejný účel vyvinuli nekonvenční metodu žihání tenkých vláken slitiny s tvarovou pamětí NiTi pomocí ohřevu elektrickým proudem [20]. Abychom porozuměli vysokoteplotním procesům při žihání, provedli jsme unikátní in-situ experiment pomocí časově rozlišené difrakce synchrotronového záření, elektrické resistometrie a měření deformace a síly během krátkého pulzního ohřevu (doba ohřevu 0,2s s časovým rozlišením 0,01s). Výsledky prokázaly, že procesy zodpovědné za úpravu mikrostruktury a jeho vlastností (zpětná transformace martensitu, relaxace vnitřních pnutí, polygonizace, rekrytalizace a růst zrn) jsou



■ **Obr. 10** Zotavovací procesy a vývoj mikrostruktury tenkých vláken ze slitiny s tvarovou pamětí NiTi při ohřevu elektrickým proudem studované pomocí in-situ rentgenové difrakce, měření elektrického odporu, tahových zkoušek a transmisní elektronové mikroskopie.

postupně aktivovány během pulzního ohřevu a lze je poměrně dobře řídit nastavením parametrů elektrického pulzu (Obr. 10). Skutečnost, že pomocí správně zvoleného elektrického pulzu je možné současně nastavit tvar i vlastnosti žíhaného vlákna, byla vysvětlena jako důsledek řízené dynamické rekystalizace umožňující vysoké deformační rychlosti při zachování optimální nanozrnité mikrostruktury vlákna [21]. Pomocí transmisní elektronové mikroskopie byl určen vztah mezi mikrostrukturou a funkčními superelastickými vlastnostmi vláken žíhaných velmi krátkými pulzy v řádu ms [22].

## ■ Vývoj a užití nových technologií

U práškových materiálů  $\text{SrHfO}_3$  a  $\text{SrZrO}_3$  přispělo ke zvýšenému studiu v devadesátých letech minulého století zjištění, že jejich dopování cerem zvyšuje jejich emisní účinnost na úroveň známého scintilátoru germaničitanu bismutitého,  $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$  (BGO). Nám se podařilo při pěstování těchto nedopovaných a nestechiometrických materiálů dosáhnout dalšího zvýšení jejich emisní účinnosti o více než jeden řád. Tento výsledek vedl k přihlášce vynálezu [23].

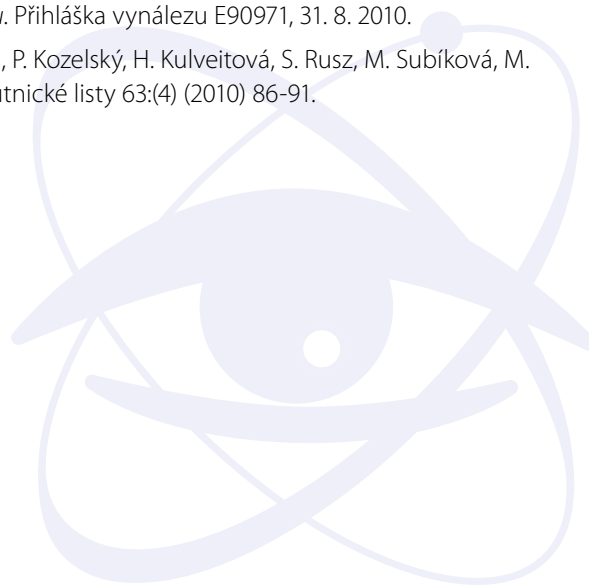
Aluminidy železa představují zajímavý problém nejen pro fyzikální metalurgii, ale také pro aplikovanou materiálovou vědu. Jejich excelentní vlastnosti a faktický nedostatek příměsí do žárupevných ocelí stál u zrodu slitiny Pyroferal. Tuto slitinu (Fe – 29,5 Al – 0,47 Si – 1,16 C (wt. %)) nebylo možné opracovávat jinak než obušováním. Aplikace patentově chráněné metodiky válcování v ochranném obalu umožnila přelomový pokrok v oblasti úpravy velmi křehkých intermetalik. Strukturní charakterizace litých a válcovaných vzorků umožnila optimalizovat výrobní proces. Ukázali jsme také unikátní mechanismus interakce karbidů  $\text{Al}_4\text{C}_3$  s matricí při vysokoteplotní deformaci, při které působí jako relaxační centra pro dislokace a za správně zvolených podmínek umožňují masivní deformaci materiálu [24].

## ■ Literatura

- [1] K. Saso, L. Berquist, J. Kudrnovský, P. H. Dederichs, O. Eriksson, I. Turek, B. Sanyal, G. Bouzerar, H. Katayama-Yosida, V. A. Dinh, T. Fukushima, H. Kizaki, and R. Zeller: *First-principles theory of dilute magnetic semiconductors*, Rev. Mod. Phys. **82** (2010) 1633-90.
- [2] J. Mašek, F. Máca, J. Kudrnovský, O. Makarovskiy, L. Eaves, R. P. Campion, K. W. Edmonds, A. W. Rushforth, C. T. Foxon, B. L. Gallagher, V. Novák, Jairo Sinova, and T. Jungwirth: *Microscopic Analysis of the Valence Band and Impurity Band Theories of (Ga,Mn)As*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 227202.
- [3] V. Janiš and V. Pokorný: *Vertex corrections to the electrical conductivity in models with elastically scattered electrons*, Phys. Rev. B **81** (2010) 165103.
- [4] B. Velický, A. Kalvová and V. Špička: *Correlated initial condition for an embedded process by time partitioning*, Phys. Rev. B **81** (2010) 235116.
- [5] I. Kratochvílová, T. Todorciuc, K. Král, H. Němec, M. Bunčeka, J. Šebera, S. Záliš, Z. Vokáčová, V. Sychrovský, L. Bednářová, P. Mojžeš, B. Schneider: *Charge Transport in DNA Oligonucleotides with Various Base-Pairing Patterns*, J. Phys. Chem. B **114** (2010) 5196–5205.
- [6] P. Lejček: *Grain Boundary Segregation in Metals*. Springer-Verlag, Heidelberg 2010, **239** s., ISBN 978-3-642-12504-1.
- [7] J. H. Lee, L. Fang, E. Vlahos, X. Ke, Y. W. Jung, L. Fitting Kourkoutis, J.-W. Kim, P.J. Ryan, T. Heeg, M. Roeckerath, V. Goian, M. Bernhagen, R. Uecker, P. Ch. Hammel, K. M. Rabe, S. Kamba, J. Schubert, J. W. Freeland, D.A. Muller, C. J. Fennie, P.E. Schiffer, V. Gopalan, E. Johnston-Halperin, and D. G. Schlom: *A strong ferroelectric ferromagnet created via spin-lattice coupling*, Nature, **466** (2010) 954-959.
- [8] K. Z. Rushchanskii, S. Kamba, V. Goian, P. Vaněk, M. Savinov, J. Prokleška, D. Nuzhnyy, K. Knížek, F. Laufek, S. Eckel, S. K. Lamoreaux, A. O. Sushkov, M. Ležaič, and N. A. Spaldin: *A multiferroic material to search for the permanent electric dipole moment of the electron*, Nature Materials, **9** (2010) 649-654.



- [9] H. Nèmec, J. Rochford, O. Taratula, E. Galoppini, P. Kužel, T. Polívka, A. Yartsev, and V. Sundström: *Influence of the electron-cation interaction on electron mobility in dye-sensitized ZnO and TiO<sub>2</sub> nanocrystals: a study using ultrafast terahertz spectroscopy*, Phys. Rev. Lett. **104** (2010) 197401.
- [10] V. Kozmík, P. Polášek, A. Seidler, M. Kohout, J. Svoboda, V. Novotná, M. Glogarová, D. Pociеча: *The effect of a thiophene ring in the outer position on mesomorphic properties of the bent-shaped liquid crystals*, J. Mater. Chem. **21** (2010) 7430-7435.
- [11] M. Kašpar, V. Novotná, M. Glogarová, V. Hamplová, D. Pociеча: *New compounds with the TGBA-TGBC-SmC\* phase sequence*, Liq. Cryst. **37** (2010) 129-137.
- [12] T. Apih, V. Domenici, A. Gradišek, V. Hamplová, M. Kašpar, P. J. Sebastiao, M. Vilfan: *1H NMR Relaxometry Study of a Rod-Like Chiral Liquid Crystal in Its Isotropic, Cholesteric, TGBA\* and TGBC\* Phases*, J. Phys. Chem. B **114** (2010) 11993-12001.
- [13] A. V. Andreev, M. D. Kuz'min, Y. Narumi, Y. Skourski, N. V. Kudrevatykh, K. Kindo, F. R. de Boer, J. Wosnitza: *High-field magnetization study of a Tm<sub>2</sub>Co<sub>17</sub> single crystal*, Phys. Rev. B **81**, 134429 (2010).
- [14] A. V. Andreev, E. A. Tereshina, E. Šantavá, J. Šebek, K. Koyama, K. Watanabe: *Sublattice contributions to the magnetism of UFe<sub>5</sub>Al<sub>7</sub> and UFe<sub>6</sub>Al<sub>9</sub>*, J. Alloys Comp. **492** (2010) 52-55.
- [15] Z. Švindrych, A. Youssef, and Z. Janů: *Link between Magnetic and Dielectric Properties in Magnetite*, Acta Physica Polonica A **118** (2010) 940-941.
- [16] A. N. Vasiliev, O. Heczko, O. S. Volkova, T. N. Vasilchikova, T. N. Voloshok, K. V. Klimov, W. Ito, R. Kainuma, K. Ishida, K. Oikawa, S. Fähler: *On the electronic origin of the inverse magnetocaloric effect in Ni-Co-Mn-In Heusler alloys*, Journal of Physics D-Applied Physics **43** (2010) 055004.
- [17] R. Niemann, O. Heczko, L. Schultz, S. Fähler: *Metamagnetic transitions and magnetocaloric effect in epitaxial Ni-Co-Mn-In films*, Applied Physics Letters **97** (2010), 222507.
- [18] S. Kaufmann, U. K. Rossler, O. Heczko, M. Wuttig, J. Buschbeck, L. Schultz, S. Fähler: *Adaptive Modulations of Martensites*, Physical Review Letters **104** (2010) 145702.
- [19] O. Heczko, L. Straka, V. Novák, S. Fähler: *Magnetic anisotropy of nonmodulated Ni-Mn-Ga martensite revisited*, Journal of Applied Physics **107** (2010) 09A914.
- [20] J. Pilch, P. Šittner: *A method of heat treatment and/or inspection of functional mechanical properties, particularly transformation strain and/or strength, of shape memory alloy filaments and apparatus for the application of this method*. International patent application PCT/CZ2010/000058, Date of application: 4. 5. 2010.
- [21] 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 Materialia, **59** (2011) 1542-56.
- [22] R. Delville, B. Malard, J. Pilch, P. Šittner, D. Schryvers: *Microstructure changes during non-conventional heat treatment of thin Ni-Ti wires by pulsed electric current studied by transmission electron microscopy*, Acta Materialia **58** (2010) 4503-4515.
- [23] P. Boháček, M. Nikl, B. Trunda, V. Studnička: *Anorganický scintilátor na bázi hafničitanu strontnatého s nadbytkem hafnia nebo zirkoničitanu strontnatého s nadbytkem zirkonu*. Přihláška vynálezu E90971, 31. 8. 2010.
- [24] I. Schindler, P. Hanus, J. Kopeček, M. Jarošová, P. Kratochvíl, P. Kozelský, H. Kulveitová, S. Rusz, M. Subíková, M. Cagala: *Hot rolling and annealing of cast Fe-Al-Si-C alloy*, Hutnické listy 63:(4) (2010) 86-91.



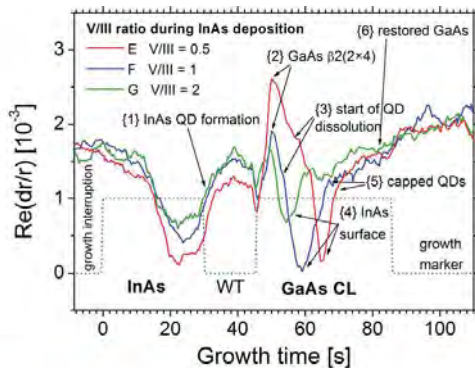


# Sekce fyziky pevných látek v roce 2010

Předmětem výzkumu v rámci výzkumného záměru „Fyzikální vlastnosti a příprava nanostruktur, povrchů a tenkých vrstev“ (AV0Z10100521) v Sekci fyziky pevných látek je základní a aplikovaný výzkum nových forem pevných látek a systémů z nich sestavených. Středem zájmu jsou pak zejména fyzikální jevy, které jsou určovány nanometrickými rozměry těchto systémů, funkcionalizovanými povrchy, vrstevnatým případně aperiodickým uspořádáním atomů a dále pak jevy kontrolované vlastním magnetickým momentem elektronu (spinem). Pro náš výzkum jsou významné technologické aparatury pro epitaxní růst z molekulárních svazků (MBE), epitaxní růst pomocí rozkladu organokovových sloučenin (MOVPE), růst nanovrstev z mikrovlnného plazmatu (PE-CVD) a zařízení pro elektronovou litografii (EBL). K unikátním experimentálním metodám umožňujícím cílený výzkum takto připravených struktur patří rentgenová a elektronová difrakce, tunelová mikroskopie a mikroskopie atomárních sil (AFM), fotoluminiscence (PL), FIR-cyklotronová rezonance a nízkoteplotní magnetotransport. Nejzajímavější výsledky dosažené v roce 2010 jsou uvedeny v následujícím přehledu.

## Fyzika polovodičů

Dlouhodobě se systematicky zabýváme polovodičovými kvantovými tečkami (QD) [1], [2]. Zájem o polovodičové QD vyplývá zejména z jejich velkého aplikačního potenciálu v optoelektronice (lasery, detektory, jedno-fotonové zdroje a kvantové informační procesory). Indiumarsenidové kvantové tečky připravujeme metodou plynné epitaxe z organokovů (MOVPE) v módu Stranského-Krastanova. Důležitý je kontrolovaný růst QD, protože jakákoliv změna tvaru nebo velikosti teček má vliv na jejich elektronovou strukturu. V článku [1] jsme ukázali, že použití in-situ časově rozlišené reflexní anizotropní spektroskopie (RAS) buzené světlem o energii 4,2 eV umožňuje zobrazení jednotlivých fází růstu kvantové struktury (Obr. 1) a tím i pochopení růstového mechanismu a optimalizaci technologických parametrů. Časově rozlišená spektra RAS, nám umožnila přesně určit množství zabudovaného InAs, změřit čekací dobu pro formování QD, popsat kinetiku tvorby a částečného



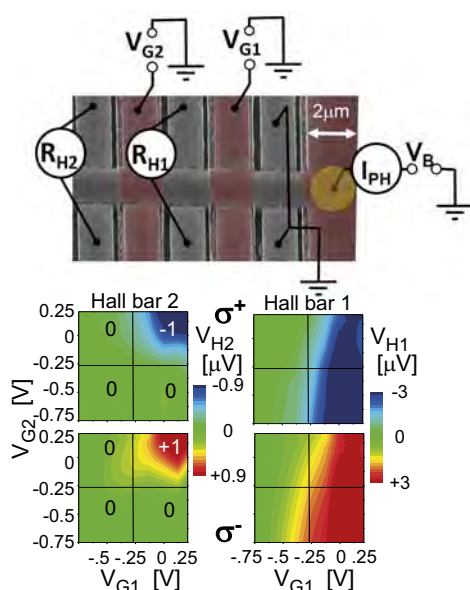
■ Obr. 1 Časově rozlišená spektra RAS vzorků měřená během přípravy indiumarsenidových kvantových teček a jejich přerůstání krycí vrstvou GaAs (energie budícího světla 4,2 eV). Fáze navrženého růstového modelu {1}–{6} jsou znázorněny pod spektrem RAS.

rozpuštění QD a zabudování atomů In do krycí vrstvy GaAs. Na obrázku jsou ukázána časově rozlišená spektra RAS vzorků měřená během přípravy indiumarsenidových QD a přerůstání krycí vrstvou GaAs. Různé růstové fáze označené {1}–{6} jsou vysvětleny v námi navrženém růstovém modelu. Ukazuje se, že kvantové struktury optimalizované pomocí této metody vykazují unikátní luminiscenční vlastnosti.

Významné výsledky naší práce jsme shrnuli do námi editované monografie „*Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials*“ [3]. Shrnujeme zde různé fyzikálními aspekty amorfního a skelného stavu, zabýváme se podmínkami vitrifikace a povahou nanokrystalické fáze v oxidových, chalkogenních a biologických sklech, základy termální analýzy a kinetiky tepelných jevů. K originálním výsledkům patří např. námi nově formulovaný Ohmův zákon ve tvaru, který umožňuje popis přenosu elektrického náboje ve strukturách se sníženou dimenzí. Zabýváme se též zobecněním difusní rovnice pro popis periodických samoorganizovaných reakcí, které jsou určující např. pro látkovou výměnu v živých organismech a kritickou analýzou pojmu „fenomenologická teplota“.

## Spintronika a nanoelektronika

Technický pokrok je již dlouho soustředován na zmenšování rozměrů součástek. Ty se posunuly od velikosti stolních zařízení až k rozměrům téměř srovnatelným s meziatomovými vzdálenostmi, rychle se blížíme k hranici možného zmenšování polovodičových součástek. Jednou z intenzivně zkoumaných možností pro další miniaturizaci je využití skutečnosti, že elektron kromě náboje nese i spin. Mezinárodní tým za účasti českých vědců využil nedávno objevené kvantově-relativistické efekty jak pro manipulaci tak i detekci spinu elektronu, sestrojil prototyp spinového tranzistoru a demonstroval na něm jednu z logických operací, na kterých je založena funkce počítače (Obr. 2, [4]). K pozorování manipulace a detekce spinů elektronů využil tým speciální fotodiodu umístěnou vedle tranzistorového kanálu. Při osvětlení laserovým paprskem jsou opticky vybuzené elektrony injektovány do tranzistoru. Při použití kruhově polarizovaného světla jsou injektované elektrony spinově polarizované. Kvantově-relativistické efekty jsou pak využity k řízení precesi, nebo-li otáčení spinů v závislosti na vstupním elektrickém napětí na hradle tranzistoru. Kvantově-relativistická fyzika zároveň vyvolává elektrická napětí napříč tranzistorovým kanálem, která závisí na lokální orientaci spinů a která reprezentují výstupní elektrický signál tranzistoru. Tranzistor, jehož funkce je založena na spinu elektronu, najde široké uplatnění ve spinové elektronice, neboť nabízí přímý elektrický způsob manipulace a detekce spinů v polovodiči bez použití složitých magnetických detektorů. Výstupní elektrické signály jsou dostatečně silné i při pokojové teplotě, což nabízí možnost realizace laditelného elektronického polarimetru, který převádí polarizaci světla na elektrický signál.



■ **Obr. 2** Tranzistor na bázi spinového Hallova jevu. Snímek mikrosoučástky pořízené elektronovým mikroskopem a schéma zapojení tranzistoru. Změřená data představující realizaci logické funkce AND pomocí elektronového spinu.

Takovéto zařízení by mohlo nahradit mechanické polarimetry používané pro detekci molekul v roztocích, např. při určování hladiny cukru v krvi nebo ve víně. Zda se spinové transistory stanou vhodnou alternativou dnešních tranzistorů i v počítačových obvodech je otázka dalšího výzkumu.

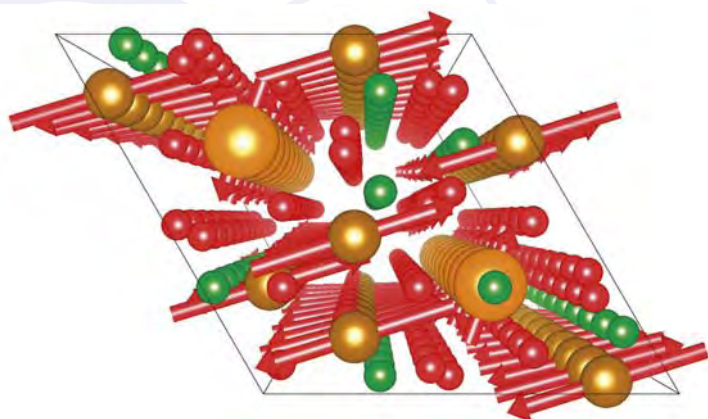
Kombinace magnetických a polovodičových vlastností řadí (Ga,Mn)As mezi významné kandidáty pro použití ve spintronice a jsou předmětem intenzivního experimentálního a teoretického studia. Přesto však zůstala otevřená otázka týkající se charakteru jeho elektronové struktury. Dva protichůdné modely předpokládají buď nosiče náboje ve valenčním pásu, nebo elektronové procesy v odděleném příměsovém pásu. Tento dlouhodobý spor jsme nyní rozhodli na základě optických měření a teoretických výpočtů. Systematickým proměřením optických vlastností kvalitních vzorků (Ga,Mn)As v širokém koncentračním oboru jsme ukázali, že spektrální rysy jak absorpčního spektra v infračervené oblasti, tak magnetického cirkulárního dichroismu ve viditelném oboru vykazují při rostoucí koncentraci Mn modrý posuv, což je ve zjevném rozporu s očekávaným chováním příměsového pásu [5, 6].

## Strukturní analýza

Naším hlavním výpočetním prostředkem v oblasti aperiodických struktur je výpočetní systém Jana2006, který vyvíjíme téměř třicet let. Před několika lety začalo být zřejmé, že výpočetní metody používané pro zjišťování struktury aperiodických látek lze zobecnit na tzv. magnetické struktury, u kterých můžeme na základě neutronové difrakce zjišťovat uspořádání elektronových spinů. Do programu Jana2006 byla zahrnuta možnost upřesňovat magnetické struktury, a to jak pro případy, kdy je translační symetrie magnetické struktury shodná se symetrií základní struktury, tak i pro případy, kdy jsou translační symetrie obecně nesouměřitelné. Pro nesouměřitelné případy byl využit koncept superprostorové symetrie a nově aplikován na magnetickou symetrii. To vedlo k přirozenému zobecnění superprostorových grup na tak zvané magnetické superprostorové grupy. V programu je symetrie užita jak v přímém prostoru (rozložení magnetických momentů), tak i v recipročním prostoru, kde dovoluje určit difrakční (Laueho) symetrii magnetických reflexí a využít ji pro výpočet strukturních faktorů. Tento přístup přináší oproti metodám použitým v jiných programech vyšší stabilitu výpočtů. Značné úsilí jsme věnovali i vztahu těchto magnetických prostorových grup k analýze reprezentací, jež je preferována jinými autory.

Několičetý vývoj v řešení magnetických struktur shrnuje teoretická práce [7]. Užitečnost nového přístupu byla již prakticky prokázána při řešení magnetické struktury  $\text{NdFe}_3(\text{}^{11}\text{B}_3)_4$  [8], (Obr. 3) u které nová metoda popisu dokázala jednoznačně určit počet difrakčně nezávislých magnetických domén a podstatně zvýšit numerickou stabilitu řešení. Další aplikací bylo upřesnění magnetické struktury  $\text{MnWO}_4$  v závislosti na substituci nemagnetickými ionty Zn a Mg s použitím práškových neutronových dat [9].

V roce 2010 jsme ve spolupráci s univerzitou v Regensburgu řešili struktury organometalicko-anorganických hybridních polymerů, které představují zcela nové stavební bloky této oblasti chemie [10]. Dále jsme se



■ **Obr. 3** Uspořádání magnetických momentů vypočtených programem Jana2006 v  $\text{NdFe}_3(\text{}^{11}\text{B}_3)_4$  při teplotě 5K. Atomy: Nd (velké kruhy), Fe (střední kruhy), B (malé zelené kruhy), O (malé červené kruhy). Šipky vyznačují směr a relativní velikost magnetického momentu.

zabývali strukturami Schiffových bází [11], strukturami fosforamidátů a komplexů lanthanu [12], vyřešili jsme strukturu nového homologu lilianitu [13] a strukturu nové modifikace chromanu thalného [14]. V rámci tzv. servisní krystalografie jsme vyřešili řadu dalších nových krystalových struktur, především organometalických sloučenin (ve spolupráci s universitou v Gorganu a v Bogotě) a nových minerálů s obsahem uranu (ve spolupráci s Národním muzeem). Získané zkušenosti s řešením různých krystalových struktur jsme využili k dalšímu vývoji výpočetního systému Jana2006 a k organizování workshopů pokročilé krystalografie, kterých se v letošním roce zúčastnilo více než 200 účastníků z řady zemí. Jeden z nejúspěšnějších workshopů byl uspořádán v Max Planck Institutu v Drážďanech (Obr. 4). Dalším důležitým programem vyvíjeným v našem oddělení je program Superflip pro řešení fázového problému metodou převrácení náboje. Nejnovější vývoj této perspektivní metody se týká řešení struktur kvazikrystalů a je shrnut v práci [15].



■ Obr. 4 Workshop Jana2006 konaný v Max Planck Institutu v Drážďanech.

Věnovali jsme se i modelování magnetizace nanostruktur, které je důležité pro porozumění mechanismům ovlivňujícím magnetické stavy těchto systémů. Směr magnetizace nezávisí pouze na chemickém složení systému a geometrickém uspořádání atomů, ale také na interakci nanostruktury s podložkou. Hlavním výsledkem práce teoretické skupiny bylo objasnění vlivu substrátu na magnetickou anisotropii tenkých vrstev železa a kobaltu [16].

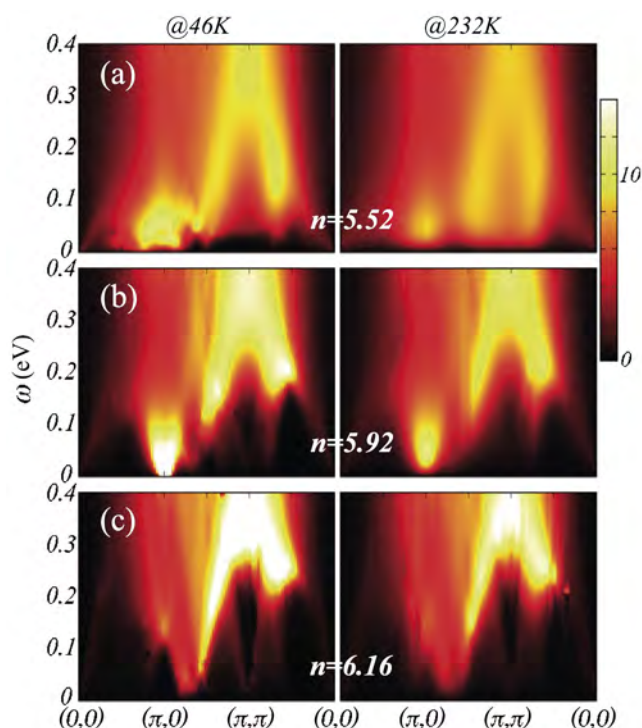
V letošním roce se značně rozšířily naše experimentální možnosti instalací difraktometru Empyrean firmy PANalytical (Obr. 5). Tento přístroj umožňuje měřit difrakci od práškových vzorků, takže poprvé nejsme limitováni nutností připravit od studované látky monokrystal. Od obdobných přístrojů se zakoupené zařízení odlišuje unikátní možností využít pro experiment monochromatického záření  $\text{CuK}\alpha_1$  ze symetrického Johanssonova monochromátoru. To je velmi důležité pro kvantitativní stanovení krystalické struktury.



■ Obr. 5 Difraktometr Empyrean. (1) zdroj rentgenova záření; (2) detektor; (3) držák vzorku; (4) Johanssonův symetrický monochromátor

## Magnetika a supravodiče

V průběhu roku 2010 jsme dosáhli významných výsledků při teoretickém i experimentálním výzkumu magnetokalorických, termoelektrických, tepelných a transportních vlastností oxidických magnetických materiálů a magnetoobjemových jevů v intermetalických sloučeninách za extrémních podmínek. Numerické simulace využívající paralelní počítačové programy byly využity ke studiu lineární odezvy v systémech se silně korelovanými elektrony. Cílem těchto výpočtů je pochopení a předpovídání fázových přechodů v pevných látkách. Výpočty založené na přiblížení FLEX (fluctuation exchange approximation) byly aplikovány na studium mechanismu supravodivosti v pniktidech železa [17]. Dále jsme se věnovali rozvoji lineární odezvy v rámci tzv. metody dynamického středního pole. Výsledkem je nový výpočetní algoritmus a jeho implementace umožňující studium komplikovaných systémů s mnoha energetickými pásy. První výsledky získané na modelových systémech jsou velmi nadějně [18] (Obr. 6).

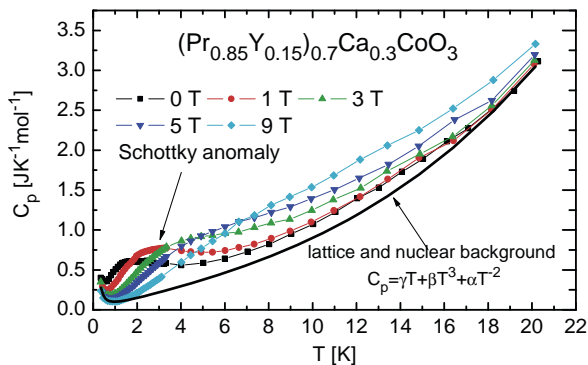


■ **Obr. 6** Imaginární část magnetické susceptibilitě jako funkce frekvence a recipročního vektoru vypočtená metodou FLEX pro model LaOFeAs. Tmavé části obrázku odpovídají slabé a světlé oblasti silné absorpci magnetických vln.

V oblasti základního výzkumu perovskitových oxidů se smíšenou valencí byl objasněn nový typ přechodu kov–izolátor, k němuž dochází výlučně v kobaltitech na bázi praseodymu. Výsledky experimentálního a teoretického studia na systémech  $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{CoO}_3$  a  $(\text{Pr}_{1-y}\text{Y}_{y0.7})\text{Ca}_{0.3}\text{CoO}_3$  ukázaly, že tento fázový přechod je umožněn ojedinělou energetickou blízkostí stavů  $\text{Pr}^{3+}$  a  $\text{Pr}^{4+}$ , a jeho mikroskopickou podstatou je změna valence  $\text{Co}^{3.5+}$  směrem k čistému  $\text{Co}^{3+}$ , kombinovaná s přechodem do nízkospinového stavu [19]. Přítomnost iontů  $\text{Pr}^{4+}$  kompenzujících valenční posun kobaltu byla jednoznačně prokázána a kvantitativně stanovena objevením tzv. Schottkyho píku v nízkoteplotním specifickém teple (viz Obr. 7) [20].

Intenzivní studium hybridních magnetických nanočástic  $\text{La}_{(1-x)}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  (LSMO) a především vývoj dvoustupňového postupu jejich přípravy s mezivrstvou obsahující fluorescein, umožnily sledování jejich internalizace ve fibroblastech, v nádorových buňkách typu HeLa (buněčná linie lidských epitelálních buněk), krysích mesenchymálních buňkách a značení Langerhansových ostrůvků při kombinaci fluorescenční mikroskopie a zobrazení magnetickou rezonancí [21].

Provedli jsme též podrobná měření optických vlastností supravodivé vrstvy NbN v magnetickém poli rovnoběžném i kolmém k rovině vrstvy. Všechny podstatné rysy teplotní závislosti transmise lineárně



■ Obr. 7 Schottkyho pík ve specifickém teple  $(Pr_{1-y}Y)_yCa_{0.3}CoO_3$  ( $y=0,15$ ), pozorovaný v důsledku Zeemanova štěpení základního Kramersova dubletu iontů  $Pr^{4+}$ .

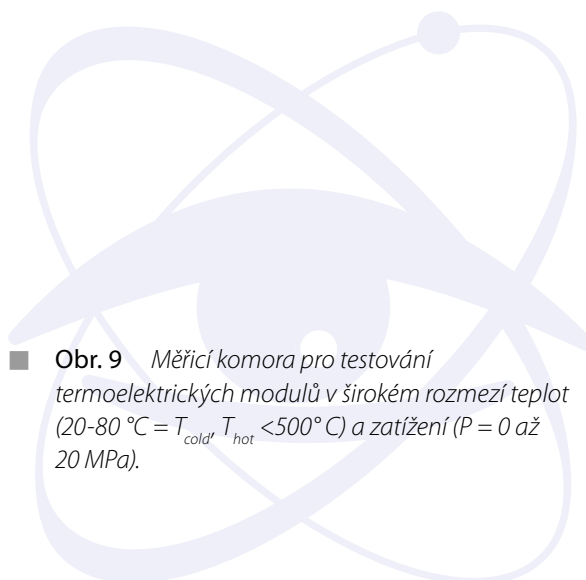
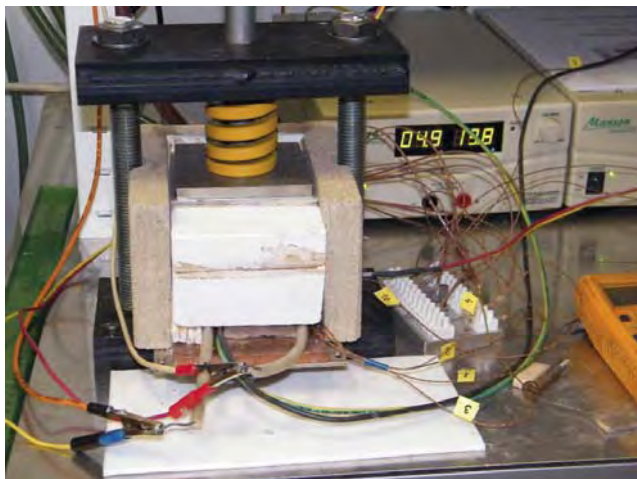
polarizovaného záření se podařilo vysvětlit fenomenologickým modelem, který kombinuje mikroskopickou teorii supravodivosti a Bruggemanovu teorii optických vlastností nanokompozitních materiálů [22].

Studium vlivu vysokého tlaku na dvě vzájemně antiparalelní magnetické podmíněče v  $GdCo_2Fe_2B$ , které se výrazně liší úrovní delokalizace elektronů odpovědných za jejich magnetické chování, poskytlo jasný popis jinak složitě magnetického chování uvedené intermetalické sloučeniny, včetně poukazu na využitelnost výrazných změn její kompenzační teploty za vysokých tlaků [23]. Pro detailní studium silně anizotropních magnetických monokrystalů (včetně metod neutronové difrakce) v extrémních podmínkách vysokých tlaků jsme vyvinuli, vyrobili a úspěšně použili uniaxiální vysokotlaké zařízení – viz Obr. 8.



■ Obr. 8 Experimentální uniaxiální tlakové zařízení pro neutronovou difrakci v oblasti nízkých teplot a silných magnetických polí.

V rámci výzkumu zvyšování účinnosti spalovacích motorů využitím odpadního tepla výfukové soustavy ke generaci elektrické energie prostřednictvím termoelektrických modulů (TEM) jsme se zaměřili na analýzu tepelné a elektrické bilance termoelektrických modulů. Zhotovili jsme plně automatizovanou aparaturu

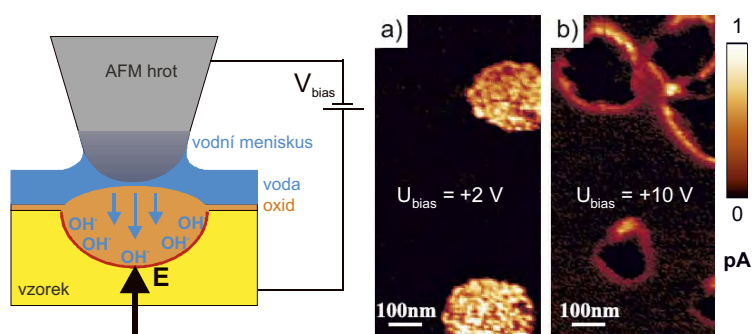


■ Obr. 9 Měřicí komora pro testování termoelektrických modulů v širokém rozmezí teplot ( $20-80\text{ }^\circ\text{C} = T_{\text{cold}}, T_{\text{hot}} < 500\text{ }^\circ\text{C}$ ) a zatížení ( $P = 0$  až  $20\text{ MPa}$ ).

pro vysokoteplotní testování TEM umožňující přesné měření tepelného toku modulem, který je regulován přítlačnou silou do 10 kN působící na TEM a monitorování tepelných poměrů na modulu. Na Obr. 9 je detail měřící aparatury.

## Tenké vrstvy a nanostruktury

Charakteristickým prvkem výzkumu je hledání souvislostí mezi nanostrukturou a vlastnostmi materiálů. Významnou částí výzkumu je plazmochemická příprava nanostruktur a tenkých vrstev na bázi Si, zejména amorfního, mikro- a nano-krytalického křemíku (a-Si:H,  $\mu$ c-Si:H, nc-Si:H). Ty tvoří základ nového průmyslového odvětví, produkujícího ročně asi 50 km<sup>2</sup> vrstev pro LCD displeje a tenkovrstvé fotovoltaické sluneční články. Použití vrstev přitom závisí na přenosu elektrických nábojů a nanostrukturální vrstvy na hranici mezi amorfní a mikrokrytalickou strukturou často vykazují nejlepší užité vlastnosti. Abychom zjistili, proč tomu tak je, používáme pro elektrická měření hrotu mikroskopu atomárních sil (AFM), ať už v ultra-vysokém vakuu nebo na vzduchu. Podařilo se nám objasnit a vyřešit komplikace spojené se skutečností, že lokální oxidace povrchu vzorků podstatně ovlivňuje charakter map lokální vodivosti (viz Obr.10) [24]. V obrázku je ukázáno, jak jsou záporné ionty z vodní vrstvy na povrchu vzorku přenášeny přiloženým elektrickým polem do objemu vzorku a jak vedou k vytváření dodatečného oxidu. Výsledkem je zásadní změna charakteru mapy. Tento výsledek nejen vysvětlil rozpor v dosud publikované literatuře, ale také nás vedl k návrhu postupu měření, které se vlivu oxidace hrotem vyhne. Našli jsme recept, jak již existující oxid odstranit a ověřili jsme, že i v běžné atmosféře je možné dosáhnout výsledky srovnatelné s měřením v ultravysokém vakuu.



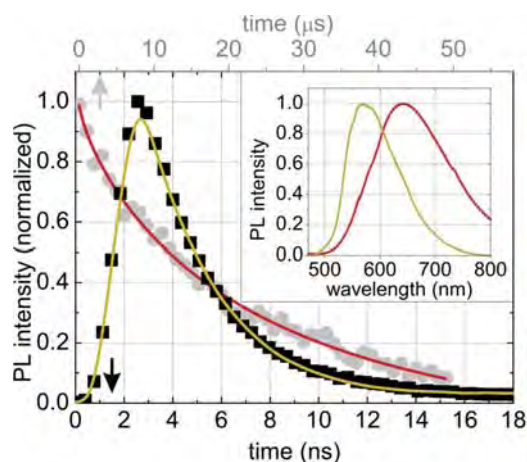
**Obr. 10** Schéma kontaktu hrotu AFM s povrchem křemíku při běžné vzdušné vlhkosti, kdy vodní vrstva v okolí hrotu vytváří meniskus (vlevo). V pravé části jsou dvě mapy lokální vodivosti na téže vzorku. V části a) bylo použito malé napětí +2 V, které nevede k lokální oxidaci. V části b) bylo použito napětí +10 V vedoucí k oxidaci a ke změně charakteru mapy lokální vodivosti.

Pokračovali jsme též v prověřování možnosti, zda křemíkové nanostruktury mohou být vhodným aktivním prostředím pro laser pracující na zářivé rekombinaci elektron-děrových párů přes zakázaný pás (tedy nikoli laser založený na stimulovaném Ramanově rozptylu). K tomuto cíli jsme vypracovali originální metodu přípravy křemíkových nanokrytalů (o průměru kolem 3 nm) s povrchem pasivovaným organickými molekulami – převážně metylovými skupinami [25,26]. Tyto nanokrytaly vykazují vlastnosti vesměs velmi příznivé pro výskyt optického zisku (stimulované emise): (i) Posun luminiscence do krátkovlnné oblasti (což snižuje ztráty absorpcí na volných nosičích), (ii) zrychlení zářivých přechodů o 3-4 řády oproti dosavadním nanokrytalům s oxidovou (SiO<sub>2</sub>) pasivací povrchu a (iii) nanokrytaly mají minimální tendenci ke shlukování do větších klastrů, což zabraňuje ztrátám působeným rozptylem zesíleného záření.

Zabývali jsme se též teoretickým popisem interakce hrotu rastrovacího mikroskopu s vybranými molekulami na povrchu zlata [27], viz. Obr. 12. Výsledky počítačových simulací prokázaly přímý vztah mezi mechanickými a transportními vlastnostmi molekulárních kontaktů. To otevírá nové možnosti pro rozpoznávání vybraných molekul (např. DNA).

K zvládnutí růstu a organizaci nanoobjektů je třeba dobře pochopit mechanismy nukleace, její rychlost a hustotu vytvářených stabilních center. Důležitou roli zde hraje dynamika adsorbovaných atomů na povrchu. Ve spolupráci s Ames Laboratory v USA jsme objasnili zajímavé chování nukleační rychlosti a hustoty stabilních





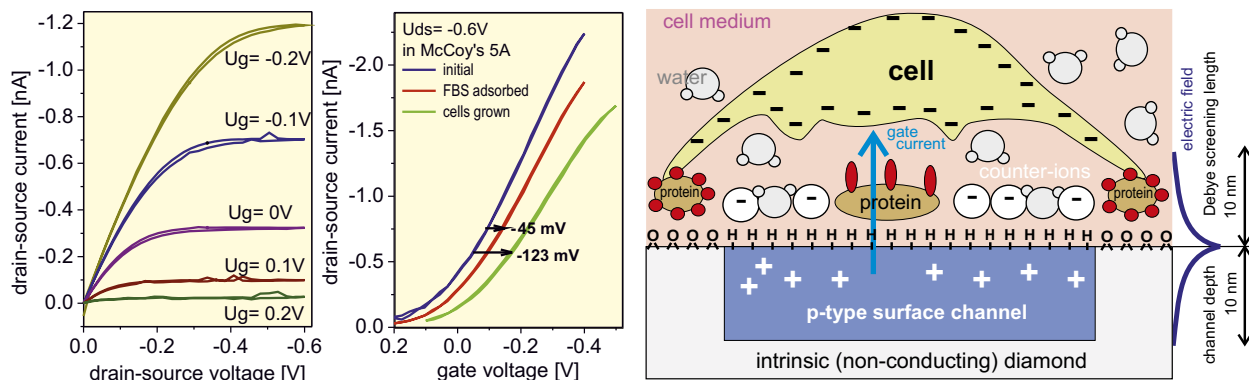
■ **Obr. 11** Dynamika fotoluminiscence koloidní disperze nanokrystalů Si s pasivací metylovými skupinami (plně čtverečky, žlutá čára, dolní časová osa) v porovnání s běžnými Si nanokrystaly pasivovanými oxidem SiO<sub>2</sub> (kolečka, červená čára, horní osa). Vložka ukazuje příslušná emisní spektra. Fotografie vpravo zachycují kyvetu s disperzí organicky pasivovaných Si nanokrystalů, a to v denním světle (nahore) i při buzení luminiscence svazkem laseru 442 nm (dole). Luminiscence na dolním snímku je představována světlou vodorovnou stopou. Je vidět, že disperze je zcela čirá – luminiscence není rozptylována.

klastrů olova rostlých při nízkých teplotách na površích ostrůvků olova v systému Pb/Si. Hustota klastrů a jejich struktura silně závisí na atomární výšce základních ostrůvků. Tento jev je řízen elektronovým uvězněním elektronů olova v nanoostrůvcích a představuje tak kvantové chování na mezoskopické úrovni. Užitím numerických simulací nukleace a vytvořením nového analytického modelu sekundární nukleace jsme objasnili výše zmíněné velké oscilace nukleační rychlosti [28].



■ **Obr. 12** Optimalizovaná atomární struktura molekulárního kontaktu mezi povrchem zlata a hrotem rastrovacího mikroskopu (počítačová simulace).

Dosáhli jsme také pokroku ve vytváření a charakterizaci rozhraní mezi tenkými vrstvami nebo nanostrukturami polovodičových materiálů a biologickým prostředím (např. proteiny a buňky). Modifikací atomárního zakončení povrchu nebo pomocí selektivní nukleace jsme připravili vodivé diamantové mikrostruktury, které jsou plně funkční jako polní tranzistory nebo senzory pH [29]. Tyto tranzistory s elektrolytickým hradlem izolovaným pouze vodíkovými atomy jsme dále použili jako převodník (a částečně zesilovač) elektronických efektů na rozhraní diamant-protein-buňka [30]. Ukázali jsme, že adsorpce proteinů z kultivačního média obohaceného FBS a kultivace buněk vede k posunu převodních charakteristik tranzistoru v rozsahu 45-125 mV (Obr. 13). Pomocí mikroskopie atomárních sil jsme zjistili, že to je způsobeno vytvořením tenké vrstvy proteinů. Zásadní poznatek je, že tyto posuny nemohou být vysvětleny čistě elektrostatickým (polním) efektem, protože ten vede k posunu převodních charakteristik v opačném směru. Navrhli jsme model, ve kterém proteiny nahrazují ionty v blízkosti povrchu diamantu.

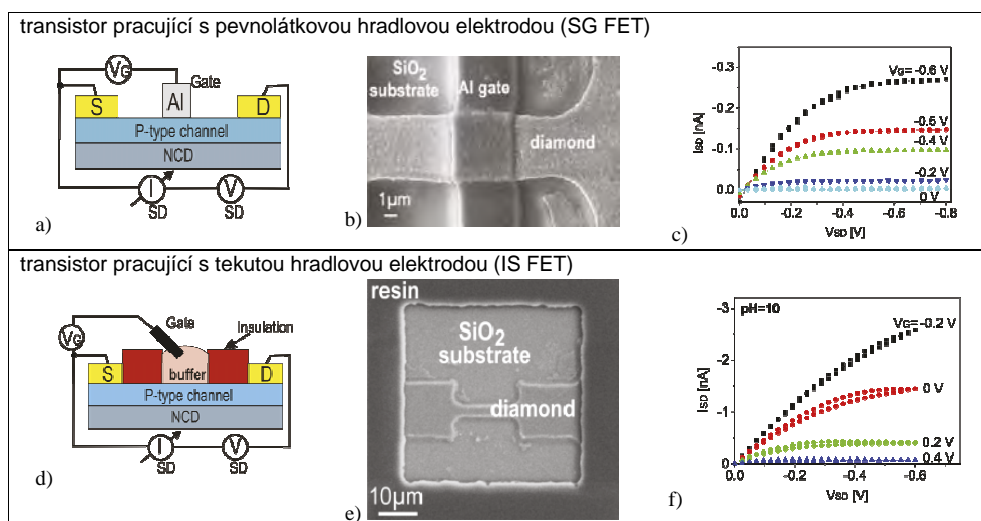


■ **Obr. 13** Transportní a převodní charakteristiky polního tranzistoru z nanokrystalického diamantu, jehož hradlo je ponořeno v elektrolytu obsahujícím proteiny a buňky. Hradlo je izolováno pouze povrchovými vodíkovými atomy. Charakteristiky ukazují plnou funkčnost takového tranzistoru a detekci změn na rozhraní s biologickým prostředím. Schéma představuje mikroskopický model elektronického rozhraní diamant-protein-buňka [30].

## Optické materiály

V r. 2010 probíhaly výzkumné práce na několika skupinách optických materiálů s využitím optických, luminiscenčních, magnetických a fotoelektronových spektroskopických metod. Sjednocujícím elementem bylo studium bodových defektů ve struktuře látek, jejich vliv na materiálové charakteristiky a souvislost jejich výskytu s použitou technologií. V aktivitách oddělení jsou zahrnuty i teoretická bádání v oblasti výzkumu nukleačních procesů a rozvoj technologií přípravy objemových a tenkovrstvých materiálů.

V laboratoři jsme optimalizovali technologii selektivního růstu diamantových struktur. Kombinace suchého plazmatického leptání s lift-off strategií umožnila snížení hustoty parazitních diamantových struktur vyskytujících se na nežádoucích plochách substrátů na nízkou hodnotu v řádu  $10^5 \text{ cm}^{-2}$ , která zároveň reprezentuje technologickou hranici omezenou spontánní tvorbou diamantových nukleačních zárodků na nediamantových podložkách. Použití dvojité fotocitlivé vrstvy polymeru se zabudovanou nukleační vrstvou se ukázalo jako vhodná technika pro selektivní růst diamantových struktur na mechanicky a chemicky citlivé materiály, přičemž se eliminovalo použití kyselin v technologickém procesu. Získané technologické dovednosti v selektivním růstu diamantových mikrostruktur byly využity při přímé tvorbě tranzistorových mikro-kanálků (šířka 5  $\mu\text{m}$ , délka 20  $\mu\text{m}$ ) pracujících na principu p-typové povrchové vodivosti indukované vodíkovou terminací [29]. V pevnolátkových elektronických tranzistorech byla použita hliníková hradlová elektroda (schématicky zobrazena na Obr. 14a), která v důsledku Schottkyho kontaktu vytlačí děrové nosiče náboje z oblasti rozhraní diamant-hliník (Obr. 14b). Připojením napětí na hradlovou elektrodu dochází ke změně výšky Schottkyho bariéry, což umožňuje modulaci výsledného proudu protékajícího mezi elektrodami **source** a **drain** (Obr. 14c). Pracuje-li tranzistor s hradlovou elektrodou vnořenou v roztoku (schématicky zobrazeno na Obr. 14d), tak se kolem diamantového mikro-kanálku pomocí polymeru vymezí rezervoár pro pracovní tekutinu (Obr. 14e). Připojením elektrického napětí na hradlovou elektrodu dochází k částečné separaci iontů roztoku a ke změně prostorového rozložení náboje v okolí povrchu diamantu. Podobně jako v předchozím případě, změnou hradlového napětí dochází k modulaci výsledného proudu mezi elektrodami **source** a **drain** (Obr. 14f). Uvedené výsledky potvrzují, že kvalita vypěstované nano-krytalické diamantové vrstvy je postačující pro realizaci elektronických prvků. Unikátnost realizovaných tranzistorových prvků spočívá v jejich návrhu s použitím třídimenzionálního diamantového mikro-kanálku, což reprezentuje zajímavou alternativu ke standardním plošným tranzistorům. Technologická jednoduchost přímé tvorby uvedených mikrostruktur posouvá meze potenciálního použití nano-krytalických diamantových vrstev pro realizaci nové generace elektrochemických prvků nebo biokompatibilních (bio-) senzorů [30].



**Obr. 14**  
 Schematické zobrazení tranzistoru pracujícího s pevnolátkovou (a) a tekutou (d) hradlovou elektrodou, morfologie realizované struktury s diamantovým mikro-kanálkem (b, e) a příslušející volt-ampérové charakteristiky tranzistorů (c, f).

Pro lepší pochopení scintilačního mechanismu ve fosforech na bázi  $\text{SrHfO}_3$  jsme studovali jejich radioluminiscenční spektra v širokém teplotním oboru 10–300 K [31]. Tyto materiály mají velký praktický potenciál díky nízké intrinsické radioaktivitě, vysoké hustotě a efektivnímu přenosu energie ze základní mříže na nadopovaná emisní centra. Dominantní emisní pásy v ultrafialové a modré oblasti spektra byly přiřazeny specifickým excitonovým stavům nebo defektům mříže. Při dotaci  $\text{SrHfO}_3$  ionty  $\text{Pb}^{2+}$  či  $\text{Ce}^{3+}$  se objevují nové emisní pásy spojené s těmito ionty a v jejich teplotních závislostech je patrná soutěž o zachycení energie na těchto dopovaných či výše zmíněných intrinsických centrech. Při pokojové teplotě je přenos energie k dopantům velmi účinný a rychlý a jejich emise dominují.

Výpočty z prvních principů umožňují předpovědět strukturu a fyzikální vlastnosti povrchu v základním stavu, tj. ve stavu s nejnižší energií a při nulové teplotě. V praxi je však teplota studovaného vzorku nenulová. Za zvýšené teploty může příspěvek entropie dovést systém do stavu s nižší energií, tj. vést ke stabilizaci povrchu některých kovů a polovodičů. V práci [32] jsme ukázali, že povrch (2x2) GaSb(111)A má nejnižší energii při teplotě absolutní nuly avšak při vyšších teplotách je v soulahu s experimentem základním stavem rekonstrukce (2x2)-R30°.

## Literatura

- [1] A. Hospodková, J. Vyskočil, J. Pangrác, J. Oswald, E. Hulicius, K. Kuldová: *Surface processes during growth of InAs/GaAs quantum dot structures monitored by reflectance anisotropy spectroscopy*, Surf. Sci. **604** (2010) 318–321.
- [2] A. Hospodková, E. Hulicius, J. Pangrác, J. Oswald, J. Vyskočil, K. Kuldová, T. Šimeček, P. Hazdra, O. Čaha: *InGaAs and GaAsSb strain reducing layers covering InAs/GaAs quantum dots*, J. Cryst. Growth **312** (2010) 1383–1388.
- [3] J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík (Editors): *Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials*, Springer, Dordrecht (2011).
- [4] J. Wunderlich, B.-G. Park, A. C. Irvine, L. P. Žárbo, E. Rozkotová, P. Němec, V. Novák, J. Sinova, T. Jungwirth: *Spin Hall effect transistor*, Science **330** (2010) 1801–1804.
- [5] T. Jungwirth, P. Horodyská, N. Tesařová, P. Němec, J. Šubrt, P. Malý, P. Kužel, C. Kadlec, J. Mašek, I. Němec, M. Orlita, V. Novák, K. Olejník, Z. Šobáň, P. Vašek, P. Svoboda, Jairo Sinova: *Systematic study of Mn-doping trends in optical properties of (Ga,Mn)As*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 227201.
- [6] J. Mašek, F. Máca, J. Kudrnovský, O. Makarovskiy, L. Eaves, R. P. Campion, K. W. Edmonds, A. W. Rushforth, C. T. Foxon, B. L. Gallagher, V. Novák, Jairo Sinova, T. Jungwirth: *Microscopic Analysis of the Valence Band and Impurity Band Theories of (Ga,Mn)As*, Phys. Rev. Lett. **105** (2010) 227202.

- [7] V. Petříček, J. Fuksa, M. Dušek: *Magnetic space and superspace groups, representation analysis: competing or friendly concepts?*, Acta Crystallogr. A **66** (2010) 649–655.
- [8] M. Janoschek, P. Fisher, J. Schefer, B. Roessli, V. Pomjakushin, M. Meven, V. Petříček, G. Petrakovskii, L. Bezmaternikh: *Single magnetic chirality in the magneto-electric  $\text{NdFe}_3(\text{BO}_3)_4$* , Phys. Rev. B **81** (2010) 094429.
- [9] L. Meddar, M. Josse, P. Deniard, C. La, G. André, F. Damay, V. Petříček, S. Jobic, M. H. Whangbo, M. Magloine, C. Payen: *Effect of Nonmagnetic Substituents Mg and Zn on the Phase Competition in the Multiferroic Antiferromagnet  $\text{MnWO}_4$* , Chemistry of Materials **21** (2009) 5204–5214.
- [10] M. Bodensteiner, M. Dušek, M. M. Kubicki, M. Pronold, M. Scheer, J. Wachter, M. Zabel: *New Building Block for Organometallic-Inorganic Hybrid Polymers: The Mixed Group 15/16 Element Ligand Complex  $[\text{Cp}^*\text{Mo}_2(\mu, \eta_{2,2}\text{-PSe})_2(\mu\text{-Se})](\text{Cp}^* = \text{C}_5\text{Me}_5)$* , Eur. J. Inorg. Chem. **2010** (2010) 5289–5303.
- [11] A. Dehno Khalaji, H. Hadadzadeh, K. Fejfarová, M. Dušek: *Metal-dependent assembly of a tetranuclear copper(II) complex versus a 1D chain coordination polymer of cobalt(III) complex with  $\text{N}_2\text{O}_2$ -chelating Schiff-base ligand: Synthesis, characterization and crystal structures*, Polyhedron **29** (2010) 807–812.
- [12] K. Gholivand, H. Mostaanzadeh, T. Koval, M. Dušek, M. F. Erben, H. Stoeckli-Evans, C. O. Della Védova: *Syntheses, spectroscopic study and X-ray crystallography of some new phosphoramidates and lanthanide(III) complexes of N-(4-nitrobenzoyl)-N',N''-bis(morpholino)phosphoric diamide*, Acta Crystallogr. B **66** (2010) 441–450.
- [13] R. Pažout, M. Dušek: *Crystal structure of natural orthorhombic  $\text{Ag}_{0.71}\text{Pb}_{1.52}\text{Bi}_{1.32}\text{Sb}_{1.45}\text{S}_8$ , a lillianite homologue with  $N=4$ ; comparison with gustavite*, Eur. J. Mineral. **22** (2010) 741–750.
- [14] J. Fábry M. Dušek K. Fejfarová R. Krupková P. Vaněk: *A new modification of thallium chromate related to the  $\beta\text{-K}_2\text{SO}_4$* , Acta Crystallogr. C **66** (2010) i45.
- [15] F. Fleischer, T. Weber, S. Deloudi, L. Palatinus, W. Steurer: *Ab initio structure solution by iterative phase-retrieval methods: performance tests on charge flipping and low-density elimination*, J. Appl. Crystallogr. **43** (2010) 89–100.
- [16] O. Šipr, S. Bornemann, J. Minár, H. Ebert: *Magnetic anisotropy of Fe and Co adatoms and monolayers: Need for a proper treatment of the substrate*, Phys. Rev. B **82** (2010) 174414.
- [17] H. Ikeda, R. Arita, J. Kuneš: *Phase diagram and gap anisotropy in iron-pnictide superconductors*, Phys. Rev. B **81** (2010) 054502.
- [18] J. Kuneš: *Efficient treatment of two-particle vertices in dynamical mean-field theory*, Phys. Rev. B **83** (2011) 085102.
- [19] K. Knížek, J. Hejtmánek, P. Novák, Z. Jiráček: *Charge transfer, valence, and the metal-insulator transition in  $\text{Pr}_{0.5}\text{Ca}_{0.5}\text{CoO}_3$* , Phys. Rev. B **81** (2010) 155113.
- [20] J. Hejtmánek, E. Šantavá, K. Knížek, M. Maryško, Z. Jiráček, T. Naito, H. Sasaki, H. Fujishiro: *Metal-insulator transition and the  $\text{Pr}^{3+}/\text{Pr}^{4+}$  valence shift in  $(\text{Pr}_{1-y}\text{Y})_{0.7}\text{Ca}_{0.3}\text{CoO}_3$* , Phys. Rev. B **82** (2010) 165107.
- [21] E. Pollert, O. Kaman, P. Veverka, M. Veverka, M. Maryško, K. Závěta, M. Kačenka, I. Lukeš, P. Jendelová, P. Kašpar, M. Burian, V. Herynek: *Core-shell  $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$  nanoparticles as colloidal mediators for magnetic fluid hyperthermia*, Phil. Trans. R. Soc. A **368** (2010) 4389–4405.
- [22] M. Šindler, R. Tesař, J. Koláček, L. Skrbek, Z. Šimša: *Far-infrared transmission of a superconducting NbN film*, Phys. Rev. B **81** (2010) 184529.
- [23] Z. Arnold, O. Isnard, H. Mayot, Y. Skorokhod, J. Kamarád: *Pressure effect on magnetic properties of  $\text{GdCo}_2\text{Fe}_2\text{B}$* , Solid State Commun. **150** (2010) 1614–1616.
- [24] A. Vetushka, A. Fejfar, M. Ledinský, B. Rezek, J. Stuchlík, J. Kočka: *Comment on "Current routes in hydrogenated microcrystalline silicon"*, Phys. Rev. B **81** (2010) 237301.
- [25] K. Kůsová, O. Cibulka, K. Dohnalová, I. Pelant, J. Valenta, A. Fučíková, K. Židek, J. Lang, J. Englich, P. Matějka, P. Štěpánek, S. Bakardjieva: *Brightly Luminescent Organically Capped Silicon Nanocrystals Fabricated at Room Temperature and Atmospheric Pressure*, ACS Nano **4** (2010) 4495–4504.
- [26] K. Kůsová, O. Cibulka, K. Dohnalová, K. Židek, A. Fučíková, I. Pelant: *Methods for the preparation of optically clear solutions of silicon nanocrystals with short-wavelength luminescence*, European patent pending (WO/2009/129757).

- [27] S. Lindsay, J. He, O. Sankey, P. Hapala, P. Jelínek, P. Zhang, S. Chang, S. Huang: *Recognition tunneling*, *Nanotechnology* **21** (2010) 262001.
- [28] Z. Kuntová, M. C. Tringides, M. S. Binz, M. Hupalo, Z. Chvoj: *Controlling nucleation rates in nanostructures with electron confinement*, *Surf. Sci.* **604** (2010) 518–521.
- [29] H. Kozak, A. Kromka, O. Babchenko, B. Rezek: *Directly grown nanocrystalline diamond field-effect transistor microstructures*, *Sensor Letters* **8** (2010) 482–487.
- [30] B. Rezek, M. Krátká, A. Kromka, M. Kalbacova: *Effects of protein inter-layers on cell-diamond FET characteristics*, *Biosens. Bioelectron.* **26** (2010) 1307-1312,
- [31] E. Mihóková, N. Chiodini, M. Fasoli, A. Lauria, F. Moretti, M. Nikl, V. Jarý, A. Vedda: *Intrinsic and impurity-induced emission bands in SrHfO<sub>y</sub>*, *Phys. Rev. B* **82** (2010)165115.
- [32] O. Romanyuk, F. Grosse, A. Proessdorf, W. Braun, H. Riechert: *Stabilization of semiconductor surface reconstructions by configurational entropy*, *Phys. Rev. B* **82**, (2010) 125315.





# Sekce optiky v roce 2010

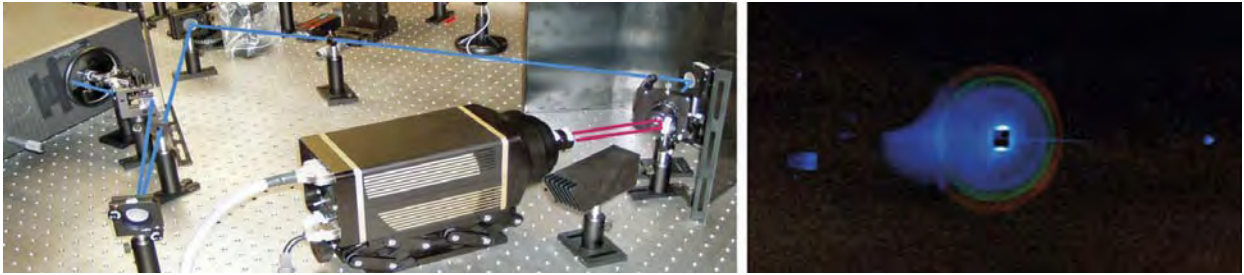
Badatelský výzkum v rámci výzkumného záměru AV0Z10100522 v Sekci optiky je zaměřen na vlastnosti optických materiálů a funkčních struktur a klasické a kvantové aspekty šíření optického záření. Zabýváme se zejména realizací nových plazmatických a optických technologií přípravy a modifikace tenkovrstvých systémů a nanostruktur. Výrazného pokroku jsme dosáhli především v oblasti depozičních metod nízkoteplotního plazmatu a pulzní laserové ablace. Další z dlouhodobě významných oblastí zájmů je problematika kvantové a nelineární optiky. V této oblasti pokračujeme v tématech rozpracovaných v předešlých letech, zejména v návrzích a měření nelineárních vrstevnatých struktur, měření prostorových korelací v procesu parametrické fluorescence a ve zpracování kvantové informace, především v oblasti kvantového kopírování a kvantové informačních schémat. Významně se podílíme na mezinárodním projektu „Pierre Auger Observatory“, který se zabývá studiem kosmického záření o extrémně vysokých energiích (podrobněji v části Sekce elementárních částic).

## ■ Nelineární vrstevnaté struktury

Pokračovali jsme ve výzkumu materiálů s periodickým pólováním, které jsou dnes již hojně používány jako materiály pro efektivní konverzi vlnových délek světla. Rozvinuli jsme model náhodně pólovaných materiálů a aplikovali jej na krystal lithium-niobátu [1]. Ukázali jsme, že náhodně pólované materiály představují intenzivní zdroje fotonových párů s mimořádně širokými spektry, která umožňují dosahovat časové korelace mezi fotony v páru až na úrovni několika femtosekund. Parametry fotonových párů jsou v mnoha ohledech srovnatelné s páry generovanými v již dříve námi navržených čerpovaných periodicky pólovaných materiálech (materiály s lineárně upravenou periodou). Rozdílné jsou však výrazně nižší požadavky na náročnost výroby náhodně pólovaných struktur. Proto se tyto nové materiály jeví jako mimořádně zajímavé pro použití v kvantové časově-rozlišené metrologii. Dále jsme se zabývali generací širokospektrálních fotonových párů v GaIN Braggovském vlnovodu [2]. Parametry braggovských zrcadel umožňují modifikovat disperzní vlastnosti polí interagujících v procesu spontánní sestupné parametrické konverze. Ve vhodné konfiguraci jsou generovány fotonové páry ve spektrálně separabilním stavu. Spektra signálového a jalového fotonu se mohou lišit v závislosti na parametrech vlnovodu. Experimentální realizace se ukazuje být extrémně náročnou, neboť se musí nastavit profil optického čerpacího pole podle geometrie braggovského vlnovodu.

## ■ Měření prostorových korelací v procesu parametrické fluorescence

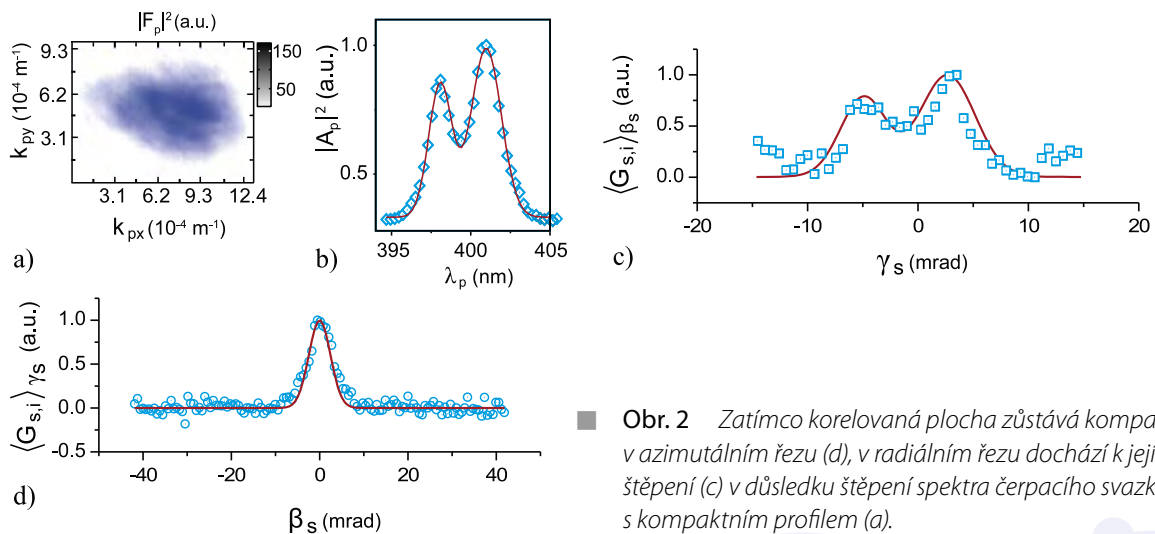
Fotonové páry generované v procesu parametrické fluorescence patří k nejzajímavějším fyzikálním objektům studovaným v optice. Zatímco kvantovým korelacím v časové a frekvenční oblasti byla dlouhodobě věnována mimořádná pozornost a tyto korelace byly využity v nesčetných fundamentálních experimentech, prostorové korelace fotonů v páru jsou podrobně studovány až v posledních letech. Korelace fotonů v páru jsou charakterizovány korelovanými plochami definovanými v příčné rovině optických svazků. Tyto korelace vypovídají o prostorové lokalizaci fotonů v páru a jsou důležité všude, kde dochází k interferenci fotonů v páru.



■ **Obr. 1** Laboratorní sestava pro měření prostorových korelací fotonů (vlevo) a jev sestupné frekvenční konverze vyfotografovaný v temné laboratoři.

Korelace závisí obecně na vlastnostech nelineárního prostředí i čerpacího svazku, jehož konverzí fotonové páry vznikají. Pracovníci Společné laboratoře optiky UP a FZÚ nejprve rozvinuli teoretický model popisující tyto závislosti, zejména pak vliv délky nelineárního krystalu, spektrální šířky čerpacího svazku a příčného profilu čerpacího svazku. Výsledky modelu ověřili v experimentu, který určoval řezy korelované plochy v horizontálním a vertikálním směru pomocí unikátního měření intenzifikovanou kamerou CCD (Obr. 1), která byla citlivá na jednotlivé fotony [3].

Experimentální výsledky potvrdily silnou závislost průřezů korelovaných ploch na spektrálních i prostorových vlastnostech čerpacího svazku (Obr. 2). Ty byly demonstrovány na jevu rozštěpení korelované plochy doprovázené spektrálním štěpením. Získané výsledky představují významný krok směrem k úplné charakterizaci fotonových párů, potřebných jak pro fundamentální fyzikální experimenty, tak i aplikace zahrnující např. metrologii a kvantovou kryptografii.



■ **Obr. 2** Zatímco korelovaná plocha zůstává kompaktní v azimutálním řezu (d), v radiálním řezu dochází k jejímu štěpení (c) v důsledku štěpení spektra čerpacího svazku (b) s kompaktním profilem (a).

## Zpracování kvantové informace

Jako první na světě jsme sestavili zdroj pro generaci speciální třídy částečně entanglovaných dvoufotonových stavů světla známých jako Knill-Laflamme-Milburnovy stavy, které mají význačné postavení v metodách optického kvantového počítání. Provedli jsme tomografickou analýzu získaných kvantových stavů, která potvrdila vysokou míru čistoty a fidelity generovaných stavů světla.

Dále jsme sestavili dvoufotonové kvantové hradlo realizující transformaci „kontrolovaný posuv fáze“ (controlled phase) [4]. Významným přínosem této implementace je laditelnost fáze, kterou hradlo zanáší do signálového qubitu a také fakt, že sestavené schéma je v rámci lineární optiky optimální ve smyslu maximalizace pravděpodobnosti úspěchu.

## ■ Vznik feroelektrického uspořádání v tenké vrstvě $\text{KTaO}_3$ vyvolaný epitaxním pnutím

$\text{KTaO}_3$  je unikátním materiálem, patřícím ke skupině „funkčních perovskitových oxidů“ jehož vlastnosti jsou velice zajímavé jak z hlediska aplikací, tak i z hlediska základního výzkumu. Bohužel, nejzajímavější aplikační vlastnosti tohoto materiálu se projevují při velice nízkých teplotách (0 K). Dle teoretických předpokladů zavedení dvoudimenzionálního pnutí v tomto materiálu by umožnilo zvýšit jeho aplikační potenciál a posunout teplotu použití nahoru. V perovskitu podobných epitaxních vrstvách již bylo teoreticky předpovězeno, že polarizace a koherence polárního uspořádání vzrůstá se zvyšováním krystalografického pnutí. Experimentální důkaz takového feroelektrického uspořádání vyvolaného pnutím dosud nebyl znám. Pomocí kombinace experimentálních metod a teoretického výpočtu bylo demonstrováno, že feroelektrické uspořádání vyvolané pnutím (strain- induced) existuje v tenké epitaxní vrstvě kvantového paraelektrika  $\text{KTaO}_3$ . Dlouhodobě feroelektrické uspořádání existuje při dosažení poměrně velkých hodnot epitaxního pnutí. Domníváme se, že úsek krátkodosahového polárního uspořádání se může nacházet mezi paraelektrickou a feroelektrickou oblastí fázového diagramu [5].

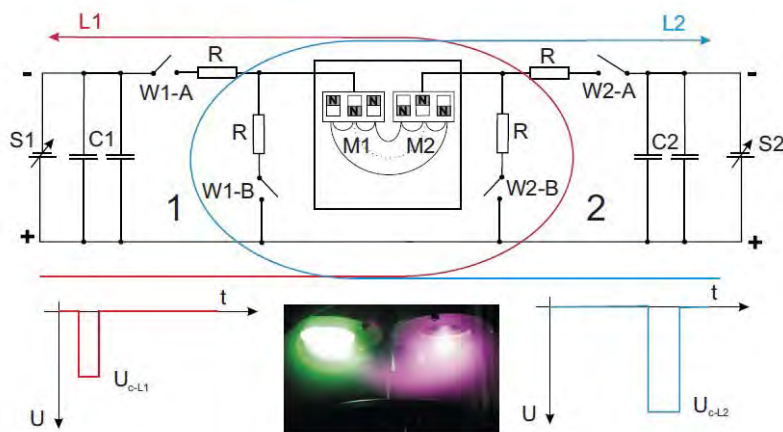
## ■ Studium tenkých vrstev $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$ : existence rozštěpených lokalizovaných stavů v zakázaném pásu

Výzkum širokopásmových polovodičů  $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$  přitahuje v současné době velký zájem vzhledem k jejich potenciálním aplikacím v moderní optoelektronice a spintronice. Dle teoretických předpokladů jsou fyzikální vlastnosti takových materiálů zásadně ovlivňovány vznikem rozštěpených lokalizovaných stavů v zakázaném pásu ( tzv. stavů typu Zhang – Rice ). Nám se podařilo existenci tohoto druhu lokalizovaných stavů experimentálně prokázat. Na substrátech taveného křemene jsme připravili tenké vrstvy  $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$  ( $x=0-0.06$ ) metodou atmosferického radiofrekvenčního bariérového („torch“) výboje a využitím techniky pulzního naprašování pomocí duté katody. V takto připravených vrstvách jsme pak studovali optickou absorpci v oblasti kolem absorpční hrany (3,1–4 eV). Pozorované excitonové čáry v intervalu 3,40–3,45 eV vykazovaly posuv k vyšším energiím s růstem koncentrace Mn. Podobné chování bylo zjištěno rovněž pro optickou šířku pásu zakázaných energií. Uvedené experimentální výsledky ukazují na poměrně silnou vazbu děr valenčního pásu s lokalizovanými magnetickými momenty Mn iontů. U vzorků  $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$  jsme též zjistili nárůst absorpce v intervalu 3,1–3,3 eV v porovnání s nedopovanými vrstvami  $\text{ZnO}$  [6]. Uvedený nárůst absorpce v blízkosti absorpční hrany jsme interpretovali jako existenci tzv. stavů typu Zhang – Rice.

## ■ Depozice tenkých vrstev pomocí impulzních magnetronových systémů

Ve spolupráci s univerzitou v Greifswaldu jsme vyvinuli modifikovaný duální impulzní magnetronový naprašovací systém HIPIMS (High Power Impulse Magnetron Sputtering) s uzavřeným magnetickým polem s možnou přídatnou ionizací plazmatu střídavým polem pracujícím ve frekvenčním rozsahu 90-400 kHz. Základní princip tohoto systému je vidět na Obr. 3. Takto uspořádaný depoziční systém pracuje s vysokou ionizací ve výboji. Proto je vhodný k přípravě komplexních krystalických vrstev za nízké teploty substrátu. Tento realizovaný systém jsme podrobně charakterizovali pomocí časově rozlišené emisní spektroskopie, měření iontového toku na substrát, Langmuirovské sondy a měření iontové rychlostní distribuční funkce (IVDF) v okolí substrátu. Příklad měření IVDF pro různé tlaky v systému je na obr. 4. Diagnostika plazmatu byla dále provedena



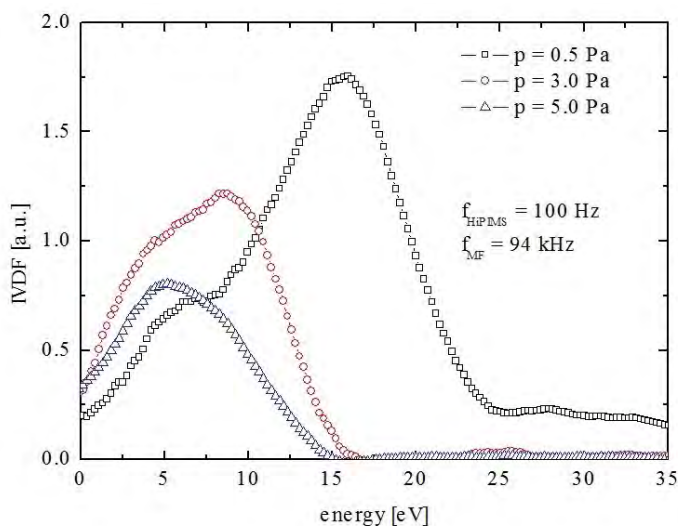


■ Obr. 3 Základní uspořádání použitého duálního systému HIPIMS.

při použití reaktivní směsi plynů  $\text{Ar}+\text{O}_2$ . Jedná se obecně o první práci, kdy bylo diagnostikováno plazma HIPIMS v reaktivním plynu v takovém rozsahu. Byla použita časově rozlišená Langmuirovská sonda pro stanovení časové evoluce elektronové distribuční funkce v reaktivním impulzním plazmatu. Výsledky těchto měření byly publikovány v [7].

Z hlediska použití tohoto systému pro depozici tenkých vrstev jsme provedli výzkum růstu  $\text{Ti-Cu}$  a slitin  $\text{TiO}_2:\text{Cu}$ . Nejprve byla studována jejich struktura a chemické složení. Tyto materiály mají potenciální aplikaci v medicíně (např. pro povlakování kloubních náhrad), proto jsme zkoumali zejména otázky biokompatibility [8].

Impulzní magnetronový systém jsme využili pro depozice  $\text{TiO}_2$  a vrstev  $\text{TiO}_2:\text{N}$  na chlazené substráty nebo i na polymerové fólie. Za různých podmínek (bez ohřevu substrátu) jsme deponovali vrstvy se strukturou anatasu nebo rutilu, případně tyto fáze s příměsí dusíku. Studovali jsme šířku zakázaného pásu v závislosti na podmínkách depozice. Měřili jsme fotoproudy generované ve vrstvách pomocí UV záření v elektrochemické cele. Pomocí metody XPS jsme identifikovali vazby  $\text{Ti-N}$  u vrstev dopovaných dusíkem. Tyto vazby byly důvodem snížení šířky zakázaného pásu u vrstev  $\text{TiO}_x:\text{N}$  [9].

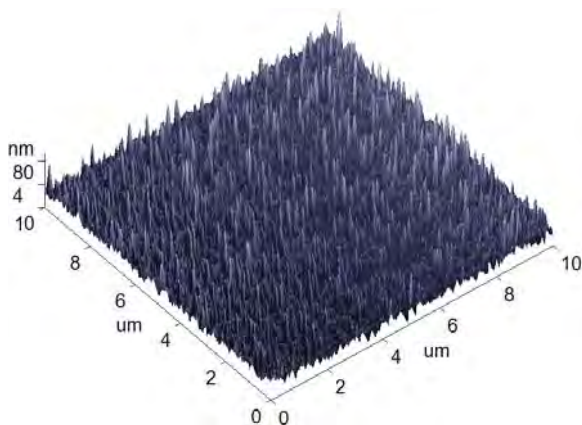


■ Obr. 4 Změřená iontová rychlostní distribuční funkce v duálním systému HIPIMS v závislosti na tlaku ve výboji.

## Nový typ uretrálního katetru

Řešili jsme materiálovou část nového typu uretrálního katetru. Cílem bylo zhotovit a otestovat tenké vrstvy  $\text{TiO}_2$ , které by tvořily základní aktivní prvek katetru, na němž by došlo k likvidaci nežádoucích bakterií vyskytujících se v uretrálním traktu. Za tímto účelem jsme připravili a otestovali různé struktury  $\text{TiO}_2$  (amorfni a krystalické

ve fázi anatas i rutil). Nejlepších účinků z hlediska fotokatalytických vlastností bylo dosaženo na vrstvách, kde byla částečně zastoupena současně rutilová a anatasová fáze [10]. Optimální struktura byla následně připravována laserem ve formě tenké vrstvy nanesené na plastickou výměnnou část katetru. Po optimalizaci depozičního procesu se podařilo tento krystalický materiál připravit tak, že nedošlo v procesu formování obou fází k tepelnému poškození plastu [11]. Příklad povrchu vrstvy  $\text{TiO}_2$  je na Obr. 5.



■ Obr. 5 Povrch krystalické vrstvy  $\text{TiO}_2$  (rozměr 10 x 10 mikrometrů)

## ■ Antibakteriální vlastnosti stříbrem dopovaného hydroxyapatitu pro zubní protézny

Hydroxyapatit je hlavní anorganickou součástí kostní dřevě. Má výborné biomedicínské vlastnosti a pokud by nebyl křehký, tak by byl výborným materiálem pro implantáty. Pro zvýšení mechanické odolnosti implantátů se používají implantáty kovové (titan, titanové slitiny). Pro zvýšení akceptace implantátu v lidském těle se někdy tyto kovové implantáty pokrývají hydroxyapatitem. Pro zlepšení procesu vhojení implantátu se studuje možnost kombinovat hydroxyapatit se stříbrem, které má výborné antibakteriální vlastnosti. Naši cílem bylo připravit a studovat tenké vrstvy s různou koncentrací stříbra v hydroxyapatitu. Takové vrstvy byly připravovány laserem. Kromě fyzikálních vlastností kombinovaných vrstev jsme ve spolupráci s Mikrobiologickým ústavem AV ČR studovali i vliv koncentrace stříbra ve vrstvě na antibakteriální vlastnosti pokrytí. Byly nalezeny optimální podmínky přípravy vrstev tak, aby vykazovaly potřebné mechanické a fyzikální vlastnosti. Pro docílení vhodných antibakteriálních vlastností kombinovaných vrstev postačilo dopovat hydroxyapatit několika atomárními procenty stříbra [12,13].

## ■ Literatura

- [1] J. Svozilík, J. Peřina Jr.: *Intense ultra-broadband down-conversion from randomly poled nonlinear crystals*, Opt. Express **18** (2010) 27130-27135.
- [2] 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.
- [3] M. Hamar, J. Peřina Jr., O. Haderka, V. Michálek: *Transverse coherence of photon pairs generated in spontaneous parametric down-conversion*, Phys. Rev. A **81** (2010) 043827(1)- 043827(10).
- [4] K. Lemr, A. Černocho, J. Soubusta, J. Eisert, K. Kieling, M. Dušek: *Experimental Implementation of the Optimal Linear-Optical Controlled Phase Gate*, Phys. Rev. Lett. **106** (2011) 013602(1)-013602(4).
- [5] M. Tyunina, J. Narkilahti, M. Plekh, R. Oja, R. M. Nieminen, A. Dejneka, V. Trepakov: *Evidence for Strain-Induced Ferroelectric Order in Epitaxial Thin-Film  $\text{KTaO}_3$* , Phys. Rev. Lett. **104** (2010) 227601-227604.

- [6] V. I. Sokolov, A. V. Druzhinin, N. B. Gruzdev, A. Dejneka, O. Churpita, Z. Hubička, L. Jastrabík, V. Trepakov: *Optical evidence of strong coupling between valence-band holes and d-localized spins in  $Zn_{1-x}Mn_xO$* , Phys. Rev. B **81** (2010) 153104(1)-153104(4).
- [7] M. Čada, Z. Hubička, P. Adámek, J. Klusoň, L. Jastrabík: *Time-resolved plasma parameters in the HiPIMS discharge with Ti target in Ar/O<sub>2</sub> atmosphere*, Surface Coat. Technol. (in press) doi: 10.1016/j.surfcoat.2010.11.050 (v tisku)
- [8] V. Straňák, M. Čada, Z. Hubička, M. Tichý, R. Hippler: *Time-resolved investigation of dual high power impulse magnetron sputtering with closed magnetic field during deposition of Ti–Cu thin films*, J. Appl. Phys. **108** (2010) 043305(1)-043305(8).
- [9] V. Straňák, M. Quaas, R. Bogdanowicz, H. Steffen, H. Wulff, Z. Hubička, M. Tichý, R. Hippler: *Effect of nitrogen doping on TiO<sub>x</sub>N<sub>y</sub> thin film formation at reactive high-power pulsed magnetron sputtering*, J. Phys. D: Appl. Phys. **43** (2010) 285203(1)-285203(7).
- [10] M. Jelínek, J. Remsa, M. Zezulová: *Laser deposition of TiO<sub>2</sub> for Urethral Catheter*, 16th International School on Quantum Electronics, Nessebar, Bulgaria, 2010. Printed in 16th International School on Quantum Electronics: Laser Physics and Applications, edited by Tanja Dreischuh, Dimitar Slavova, Proc. of SPIE Vol. 7747, 2011, 774703.
- [11] O. Kádár, F. Uherek, J. Chlpík, J. Remsa, J. Bruncko, A. Vincze, M. Jelínek: *Characterization and optical properties of TiO<sub>2</sub> prepared by pulsed laser deposition*, 18th International Conference on Advanced Semiconductor Devices and Microsystems, Smolenice, ASDAM, 2010, 301-304
- [12] M. Jelínek, T. Kocourek, K. Jurek, J. Remsa, J. Mikšovský, M. Weiserová, J. Strnad, T. Luxbacher: *Antibacterial properties of Ag-doped hydroxyapatite layers prepared by PLD method*, Appl. Phys. A **101** (2010) 615-620.
- [13] M. Jelínek, M. Weiserová, T. Kocourek, K. Jurek, J. Strnad: *Doped biocompatible layers prepared by laser*, Laser Physics **20** (2010) 562-567.





# Sekce výkonových systémů v roce 2010

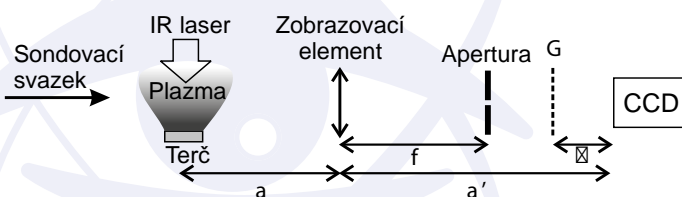
Badatelské aktivity Sekce výkonových systémů jsou zaměřeny především na laserové plazma vytvářené impulsními výkonovými lasery, které emitují záření v infračervené, viditelné i měkké rentgenové oblasti. Nemalá pozornost patří výzkumu, vývoji a aplikacím rentgenových plazmových laserů pro jejich mimořádně intenzivní krátkovlnné 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 husté, horké hmoty.

Výzkumné aktivity jsou dlouhodobě podporovány z domácích zdrojů výzkumným záměrem AV0Z10100523 Intenzivní zdroje záření a interakce záření s hmotou a projektem AV ČR Vytváření a charakterizace nanostruktur programu Nanotechnologie pro společnost, projekty Centrum laserového plazmatu a Výzkum v rámci mezinárodního centra hustého, horkého plazmatu programů MŠMT Centra základního výzkumu a INGO a několika dalšími granty GAČR. Zahraniční finanční zdroje souvisejí především s mnohaletou účastí na evropských projektech konsorcia LASERLAB-EUROPE a s klíčovou účastí na přípravných fázích dvou evropských projektů ESFRI Roadmap s výkonovými lasery, a to ELI-PP a HiPER-PP.

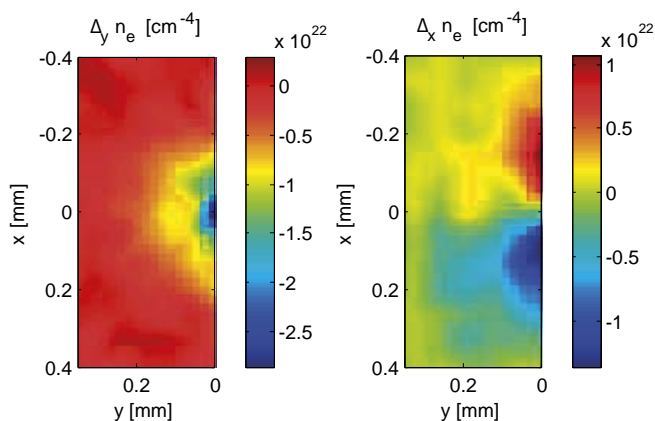
Pro ilustraci výsledků úsilí Sekce výkonových systémů v roce 2010 uvedeme alespoň několik nově získaných poznatků, jejichž společným rysem je výrazný tematický přesah vůči tradičně pojímané laboratorní fyzice laserového plazmatu.

## Měření gradientů elektronové hustoty hustého plazmatu pomocí deflektometrie svazku krátkovlnného záření

Pro výzkum vlastností hustého plazmatu generovaného laserem byla vyvinuta nová deflektometrická technika, která je založena na sondování plazmatu pomocí svazku rentgenového laseru [1]. Tato metoda umožňuje změřit profil elektronové hustoty plazmatu v sub-nanosekundových časech po vygenerování plazmatu. Schéma experimentálního uspořádání je na Obr. 1. Zkoumané plazma je pomocí rentgenového svazku zobrazeno přes transmisní mřížku kamerou CCD. Tato mřížka zde hraje roli „senzoru“ vlnoplochy sondujícího svazku, a to díky tzv. difrakčnímu Talbotovu jevu. Z deformace Talbotova obrazu transmisní mřížky lze pak kvantitativně určit profil elektronové hustoty plazmatu a její gradient. Námí vyvinutá diagnostika je ve srovnání s interferometrií v oblasti XUV záření podstatně jednodušší a navíc klade nižší nároky na prostorovou koherenci sondujícího svazku.



Obr. 1 Experimentální uspořádání měření gradientů elektronové hustoty plazmatu pomocí deformace Talbotova obrazu mřížky G.

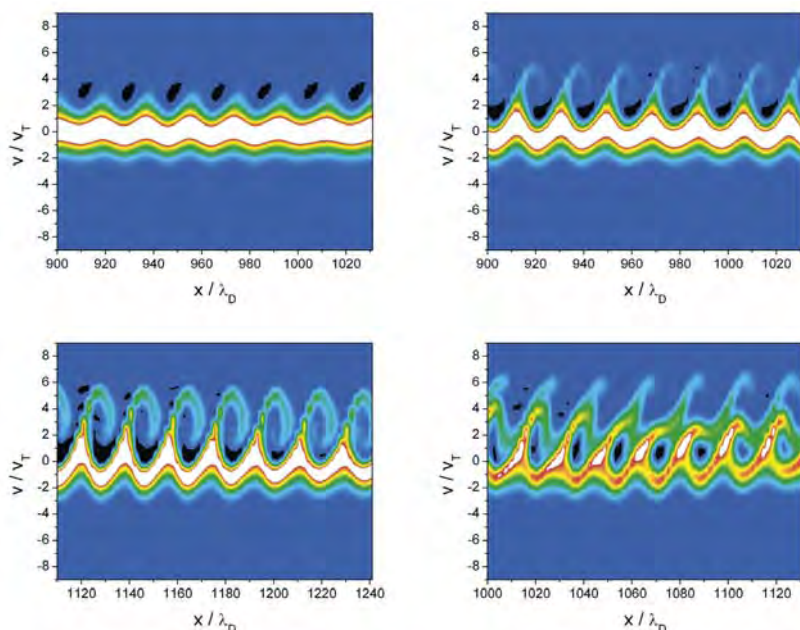


■ Obr. 2 Změřené složky gradientu elektronové hustoty ve směru normály terče y a ve směru paralelním k terči x, a to 300 ps po jeho vytvoření na hliníkové terči pomocí laserového impulsu fokusovaného do čárového ohniska.

Metoda byla experimentálně ověřena při výzkumu plazmatu generovaného svazkem laserového systému PALS. Jedna část svazku byla fokusována na terč do bodového nebo čárového ohniska a druhá pak čerpala zinkový rentgenový laser zářící na vlnové délce 21,2 nm. Rozdělení hlavního laserového svazku na dva svazky umožňuje měřit profily elektronové hustoty plazmatu v různých stádiích jeho vývoje, a to nastavením jejich optických drah. Obr. 2 ukazuje změřený profil elektronové hustoty plazmatu.

## ■ Nelineární vlastnosti Ramanovy nestability v laserovém plazmatu

Vnější část plazmatu generovaného fokusovaným nanosekundovým laserovým svazkem v blízkém infračerveném oboru na pevném terčičku (laserová koróna) se jeví vzhledem ke frekvenci dopadající koherentní elektromagnetické vlny jako téměř bezsrážková. Disipace energie laserového svazku je tedy komplikovaným fyzikálním procesem zahrnujícím vlnovou transformaci dopadajícího světla na jiné druhy vln a současně i složitý časový vývoj elektronové rozdělovací funkce ve fázovém prostoru. Naše práce se soustřeďuje na jev Ramanova rozptylu, jehož nelineární stadium zkoumá prostřednictvím numerického řešení Vlasovy rovnice společně s Maxwellovými rovnicemi v rámci jednorozměrného Euler-Vlasova modelu se zahrnutím malého srážkového členu mezi elektrony a nepohyblivými ionty [2]. Ramanův rozptyl generuje dceřinou elektrostatickou plazmovou

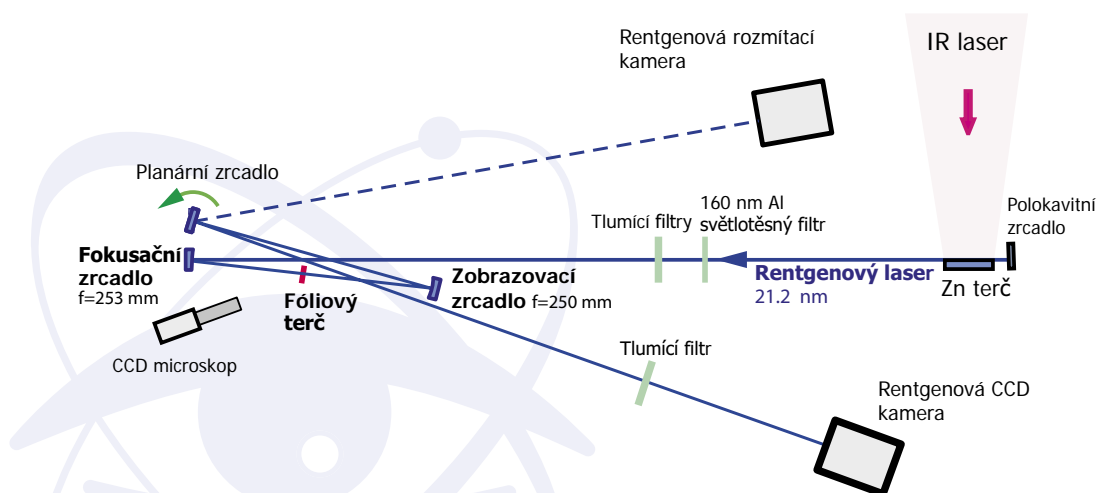


■ Obr. 3 Vrstevnicový graf elektronové rozdělovací funkce ve fázovém prostoru v časech (a)  $\omega_{pe} t = 110$  (b)  $\omega_{pe} t = 130$  (c)  $\omega_{pe} t = 170$ , (d)  $\omega_{pe} t = 290$  ( $\omega_{pe}$  je elektronová plazmová frekvence,  $v_T$  – tepelná rychlost elektronů,  $\lambda_D$  – Debyeova délka). Lineární měřítko v intervalu mezi hodnotami rozdělovací funkce  $f = 0:0$  a  $f = 0:3$ . Nápadné výběžky na elipsách odpovídajících elektronům kmitajícím v potenciálních minimech představují urychlené elektronové zhustky.

vlnu, která je ve svých potenciálních minimech schopna zachycovat a urychlovat elektrony plazmatu. Jednorozměrný model připouští dopřednou i zpětnou Ramanovu vlnu, jejichž elektrostatické protějšky se mohou vzájemně kombinovat do součtových a rozdílových kvazimódů dále ovlivňujících elektronové rozdělení. Rozptýlená zpětná Ramanova vlna může postupně dosáhnout takové intenzity, že je sama schopna sekundárního Ramanova rozptylu, který ovšem ovlivňuje opačné křídlo elektronové rozdělovací funkce než primární rozptyl. Tento jev snižuje Ramanovu odrazivost. Pokud v numerickém modelu připustíme generaci postranních módů na elektrostatické vlně generované Ramanovým rozptylem, projeví se nestabilita na zachycených částicích, která způsobuje nárůst těchto postranních módů. Ty se kombinují s primární elektrostatickou vlnou a ta tím pozbývá schopnost zachycené elektrony dále udržet ve svých potenciálních minimech. Ty pak tato minima opouštějí ve formě urychlených elektronových zhustků a celý jev dočasně zanikne. Obnoví se opět, až když postranní módy vymizí a do potenciálních minim jsou zachyceny další elektrony. Tento opakující se děj vede k nepravidelné periodicitě celého procesu projevující se v postupných výtryscích urychlených elektronů opouštějících plasma. Popsané vlastnosti nelineárního Ramanova rozptylu se mohou projevovat ve fyzice laserových iontových zdrojů, jakož i při fúzních experimentech s nepřímým ohřevem v oblasti vstupních otvorů do dutinky (hohlraumu).

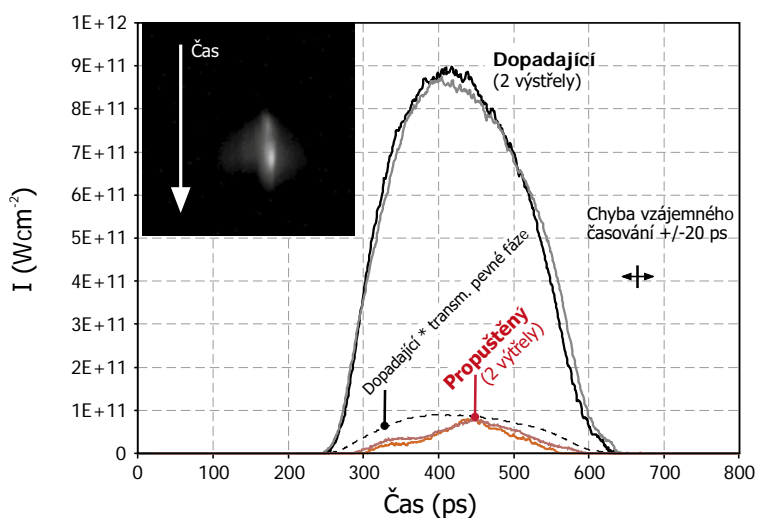
## ■ Vytváření horké a husté hmoty volumetrickým ohřevem tenkých folií pomocí fokusovaného svazku rentgenového laseru

Při studiu volumetrického ohřevu tenkých folií bylo provedeno měření změny jejich transmittance, a to během ozařování zinkovým rentgenovým laserem. Intenzita fokusovaného svazku měkkého rentgenového záření o vlnové délce 21,22 nm byla v rozmezí  $10^{10}$ - $10^{12}$  Wcm<sup>-2</sup>. Právě tento rozsah intenzit umožnil zjistit významný rozdíl naměřených hodnot oproti tabulkovým hodnotám uváděným pro pevnou fázi zkoumaných materiálů, a to jak pro absolutní časově integrované tak i relativní časově rozlišené měření transmittance. Naměřené závislosti byly porovnány se simulacemi, které kvalitativně reprodukuje časovou závislost transmittance vzorků a dokazují význam implementace detailních absorpčních procesů v horké, husté hmotě. Při ozařování totiž dochází k volumetrickému ohřevu folie se současnou generací částečně ionizovaných stavů s teplotami v rozmezí 0,5-20 eV. Výrazné změny transmittance byly pozorovány především u polyimidových folií. Námi použité detailní



■ Obr. 4 Experimentálního uspořádání měření transmittance tenkých folií při volumetrickém ohřevu fokusovaným svazkem rentgenového laseru.

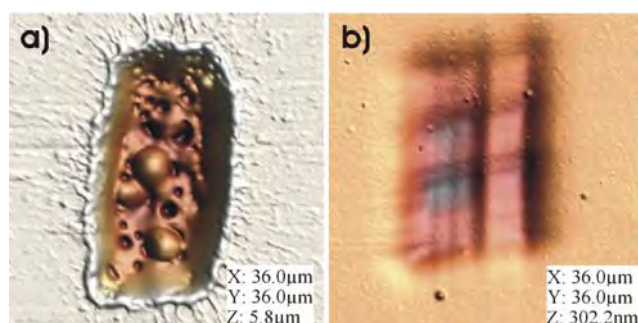
numerické simulace objasňují tento proces na základě rezonanční absorpce na přechodu  $2s - 6p$  iontu  $C^{3+}$ , jehož frekvence leží v těsné blízkosti frekvence zinkového rentgenového laseru.



■ Obr. 5 Časový průběh intenzity rentgenového záření dopadajícího na 160nm polyimidovou fólii (černá) a záření propuštěného (červená). Špičková intenzita dopadajícího pulsu byla  $10^{12} \text{ Wcm}^{-2}$ .

## Interakce intenzivního extrémního ultrafialového (XUV) záření s hmotou

Pro využití v praxi, a to i mimo oblast výzkumu a užití XUV laserů, se jeví jako velmi perspektivní nový způsob určení efektivní plochy fokusovaného svazku krátkovlnného laseru z jeho ablačních otisků na površích vhodných materiálů [4]. Výhodou této metody je možnost určit parametry svazků s negaussovským profilem, jako jsou anuloidní svazky kapilárního výbojového laseru, případně svazky silně porušené v důsledku jejich nerovnoměrného zesilování v aktivním prostředí nebo nedokonalostmi optických prvků a soustav sloužících k jejich přenosu a fokusaci. Netriviální způsob určení velikosti efektivní plochy fokusovaného svazku je založen na její zpřesněné definici [4], která nahrazuje běžně užívaný parametr FWHM odvozený z gaussovského profilu svazku. Dále je potřebná znalost prahové energie poškozujícího procesu a energetické závislosti plochy zářením poškozeného povrchu. Důležité je především to, že k charakterizaci svazku tímto způsobem není nutné vyjmout exponovaný vzorek z vakuové komory a podrobit ho analýze mikroskopem atomárních sil (AFM), ale stačí jen sejmout obraz ablační kontury na povrchu vzorku pomocí *in situ* instalovaného optického mikroskopu.



■ Obr. 6 Ablační kráter (a) vytvořený v poly(methyl methakrylátu) – PMMA jedním fokusovaným impulzem záření rentgenového laseru s volnými elektrony LCLS (energie fotonů 830 eV, plošná hustota energie bezpečně nad ablačním prahem, doba trvání impulzu 100 fs). Efektivní erozi polymerního materiálu (b) však mohou způsobit i jednotlivé energetické fotony rentgenového laserového záření (energie fotonu 830 eV, 300 akumulovaných impulzů) dopadající na povrch s plošnou hustotou energie výrazně nižší než je ablační práh. Na snímcích z mikroskopu atomárních sil (AFM, poklepnový režim) je dobře patrný odlišný charakter ablačních (a) a desorpčních (b) erozních procesů.

Na zařízení FLASH (XUV laser na volných elektronech ve výzkumném středisku DESY v Hamburku) se nám podařilo tuto techniku aplikovat a tím, že odpadla nutnost komoru opakovaně čerpat a zavzdušňovat, docílit významného zrychlení a zefektivnění interakčních experimentů.

Metoda interakce intenzivního extrémního ultrafialového záření s hmotou byla použita při zvláště zajímavém experimentu s vysoce excitovanými exotickými stavy elektronů hliníkové fólie ozářené impulzy XUV záření z laseru FLASH [5]. Intenzita svazku fokusovaného na folii byla natolik vysoká (až  $5 \times 10^{15}$  W/cm<sup>2</sup>), že téměř u všech atomů, nacházejících se v ozařované plošce, došlo k vytržení elektronu ze slupky L. Zde již můžeme hovořit o novém přechodovém stavu hmoty. Pomocí XUV emisní spektroskopie, která poskytuje možnost sledovat procesy ve vnitřních slupkách a díky větší pronikavosti rentgenového záření i v hustších oblastech ozářeného materiálu, pak byla stanovena elektronová teplota a hustota, a to krátce po průchodu XUV impulzu.



■ **Obr. 7** Nomarského (DIC – Differential Interference Contrast) mikrofotografie ablačního otisku svazku rentgenového laseru LCLS v monokrystalickém wolframu olovnatém. Dobře jsou patrné dva prahy: na periferii kráteru jsou ostré kontury netepelné ablace a ve střední části kráteru pak tavení, zčásti ovlivněné termalizovanou frakcí energie při vyšších fluencích. Připomeňme, že optické lasery způsobují nejprve tepelné tavení a až na úrovni vyšších fluencí vyvolávají netepelnou ablaci.

## Interakce intenzivního rentgenového záření s hmotou

Dlouho očekávaným milníkem ve vývoji krátkovlnných laserů bylo zkrácení jejich vlnových délek na úroveň jednoho nanometru, případně až do oblasti desetin nanometrů. Ablací prahovou úroveň pro jednotlivé impulzy rentgenového záření lze dnes dosáhnout pomocí dosud nejvýkonnějšího a nejkrátkovlnnějšího laseru na volných elektronech LCLS (Linac Coherent Light Source v kalifornské laboratoři SLAC), energie fotonů je 0,5 keV – 8,0 keV (viz levou stranu Obr. 6). Metodu charakterizace fokusovaného svazku, která byla původně vyvinuta pro měkké rentgenové záření [4], jsme rozšířili do oblasti RTG záření, a to s pomocí materiálů se silnější absorpcí rentgenového záření (PbWO<sub>4</sub> a Pbl<sub>2</sub>, viz Obr. 7). Kromě ablace můžeme k rekonstrukci svazku použít i desorpční eroze materiálu, viz pravou stranu Obr. 6. Naše metoda byla použita jak při uvádění stanic AMO a SXR do provozu, tak i při prvních uživatelských interakčních experimentech tam prováděných se svazkem LCLS laděným v rozmezí energií fotonů 0,5 keV až 2,0 keV. V této laboratoři jsme se podíleli na prvních experimentech věnovaných interakci rentgenového laserového záření s pevnou látkou [6]. Konkrétně jsme měřili prahy poškození materiálů B<sub>4</sub>C a SiC impulzy z LCLS XFEL s energií fotonu 0,83 keV, přičemž celková energie jednotlivých impulzů se měnila od 1 μJ do 2 mJ [6]. S těmito materiály se počítá pro rentgenovou optiku zdrojů nové generace (povlaky zrcadel, komponenty koncových utlumovačů paprsků) a pro další aplikace vyžadující velkou radiační a tepelnou odolnost.

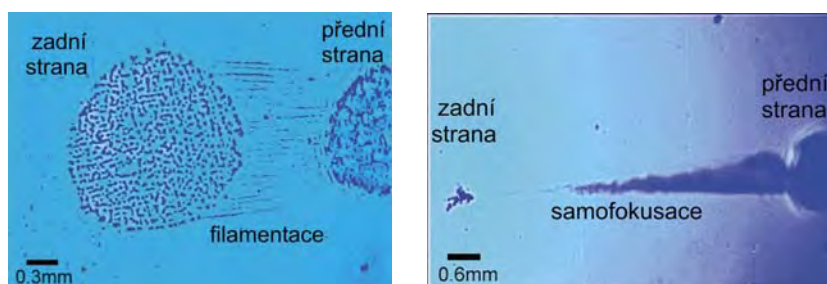
Kromě rentgenového laseru na volných elektronech LCLS jsme se v tomto spektrálním oboru podíleli na výzkumu motivovaného projektem ELI-Beamlines, a to na charakterizaci zdroje 4,5-keV záření čerpaného 320 fs impulzy blízkého infračerveného laseru instalovaného v LULI (Palaiseau, Francie). Laserové impulzy



o intenzitě  $2 \times 10^{17} \text{ W/cm}^2$  byly fokusovány na titanovou fólii tloušťky 25  $\mu\text{m}$ , kde generované plazma emitovalo s konverzní účinností  $(9 \pm 6) \times 10^{-5}$  záření  $K_{\alpha}$  čáry Ti. Pomocí elipticky ohnutého grafitového (HOPG) krystalu pak byla podstatná část záření Ti  $K_{\alpha}$  fokusována s téměř gaussovským profilem intenzity jak v horizontálním tak i vertikálním směru na plošku s hodnotou FWHM  $700 \pm 100 \mu\text{m}$ , kde fluence dosahovala hodnoty  $3,0 \pm 2,1 \text{ mJ/cm}^2$  [7]. Použité experimentální uspořádání tak otevírá cestu široké škále experimentů v oblasti interakce intenzivního rentgenového záření s hmotou i bez použití rentgenového laseru na volných elektronech.

## ■ Zjišťování laserem způsobeného poškození křemenných optických prvků pomocí rentgenové laserové interferenční mikroskopie

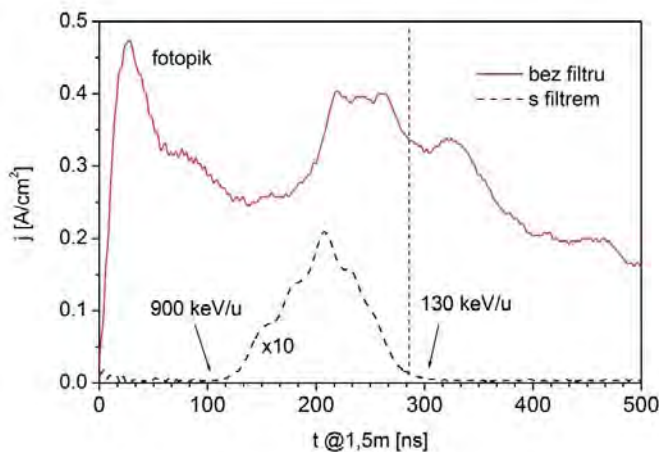
K pozorování mikroskopických poškození optických prvků, která byla způsobena intenzivními sub-fs laserovými impulsy třetí harmonické frekvence laserového systému PALS ( $\lambda=438 \text{ nm}$ ) jsme použili svazek rentgenového zinkového laseru o vlnové délce 21,2 nm, rovněž čerpaného systémem PALS [8]. Poškozený povrch destiček z křemenného skla jsme zobrazovali s použitím Lloydova rentgenového interferometru. Cílem bylo zjistit, zda poškození zadní plochy děliče laserového svazku bylo dočasné či trvalé a zda lokální poškození jsou způsobena nelineárními optickými jevy uvnitř zkoumaného vzorku. S použitím rentgenové mikroskopie s vysokým rozlišením vyvinutým na našem pracovišti jsme došli k důležitému závěru, že trvalá poškození zkoumaných vzorků jsou způsobena nelineárními procesy, jakými jsou filamentace či samofokusace laserového svazku. Tato poškození jsou zobrazena na Obr. 8.



■ Obr. 8 Mikroskopické snímky získané pomocí rentgenové interferometrie ukazující trvalá poškození vzorku z křemenného skla ozářeného 500 MW (a) a 900 MW (b) laserovým impulsem.

## ■ Generace ultra rychlých lehkých iontů pomocí terawattového kilojoulového laserového systému PALS

Při ozařování grafitových terčíků laserovým svazkem emitovaným systémem PALS ( $\lambda=1315 \text{ nm}$ , hustota výkonu do  $5 \times 10^{16} \text{ W/cm}^2$ ) jsme generovali ionty uhlíku s kinetickou energií až několik MeV a hustotou proudu dosahující  $2 \text{ A/cm}^2$ , která je vztažena ke vzdálenosti 1 m od terče [9]. Pro zjištění velikosti energie protonů, které jsou jako nečistoty přítomny v každém plazmatu generovaném laserem a kromě toho podávají základní informaci o vlastnostech plazmatu, jsme vyvinuli novou diagnostickou metodu založenou na fólii stíněném detektoru iontů, viz Obr. 9. Tato metoda odstraňuje vzájemné nežádoucí překrývání odezev detektoru na dopadající ionty s rychlostmi většími než  $5 \times 10^6 \text{ m/s}$  a na desítky až stovky ns trvající záblesk XUV a měkkého rentgenového záření emitovaného plazmatem. Měření jasně prokázala, že elektrické pole urychlující protony dosahovalo  $\sim 2 \text{ MV}$  [10]. Tak vysoké hodnoty energie expandujících iontů jsou možné u sub-nanosekundových laserů jen díky nelineární interakci jejich svazku s generovaným plazmatem.



■ Obr. 9 Signál detektoru iontů indukovaný XUV zářením a ionty emitovanými uhlíkovým plazmatem generovaným laserovým impulsem o energii 320 J (plná křivka). Dolní čárkovaná křivka představuje signál detektoru stíněného  $2\mu\text{m}$  Al fólií, která propouští ionty s energií vyšší než 100 keV na nukleon

## Literatura

- [1] J. Nejd, M. Kozlová, T. Mocek, B. Rus: *Measuring the electron density gradients of dense plasmas by deflectometry using short-wavelength probe*, Phys. Plasmas **17** (2010) 122705.
- [2] M. Mašek a K. Rohlena: *Novel features of non-linear Raman instability in a laser plasma*, Eur. Phys. J. D **56** (2010) 79-90; *Electron kinetics in a laser plasma with increased collisionality*, Radiat. Effects Defects Solids **165** (2010) 405-411.
- [3] B. Rus, T. Mocek, M. Kozlová, J. Polan, P. Homer, M. Fajardo, M. E. Foord, H. Chung, S. J. Moon, R.W. Lee: *High energy density matter generation using a focused soft-X-ray laser for volumetric heating of thin foils*, High Energy Density Phys. **7** (2011) 11-16.
- [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. Toeikis: *Spot size characterization of focused non-Gaussian X-ray laser beams*, Opt. Express **18** (2010) 27836-27845.
- [5] S. M. Vinko, U. Zastra, S. Mazevet, J. Andreasson, S. Bajt, T. Burian, J. Chalupsky, H. N. Chapman, J. Cihelka, D. Doria, T. Döppner, S. Düsterer, T. Dzelzainis, R. R. Fäustlin, C. Fortmann, E. Förster, E. Galtier, S. H. Glenzer, S. Göde, G. Gregori, J. Hajdu, V. Hajkova, P. A. Heimann, R. Irsig, L. Juha, M. Jurek, J. Krzywinski, T. Laarmann, H. J. Lee, R.W. Lee, B. Li, K.-H. Meiwes-Broer, J. P. Mithen, B. Nagler, A. J. Nelson, A. Przystawik, R. Redmer, D. Riley, F. Rosmej, R. Sobierajski, F. Tavella, R. Thiele, J. Tiggesbäumker, S. Toeikis, T. Tschentscher, L. Vysin, T. J. Whitcher, S. White, J. S. Wark: *Electronic structure of an XUV photogenerated solid-density aluminum plasma*, Phys. Rev. Lett. **104** (2010) 225001.
- [6] S. P. Hau-Riege, R. A. London, A. Graf, S. L. Baker, R. Soufli, R. Sobierajski, T. Burian, J. Chalupsky, L. Juha, J. Gaudin, J. Krzywinski, S. Moeller, M. Messerschmidt, J. Bozek, C. Bostedt: *Interaction of short x-ray pulses with low-Z x-ray optics materials at the LCLS free-electron laser*, Opt. Express **18** (2010) 23933-23938.
- [7] A. Lévy, F. Dorchies, J. Gaudin, H. Sinn, Th. Tschentscher, T. Kampfer, I. Uschmann, J. Chalupský, V. Hájková, L. Vyšín, L. Juha, P. Audebert: *Focusing of millijoule subpicosecond  $K_{\alpha}$  radiation from 100 TW laser-solid interaction*, Appl. Phys. Lett. **96** (2010) 151114.
- [8] D. Margarone, B. Rus, M. Kozlova, J. Nejd, T. Mocek, P. Homer, J. Polan, M. Stupka, K. Cassou, S. Kazamias, J. C. Lagron, D. Ros, C. Danson, S. Hawkes: *Investigations of laser-induced damages in fused silica optics using x-ray laser interferometric microscopy*, J. Appl. Phys. **107** (2010) 103103.
- [9] J. Krása, A. Velyhan, D. Margarone, E. Krouský, J. Ullschmied, J. Skála, L. Láška, K. Jungwirth, K. Rohlena: *Generation of high currents of carbon ions with the use of subnanosecond near-infrared laser pulses*, Rev. Sci. Instrum. **81** (2010) 02A504.
- [10] D. Margarone, J. Krása, L. Láška, A. Velyhan, T. Mocek, J. Prokůpek, E. Krouský, M. Pfeifer, G. Gammino, L. Torrisi, J. Ullschmied, B. Rus: *Measurements of the highest acceleration gradient for ions produced with a long laser pulse*, Rev. Sci. Instrum. **81**, (2010) 02A506.



# Projekty programů EU řešené na pracovišti v roce 2010

## 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).*

## EUDET (J. Cvach)

Integrovaná iniciativa pro vývoj infrastruktur

*Výzkum a vývoj detektorů pro mezinárodní lineární urychlovač*

*Vytvoření rámce pro koordinaci evropského postupu pro výzkum a vývoj příští generace velkých detektorů částic tak, aby se plně využil potenciál budoucích vysokoenergetických vstřícných svazků, jako je např. plánovaný mezinárodní projekt lineárního srážecího ILC (International Linear Collider).*

## LASERLAB-EUROPE (K. Jungwirth)

Integrovaná aktivita

*Integrované evropské laserové laboratoře*

*Projekt 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, AlGaN, dopovaný diamant) a kompozity Si, Ge s diamantovými nanočásticemi pro termoelektrické a termoiontové konvertory.*

## N2P (M. Vaněček)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce

*Flexibilní výrobní technologie a zařízení pro třidimenzionální nanostrukturované povrchy i) pro solární cely s cílem zvýšit účinnost konverze až na 25%, (ii) přípravu povrchů deaktivujících patogení organismy, (iii) růst uhlíkových nanotrubečkových systémů akumulujících energii a (iv) vývoj vysoce adhezních polymerových povrchů.*

## NAMASTE (T. Jungwirth)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce

*Nanostrukturní magnetické materiály pro nanospintroniku*

*Cílem projektu je rozšířit naše znalosti o vlastnostech nanostrukturovaných kovových a zředěných magnetických polovodičových materiálů pro aplikace v spintronických a magnetoelektronických součástkách. Klíčové je kontrolovat a manipulovat vlastnosti těchto magnetických materiálů změnami elastického napětí nebo eklektického pole.*

## PolySiMode (A. Fejfar)

Integrovaný projekt pro malé a střední podniky

*Ultraintenzivní XUV zdroje pro femtobiologii*

*V tenkých vrstvách křemíku určených pro sluneční články rozhodují o výsledné účinnosti především hranice zrn a s nimi spojené elektronicky aktivní defekty. Studium struktury a elektronické aktivity individuálních hranic zrn představuje výzvu při využití současné přístrojové techniky.*

## SemiSpinNet (T. Jungwirth)

Evropský projekt výzkumné mezinárodní spolupráce

*Polovodičová nanospintronika*

*Hlavním cílem sítě je propojit klíčové výzkumné skupiny v oblasti polovodičové spintroniky a vytvořit mezioborovou základnu pro výchovu vědeckého dorostu v akademickém i výrobním sektoru.*

## UPWIND (P. Šittner)

Integrovaný projekt 6. rámcového programu Evropského společenství

*Integrovaný návrh velkých větrných elektráren*

*Projekt je zaměřen na vývoj technologií pro konstrukce obřích větrných elektráren. Úlohou FZÚ v projektu je výzkum a vývoj aktuátorů umožňujících adaptivní morphing rotoru při provozu.*

## HiPER (B. Rus)

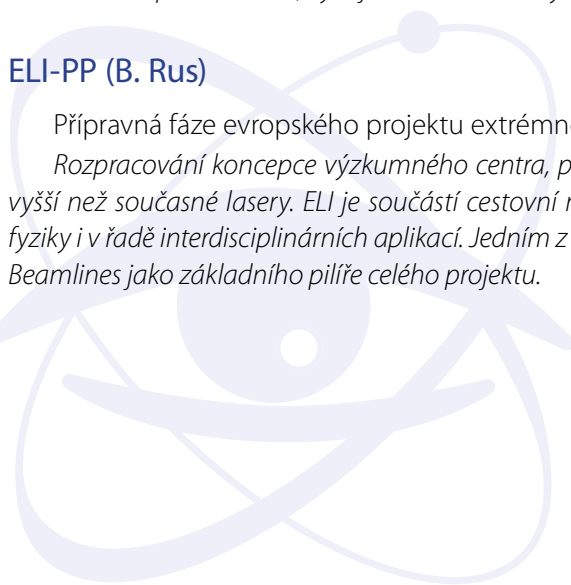
Přípravná fáze evropského projektu výzkumné mezinárodní spolupráce

*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, výzkumu materiálů v extrémních podmínkách, 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<sup>-2</sup>, 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. 2010:	98
Počet absolventů v roce 2010:	11
Počet nově přijatých:	4

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

Počet doktorandů k 31. 12. 2010:	24
Počet absolventů v roce 2010:	3
Počet nově přijatých:	1

#### ■ Celkový počet doktorandů

Počet doktorandů k 31. 12. 2010:	122
Počet absolventů v roce 2010:	14
Počet nově přijatých:	5

#### ■ Z toho zahraniční doktorandi

Počet doktorandů k 31. 12. 2010:	25
Počet absolventů v roce 2010:	1
Počet nově přijatých:	4

### Forma výchovy studentů pregraduálního studia

Celkový počet diplomantů: 32

Počet pregraduálních studentů podílejících se na vědecké činnosti ústavu: 30

### Vědecké a vědecko pedagogické hodnosti pracovníků ústavu

	vědecká hodnost nebo titul		vědecko-pedagog. hodnost	
	DrSc., DSc.	CSc., Ph.D.	profesor	docent
Počet k 31. 12. 2010	36	278	20	16
z toho uděleno v roce 2010	0	12	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 2009/2010:	302/854/153
Zimní semestr 2010/2011:	369/917/196
  
- Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech
 

Letní semestr 2009/2010:	9/1/11
Zimní semestr 2010/2011:	15/0/6
  
- Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech
 

Letní semestr 2009/2010:	27/2/5
Zimní semestr 2010/2011:	31/3/5
  
- Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských
 

Letní semestr 2009/2010:	16/27/24
Zimní semestr 2010/2011:	16/27/25

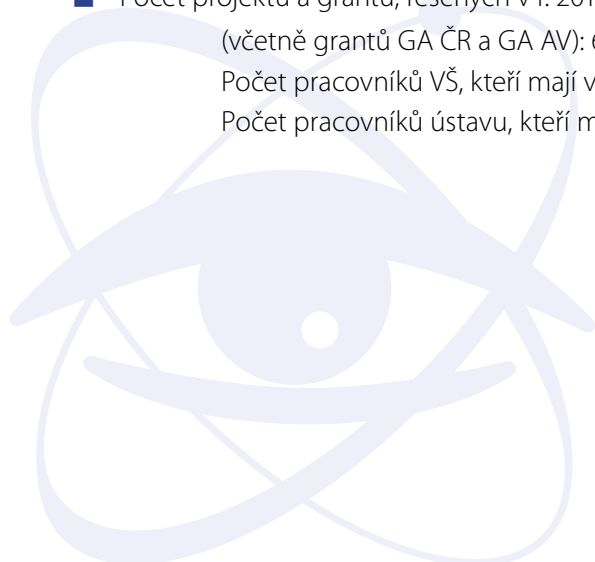
## ■ Vzdělávání středoškolské mládeže

Vedení středoškolských studentů v rámci projektu Otevřená věda, týdenní pobyt cca 15 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 2009/2010 (2010/2011): 1002 (579)
- Počet vypracovaných prací: 6 (4)
- Počet (spolu)organizovaných soutěží: 3 (1)

## ■ Spolupráce pracoviště s VŠ ve výzkumu

- Počet projektů a grantů, řešených v r. 2010 společně s VŠ  
(včetně grantů GA ČR a GA AV): 63  
Počet pracovníků VŠ, kteří mají v ústavu pracovní úvazek: 18  
Počet pracovníků ústavu, kteří mají na VŠ pracovní úvazek: 29



## ■ Doktorandi a diplomanti, kteří vypracovali doktorskou či diplomní práci ve Fyzikálním ústavu AV ČR a obhájili ji v roce 2010

### Doktorandi:

Mgr. Jan Čermák (MFF UK, Praha)

„*Semiconductor – organic interface at nanoscale*“

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

Mgr. Radim Čtvrtlík (PřF UP, Olomouc)

„*Fyzikální vlastnosti tenkých vrstev*“

školitel: prof. Miroslav Hrabovský, DrSc. (FZÚ)

Ing. Jiří Hejbal (FJFI ČVUT, Praha)

„*Strukturní funkce fotonu v kvantové chromodynamice*“

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

Ing. Krzysztof Jakubczak (FJFI ČVUT, Praha)

„*Development and applications of coherent XUV sources driven by ultrashort laser pulses*“

školitel: doc. Ing. Ladislav Pína, DrSc. (FJFI ČVUT, Praha)

školitel specialista: Ing. Tomáš Mocek, Ph.D. (FZÚ)

Mgr. Ondřej Kaman (PřF UK, Praha)

„*Příprava, struktura a vlastnosti hybridních nanočástic s jádry perovskitového a spinelového typu*“

školitel: prof. RNDr. Ivan Lukeš, DrSc. (PřF UK, Praha)

školitel specialista: doc. Ing. Emil Pollert, DrSc. (FZÚ)

Ing. Štěpán Kment (FJFI ČVUT, Praha)

„*Thin Films Technology and Study of Their Properties*“

školitel specialista: Mgr. Zdeněk Hubička, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Tomáš Kocourek (FJFI ČVUT, Praha)

„*Tenké vrstvy pro lékařské aplikace*“

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

Ing. Michal Kohout (FJFI ČVUT, Praha)

„*Technologie tenkých vrstev a studium jejich vlastností*“

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

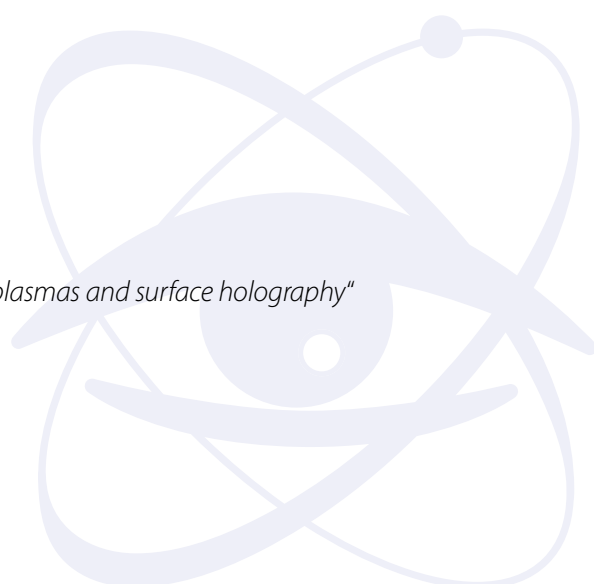
školitel specialista: Mgr. Zdeněk Hubička, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Michaela Kozlová (FEL ČVUT, Praha)

„*Advanced soft x-ray interferometer for diagnostics of dense plasmas and surface holography*“

školitel: Ing. Jozef Kravárik, CSc. (FEL ČVUT, Praha)

školitel specialista: Ing. Bedřich Rus, Ph.D. (FZÚ)



Ing. Petr Průša (FJFI ČVUT, Praha)

„Scintilační charakteristiky komplexních oxidových materiálů“

školitel: Ing. Martin Nikl, CSc. (FZÚ)

Mgr. Juraj Šibík (MFF UK, Praha)

„Použití metamateriálových struktur v terahertzové spektrální oblasti“

školitel: RNDr. Petr Kužel, Dr. (FZÚ)

Mgr. Břetislav Šopík (MFF UK, Praha)

„Superconductivity in disordered systems“

školitel: doc. Pavel Lipavský, CSc. (FZÚ)

Mgr. Jan Zemen (MFF UK, Praha)

„Magnetic anisotropies in (Ga,Mn)As and metallic multilayers with strong spin-orbit coupling“

školitel: Tomáš Jungwirth, Ph.D. (FZÚ)

Mgr. Karel Žídek (MFF UK, Praha)

„Nelineární optické vlastnosti křemíkových nanostruktur“

školitel: doc. RNDr. František Trojánek CSc. (MFF UK, Praha)

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

## Diplomanti:

Mgr. Viktor Babjak (MFF UK, Praha)

„Morfologie dvoukomponentních povrchových struktur“

školitel: RNDr. Miroslav Kotrla, CSc. (FZÚ)

Mgr. Tomáš Burian (FJFI ČVUT, Praha)

„Charakterizace svazků extrémních ultrafialových a rentgenových laserů různých typů“

školitel: Ing. Libor Juha, CSc. (FZÚ)

Ing. Jaroslav Günther (FJFI ČVUT, Praha)

„Studium produkce b quarku v semileptonických rozpadech pomocí aparatury ATLAS na urychlovači LHC“

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

Mgr. Eva Halenková (PřF UP, Olomouc)

„Transformace optického svazku pomocí adaptivního zrcadla“

školitel: doc. Mgr. Jan Soubusta, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Martin Hejtmánek (FJFI ČVUT, Praha)

„Development of Novel Silicon Particle Detectors“

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

Ing. Vítězslav Jarý (FJFI ČVUT, Praha)

„Fast luminescence phosphors based on the Pb and Ce-doped SrHfO<sub>3</sub> and ternary sulphides“

školitel: Ing. Martin Nikl, CSc. (FZÚ)

Mgr. Vladimír Kocour (PřF UP, Olomouc)

„Měření tvaru povrchu pevných těles pomocí interferometrie se dvěma vlnovými délkami“

školitel: RNDr. Pavel Pavlíček, Ph.D. (FZÚ)



Mgr. Matěj Kudrna (MFF UK, Praha)

*„Černé díry v teorii strun/Black holes in string theory“*

školitel: Mgr. Martin Schnabl, Ph.D. (FZÚ)

Mgr. Jan Kulveir (MFF UK, Praha)

*„Scintilační charakteristiky komplexních oxidových materiálů“*

školitel: prof. RNDr. Pavel Demo, CSc. (FZÚ)

Mgr. Milan Marek (PřF UP, Olomouc)

*„Měření rozptylových vlastností filtrového skla Schott-Desag M-UG6“*

školitel: RNDr. Petr Schovánek (FZÚ)

Mgr. Miloš Pospěch (PřF UP, Olomouc)

*„Analýza tvaru zrna ve struktuře koherentní zrnitosti“*

školitel: RNDr. Petr Šmíd, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Tomáš Tic (FEL ČVUT, Praha)

*„Serial Powering for ATLAS Silicon Tracker Upgrade“*

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

Ing. Jakub Vícha (FJFI ČVUT, Praha)

*„Aspects of energy calibration of cosmic ray showers detected by surface detector at the Pierre Auger Observatory“*

školitel: RNDr. Petr Trávníček, Ph.D. (FZÚ)

Ing. Martin Zeman (FEL ČVUT, Praha)

*„B-tagging in ATLAS Experiment“*

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

Jan Žigmond (FBMI ČVUT, Kladno)

*„Technické podmínky pro využití kapilárního laseru s vlnovou délkou 46,9 nm v radiobiologii“*

školitel: Ing. Libor Juha, CSc. (FZÚ)

## ■ Společná pracoviště ústavu s účastí VŠ (spolupracující instituce)

### ■ 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

### ■ Centrum částicové fyziky

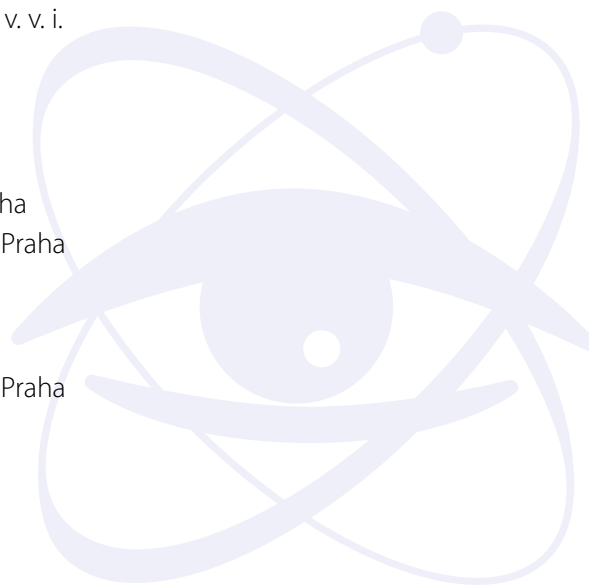
Ústav částicové a jaderné fyziky MFF UK, Praha

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Praha

### ■ Centrum laserového plazmatu

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská ČVUT, Praha



- **Centrum nanotechnologií a materiálů pro nanoelektroniku**  
Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.  
MFF UK, Praha
- **Společná laboratoř nízkých teplot**  
Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.  
MFF UK, Praha
- **Společná laboratoř optiky Univerzity Palackého v Olomouci a FZÚ**  
Univerzita Palackého v Olomouci
- **Společná laboratoř Mössbauerovy spektroskopie**  
MFF UK, Praha  
PřF UK, Praha  
Ústav anorganické chemie AV ČR, v. v. i.
- **Centrum struktur pro nanofotoniku a nanoelektroniku**  
Fakulta strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně
- **Centrum studia materiálů s využitím synchrotronového záření**  
MFF UK, Praha
- **Společná laboratoř pro magnetická studia**  
MFF UK, Praha

## Akreditované programy

Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., je významným školicím 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 + příspěvky autorů v jednotlivých číslech (*Jan Hladký: 50 let DESY ve fyzice elementárních částic*, *Karel Výborný: Anizotropní magnetorezistence: relativita ve fyzice pevných látek*, *Karel Závěta: Čeští vědci v exilu a hodnocení ústavů Akademie věd ČR*, *Karel Rohlena: Nové velké laserové projekty Evropské unie v ČR*, *Leoš Láška, Josef Krása: Laserové iontové zdroje*, *Stanislav Kamba: Pomohou multiferoika vylepšit standardní model částic?*, *Karel Rohlena: Inerciální fúze*). 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 + 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** (4. – 6. 11. 2010, FZÚ, pořadatel: AV ČR) Během Dnů otevřených dveří si laboratoře FZÚ prohlédlo 625 návštěvníků, z toho 504 studentů, další zájemci si prohlédli laboratoř PALS, společná pracoviště s ÚFP. Přednášky a exkurze do laboratoří FZÚ (celkem 19 pracovišť např. laboratoře kapalných krystalů, terahertzové spektroskopie a růstu krystalů, tunelovací mikroskopie, aj.). Exkurze tříd studentů středních škol probíhaly ve FZÚ též v prvních třech čtvrtletích roku 2010.
- **Pravidelné týdenní studijní pobyty středoškolských studentů z Prostějova a okolí ve FZÚ AV ČR** (pořadatel FZÚ) Pravidelný pětidenní studijní pobyt středoškolských studentů z Prostějova a okolí ve Fyzikálním ústavu AV ČR, spojený s návštěvami dalších fyzikálních pracovišť AV ČR (Ústav jaderné fyziky, Ústav fyziky plazmatu) i MFF UK (Ústav částicové a jaderné fyziky). Počet účastníků: 15. Kromě témat z oblasti fyziky částic se studenti seznámili s informacemi a vysokoteplotní supravodivostí, tekutých krystalech nebo nanotechnologiích (FZÚ), o jaderné fyzice (ÚJF Řež), fyzice plazmatu a laserových experimentech (laboratoř PALS).
- **Univerzita třetího věku**, univerzitní kurzy pro seniory na PřF UP v letním semestru 2009/2010 i zimním semestru školního roku 2010/2011.
- **Rozhovory pro ČT, ČRO, Radio Leonardo, denní tisk**, více než 50 vystoupení např. novinky z astrofyziky, systematický seriál o astronomii, pořad o FZÚ v seriálu ČT „Věda a vědci“, v pořadu ČT PRIZMA, v pořadu Radio Leonardo „Vstupte“ např. Obří urychlovač částic láme rekordy, Superpočítač ve FZÚ, Od laseru ke křemíkovým nanostrukturám, Antihmota v CERN, Projekt superlaseru v Čechách aj.
- **Přednášky s besedami pro středoškoláky a jejich učitele o moderní fyzice**, populární přednášky (Lidové hvězdárny, střední školy, základní školy) (cca 20 akcí).
- **Výstava „Nanotechnologie – aneb Tam dole je spousta místa“**, přednášky např. Dotek atomu (o využití rastrovacích hrotových mikroskopů), Začátky doby sluneční (aneb jak by mohla vypadat energetika budoucnosti), Vábení diamantu aj., Technické muzeum Brno, 29. 12. 2009 – 3. 10. 2010, Brno.

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

- XIX. česko-polský seminář o feroelektrické („Structural and ferroelectric phase transitions – XIX Czech-Polish seminar“, 24. – 28. 5. 2010, Telč), pořadatelé FZÚ, FVS JČMF, Institute of Molecular Physics PAN v Poznani, 125 účastníků (83 zahraničních)
- 10. mezinárodní symposium o feroelektrických doménách („10<sup>th</sup> International Symposium on Ferroic Domains“, 20. 6. – 24. 10. 2010, Praha), pořadatel FZÚ, 135 účastníků (101 zahraničních)
- Mezinárodní konference „Experimentální analýza napětí EAN 2010“ („Experimental Stress Analysis 2010“, 31. 5. – 3. 6. 2010, Velké Losiny), pořadatelé: Spojená laboratoř optiky UP Olomouc a FZÚ Praha, 85 účastníků (20 zahraničních)
- 2. česko-německý teoretický workshop: Silné elektronové korelace v systémech s *d* a *f* elektrony („2nd Czech – German theoretical workshop: Strong electron correlations in systems with d and f electrons“, 3. – 4. 6. 2010, Praha, pořadatel FZÚ, 20 účastníků (12 zahraničních)
- Workshop o spintronice 2010 „Workshop on Spintronics 2010“, 23. – 25. 11. 2010, Praha), pořadatel FZÚ, 50 účastníků (25 zahraničních)
- 2.-4. Workshop Jana 2006 („Ad Hoc Workshop on Jana2006“, 18. -19. 1., 8. – 9. 3., 12.-13. 7., 2010, Praha), pořadatel FZÚ, 33 účastníků (19 zahraničních)
- „ELI -Beamlines Scientific Challenges Workshop“, 26. – 27. 4. 2010, Praha, pořadatel FZÚ, 78 účastníků (22 zahraničních)

## Nejvýznamnější zahraniční vědci, kteří navštívili pracoviště

- Christian Colliex, prezident Mezinárodní federace mikroskopických společností ISFM, Laboratoire de Physique des Solides (UMR CNRS), Université Paris Sud XI, Orsay, Francie.
- A.R. Upadhyaya, ředitel NAL Bangalore, NAL Bangalore, Indie.
- Prof. A. I. Lichtenstein, přední odborník na výpočty elektronových struktur pevných látek s význačnými elektronovými korelacemi, Universität Hamburg, SRN.
- Prof. D. Vollhardt, světový odborník v oboru mikroskopické teorie elektronových korelací, Universität Augsburg, SRN.
- Prof. K. Held, přední odborník na numerické simulace elektronových korelací, Technische Universität Wien, Rakousko.
- Prof. D. G. Schlom, světový expert pro přípravu epitaxních dielektrických vrstev metodou MBE, Cornell University, Ithaca, New York, USA.
- Prof. Václav 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. Michael Unger, laureát ceny International Union of Pure and Applied Physics, astročásticová fyzika, Forschungszentrum Karlsruhe, Německo.
- Prof. Takashi Itoh, specialista v oboru Nanostrukturální vrstvy pro fotovoltaiku a optoelektroniku, Gifu University, Japonsko.
- Bryan Gallagher, expert na fyziku polovodičů, University of Nottingham, Velká Británie.

- Prof. Emil Makovický, světově známý mineralog, Geologický institut, Univerzita Kodaň, Dánsko.
- Dr. Frank Grosse, významný odborník v oboru modelování polovodičů a oxidů, Paul Drude Institute for Solid State Electronics, Berlin, Německo.
- Dr. Daisuke Takeuchi, expert v oblasti elektronické jevy a přechody v diamantu, AIST, Tsukuba, Japonsko.
- Prof. Irina Yassievich, uznávaný odborník v oboru teorie pevných látek, polovodičové nanostruktury, Ioffe Physico-Technical Institut of RAS, Petersburg, Rusko.
- Prof. Wolfgang S.M. Werner, významný odborník v oboru simulace elektronových spekter pro analýzu povrchů, Institut für Angewandte Physik, Vienna, University of Technology, Rakousko.
- Dr. Richard Champion, expert na epitaxi z molekulárních svazků, University of Nottingham, Velká Británie.
- Dr. Paul Koenraad, expert na skenovací tunelovací mikroskopii, University of Eindhoven, Nizozemí.
- Dr. Joao Pedro Conde, odborník na mikrofluidní systémy, INESC Microsistemas e Nanotecnologia, Portugalsko.
- Dr. Ansgar Liebsch, význačný teoretický fyzik, Forschungszentrum Jülich, Německo.
- Prof. Masamichi Hikosaka, specialista v oboru krystalizace polymerů, Hiroshima University, Japonsko.
- Prof. Anton Zeilinger, světově známý odborník v oblasti „Kvantová optika“, University of Vienna, Rakousko.
- Prof. Cao Long Van, přední odborník v oblasti „nelineární optika“, University of Zielono Gora, Polsko.
- Prof. Wiesiek Leonski, přední odborník v oblasti „nelineární optika“, University of Zielono Gora, Polsko.
- Prof. Reiner Hippler, přední odborník v oblasti „Fyzika nízkoteplotního plazmatu, generace nanočástic v plazmatu“, Institut für Physik, Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald, SRN.
- Prof. Petar Atanasov, člen korespondent BAV, lasery, Institute of Electronics, Sofia, Bulharsko.
- Prof. Carnem N. Alfonso, přední odborník v oblasti přípravy a charakterizace nanostrukturálních optických vrstev, CSIC, Španělsko.
- Prof. Javier Solis, přední odborník v oblasti přípravy a charakterizace nanostrukturálních optických vrstev, CSIC, Španělsko.

## ■ Aktuální meziústavní dvoustranné dohody

- 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, v rámci DFG SFB 491, "Magnetic heterogeneous structures, Structure and Electronic Transport", 2008-11

- Coherent X-ray Research Center, Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST), Korea, Vytváření a využití vysokých harmonických frekvencí
- ESFR 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, Saint Petersburg, Rusko, Výzkum perovskitupodobných 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, Optical properties of ZnO doped with 3d impurities
- Russian Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, Rusko, Charakterizace a využití fotonové emise plazmatu rychlých Z-pinčů
- Lebedev Physical Institute Russian Academy of Sciences, 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 tenkých 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
- Montanuniversitat Leoben, Rakousko, Studium nanostrukturních heterogenních materiálů pomocí metod rastrovací hrotové mikroskopie
- Kyma Technologies Inc., USA, Výzkum semi-izolačního GaN
- Angstrom 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
- 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
- University of Nottingham, 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

## Statistika zahraničních styků

### Statistika zahraničních cest v roce 2010 – FZÚ

	Výjezdy – počet			Výjezdy – počet dnů		
	celkem	na dohody	dlouhodobé <sup>1</sup>	celkem	na dohody	dlouhodobé <sup>1</sup>
Sekce vysokých energií	375	0	0	8753	0	0
Sekce fyziky kondenzovaných látek	307	13	2	3470	171	62
Sekce fyziky pevných látek	401	15	20	6 427	194	3 464
Sekce optiky	80	0	0	714	0	0
Sekce výkonových systémů	236	0	0	1121	0	0
ostatní	25	0	0	156	0	0

<sup>1</sup> dlouhodobý pobyt = delší než 30 dnů

Země	Výjezdy – počet	Země	Výjezdy – počet	Země	Výjezdy – počet
SRN	250	Rusko	18	Kanada	5
Švýcarsko	230	Portugalsko	14	Austrálie	4
Francie	181	Taiwan	14	Indie	4
USA	101	Čína	13	Slovinsko	4
VB	81	Finsko	13	Arménie	3
Itálie	79	Bulharsko	12	Chorvatsko	3
Slovensko	55	Korea	12	Lotyšsko	3
Španělsko	47	Norsko	10	Chile	2
Belgie	45	Řecko	10	Maroko	2
Polsko	41	Turecko	10	Thajsko	2
Japonsko	36	Izrael	9	Tunisko	2
Švédsko	33	Dánsko	7	Vietnam	2



Maďarsko	32	Ukrajina	7	Estonsko	1
Nizozemí	25	Brazílie	6	Hong Kong	1
Rakousko	21	Irsko	6	Litva	1
Argentina	18	Rumunsko	6	Srbsko	1

Pracovníci FZÚ vyjeli v roce 2010 celkem do 48 zemí, celkové náklady ze strany FZÚ na jejich cesty činily 40,0 milionů Kč.

### Hosté FZÚ v roce 2010 – 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 vysokých energií	22	3	25	259	14	273
Sekce fyziky kondenzovaných látek	42	21	63	441	164	605
Sekce fyziky pevných látek	143	29	172	1040	294	1334
Sekce optiky	26	11	37	297	63	360
Sekce výkonových systémů	94	0	94	313	0	313
ostatní	1	0	1	2	0	2

<i>Země</i>	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>	<i>Země</i>	<i>interní</i>	<i>akademické</i>	<i>celkem</i>
Německo	65	8	73	Čína	4	1	5
Velká Británie	60	0	60	Maďarsko	3	2	5
Francie	41	7	48	Belgie	4	0	4
Slovensko	27	10	37	Holandsko	4	0	4
Polsko	10	9	19	Irsko	4	0	4
USA	16	0	16	Švýcarsko	4	0	4
Španělsko	9	6	15	Estonsko	0	2	2
Rusko	14	0	14	Finsko	3	0	3
Ukrajina	11	1	12	Kazachstán	3	0	3
Japonsko	9	0	9	Slovinsko	3	0	3
Rakousko	9	0	9	Austrálie	2	0	2
Indie	6	1	7	Bulharsko	0	2	2
Itálie	5	2	7	Vietnam	0	2	2
Rumunsko	1	6	7	Kanada	1	0	1
Švédsko	7	0	7	Portugalsko	1	0	1
Taiwan	2	5	7				

V roce 2010 navštívili FZÚ hosté z 31 zemí.



# Publikace zaměstnanců FZÚ v roce 2010

## ■ Přehled

	Sekce vysokých energií	Sekce fyziky kondenzovaných látek	Sekce fyziky pevných látek	Sekce optiky	Sekce výkonových systémů	Celkem
Kniha, monografie	0	1	1	0	0	2
Kapitola v knize	0	5	14	0	0	19
Publikace v impaktovaném periodiku	73	151,3	230,6	38,2	34,9	528
Publikace v neimpaktovaném periodiku	19,3	26,1	25,8	10	10,8	92
Publikace v konferenčním sborníku	14,6	24	58	15,4	8	120
Patenty	0	0	3	1	1	5
Užitné a průmyslové vzory	0	1	0	0	0	1

(desetinná místa vyjadřují podíl jednotlivých sekcí)

## Členění publikací v impaktovaném periodiku dle oborů

Nové technologie a materiály	137
Elektronová a geometrická struktura pevných látek	82
Magnetické a dielektrické vlastnosti	137
Optika	25
Fyzika vysokých energií	82
Fyzika interakce laserového záření s hmotou	35
Ostatní	30
<b>Celkem</b>	<b>528</b>

## Knihy, monografie

1. **P. Lejček**  
*Grain boundary segregation in metals*  
Springer-Verlag, Heidelberg, 2010, 239 s., ISBN 978-3-642-12504-1.
2. **I. Pelant, J. Valenta**  
*Luminescence Spectroscopy II. Nanostructures, electroluminescence, stimulated emission.*  
Academia, Praha, 2010, 348 s., ISBN 978-80-200-1846-5.

## Kapitoly v knihách

1. **L. Heller, P. Šittner, P. Landa**  
*Factors controlling superelastic damping*  
S3T2010 Smart Structural Systems and Technologies, ISBN 978-989-96697-0-3,  
Classica-Artes Graficas-Porto, 2010, pp. 453-470.
2. **J. J. Mareš**  
*Hotness Manifold, Phenomenological Temperature and Other Related Concepts of Thermal Physics*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 20, pp. 327-346.
3. **J. J. Mareš, J. Šesták, P. Hubík**  
*Transport Constitutive Relations, Quantum Diffusion and Periodic Reactions*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 14, pp. 227-244.
4. **J. J. Mareš, J. Tauc**  
*Early Research in Amorphous Semiconductors*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and  
Properties, Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-  
2, Springer (Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Preface, pp. v-ix.
5. **J. Šesták, B. Hlaváček, P. Hubík, J. J. Mareš**  
*Vibration Forms in the Vicinity of Glass Transition, Structural Changes and the Creation of Voids When Assuming the Role of  
Polarizability*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 3, pp. 41-58.
6. **J. Šesták, C. A. Queiroz, J. J. Mareš, M. Holeček**  
*Some Aspects of Vitrification, Amorphisation and Disorder and the Generated Extent of Nano-Crystallinity*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 4, pp. 59-75.
7. **J. Šesták, M. Liška, P. Hubík**  
*Oxide Glass Structure, Non-bridging Oxygen and Feasible Magnetic Properties due to the Addition of Fe/Mn Oxides*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 12, pp. 199-216.
8. **J. Šesták, P. Hubík, J. J. Mareš**  
*Historical Roots and Development of Thermal Analysis and Calorimetry*  
Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties,  
Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer  
(Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 21, pp. 347-370.

9. J. Valenta, T. Ostatnický, **I. Pelant**  
*Waveguides for Nanophotonics*  
 Handbook of Nanophysics, Nanoelectronics and Nanophotonics, Edited by Klaus D. Sattler, ISBN 978-1-4200-7550-2, Part V Nanophotonics Devices, CRC Press Taylor and Francis Group, 2010, Chapter 27, pp. 37(1)–37(15).
10. J. Zámečník, **J. Šesták**  
*Constrained States Occurring in Plants Cryo-Processing and the Role of Biological Glasses*  
 Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties, Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e- ISBN 978-90-481-2882-2, Springer (Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, rok vydání: 2010, Chapter 18, pp. 291–310.
11. M. Muralidhar, **M. Jirsa**, M. Tomita  
*Nanoscale pinning in the LRE-123 system – the way to applications up to liquid oxygen temperature and high magnetic fields*  
 Superconductor, Editor: Adir Moyses Luiz, ISBN 978-953-307-107-3, Sclyo, Janeza Trdine 9, Rijeka, Croatia, 2010, pp. 1–28.
12. **M. Nikl**, A. Vedda, **V. Laguta**  
*Single-Crystal Scintillation Materials*  
 Springer Handbook of Crystal Growth, Editors: Govindhan Dhanaraj, Kullaiah Byrappa, Vishwanath Prasad, Michael Dudley, ISBN 978-3-540-74182-4, Springer Verlag Berlin Heidelberg, 2010, ISBN: 978-3-540-74183-4, Chapter 50, pp. 1663–1700.
13. **P. Lipavský**, **J. Koláček**, K. Morawetz  
*Surface Superconductivity Controlled by Electric Field*  
 Nanoscience and Engineering in Superconductivity, Editors V. Moshchalkov, R. Woerdenweber, W. Lang, ISBN 978364215136, in series NanoScience and Technology, Springer, 2010, Chapter 11, pp. 281–298.
14. **P. Šittner**  
*Functional thermomechanical properties of SMAs: in-situ experimental methods*  
 S3T2010 Smart Structural Systems Technologies, ISBN 978-989-96697-0-3, Classica-Artes Graficas-Porto, 2010, pp. 31–43.
15. **P. Šittner**, **J. Pilch**, B. Malard, R. Delville, C. Curfs  
*In-Situ Investigation of the Fast Lattice Recovery during Electropulse Treatment of Heavily Cold Drawn Nanocrystalline Ni-Ti Wires*  
 Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties, Eds. J. Šesták, J. Hubík, J. Mareš, in series Hot Topics in Thermal Analysis and Calorimetry Volume 8, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer, 2010, Chapter 15, pp. 245–260.
16. P. Thomas, **J. Šesták**, K. Heide, E. Füglein, P. Šimon  
*Thermophysical Properties of Natural Glasses at the Extremes of the Thermal History Profile*  
 Glassy, Amorphous and Nano-Crystalline Materials: Thermal Physics, Analysis, Structure and Properties, Editors: J. Šesták, J. J. Mareš, P. Hubík, ISBN 978-90-481-2881-5, e-ISBN 978-90-481-2882-2, Springer (Dordrecht London Heidelberg New York) 2011, Rok vydání: 2010, Chapter 19, pp. 311–326.
17. **P. Šittner**, **J. Pilch**  
*Fast evolution of microstructures due to recovery during heat treatment of metals*  
 Microstructures in Solids: From Quantum Models to Continua, Mathematisches Forschungsinstitut Oberwolfach, Volume 7, Issue 1, 2010, pp. 733–798.
18. K. Sommer, L. Baldi, **E. Hulicius**, C. Moitier, F. Mudry, T. Wilkins  
*Economic Impact of NMP*  
 NMP Expert Advisory Group (EAG) Position Paper on Future RTD Activities of NMP for the Period 2010 – 2015, ISBN 978-92-79-14065-5, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2010, pp. 5–30.
19. **Z. Chvoj**  
*Non-equilibrium process of metal growth – remembrance on the collaboration with NML*  
 Diamond Jubilee Souvenir, NML Jamshedpur, India, 2010, pp. 2

## Publikace v impaktovaných časopisech

### Nové technologie a materiály

1. A. Bobrovsky, V. Shibaev, **V. Hamplová, M. Kašpar, M. Glogarová**  
*Gel formation and photoactive properties of azobenzene-containing polymer in liquid crystal mixture*  
Colloid Polym. Sci. 288 (2010) 1375–1384.
2. **A. Bubnov, M. Kašpar, Z. Sedláková**  
*Mesogenic polybutadiene diols with thiol side-chain units: synthesis and thermal behaviour*  
Phase Transit. 83(1) (2010) 16–27.
3. A. Jablonski, **J. Zemek**  
*Remarks on some reference materials for applications in elastic peak electron spectroscopy*  
Anal. Sci. 26 (2010) 239–246.
4. A. Kovářová, J. Svoboda, **V. Novotná, M. Glogarová, M. Salamonczyk, D. Pocięcha, E. Gorecka**  
*Benzo[c]thiophene bent-shaped liquid crystals*  
Liq. Cryst. 37 (2010) 1501–1513.
5. **A. Kromka, L. Grausova, L. Bacakova, J. Vacik, B. Rezek, M. Vaněček, O.A. Williams, K. Haenen**  
*Semiconducting to metallic-like boron doping of nanocrystalline diamond films and its effect on osteoblastic cells*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 190–195.
6. **A. Kromka, M. Davydova, B. Rezek, M. Vaněček, M. Stuchlík, P. Exnar, M. Kalbač**  
*Gas sensing properties of nanocrystalline diamond films*  
Diam. Relat. Mater. 5 (2010) 196–200.
7. A. Marchetti, V. Domenici, **V. Novotná, M. Lelli, M. Cifelli, A. Lesage, C. A. Veracini**  
*Direct measure of the tilt angle in “de Vries type” liquid crystals through NMR spectroscopy*  
ChemPhysChem 11 (2010) 1641–1645.
8. 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 1 (2010) in press.
9. **A. Vetushka, A. Fejfar, M. Ledinský, B. Rezek, J. Stuchlík, J. Kočka**  
*Comment on „Current routes in hydrogenated microcrystalline silicon“*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 237301(1)–237301(4).
10. A. Michalcová, D. Vojtech, **P. Novák, P. Šittner, J. Pilch, J. Drahokoupil, K. Kolarik**  
*Structure and mechanical properties of an AlCr<sub>6</sub>Fe<sub>2</sub>Ti<sub>1</sub> alloy produced by rapid solidification powder metallurgy method*  
Int. J. Mater. Res. 101 (2010) 307–309.
11. A. Lauria, N. Chiodini, **E. Mihóková, F. Moretti, A. Nale, M. Nikl, A. Vedda**  
*Structure and morphology of scintillating Ce- and Pb-doped strontium hafnate powders*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1356–1359.
12. A.A. Kovalev, **J. Sinova, and Y. Tserkovnyak**  
*Anomalous Hall Effect in Disordered Multiband Metals*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 036601(1)–036601(4).
13. A. Vedda, N. Chiodini, M. Fasoli, A. Lauria, F. Moretti, D. Di Martino, A. Baraldi, E. Buffagni, R. Capelletti, M. Mazzera, **P. Boháček, and E. Mihóková**  
*Evidences of Rare-Earth Nanophases Embedded in Silica Using Vibrational Spectroscopy*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1361–1369.
14. B. Lesiak, **J. Zemek, J. Houdková, A. Kromka, A. Jozwik**  
*Electron spectra line shape analysis of highly oriented pyrolytic graphite and nanocrystalline diamond*  
Anal. Sci. 26 (2010) 217–222.
15. B. Lesiak, **J. Zemek, P. Jiříček, L. Stobinski, A. Jozwik**  
*The line shape analysis of electron spectroscopy spectra by the artificial intelligence methods for identification of C sp<sup>2</sup>/sp<sup>3</sup> bonds*  
phys. status solidi b 247 (2010) 2838–2842.

16. **B. Rezek, E. Ukraintsev, A. Kromka, M. Ledinský,** A. Broz, L. Noskova, H. Hartmannova, M. Kalbacova  
*Assembly of osteoblastic cell micro-arrays on diamond guided by protein pre-adsorption*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 153–157.
17. **B. Rezek, M. Krátká, A. Kromka,** M. Kalbacova  
*Effects of protein inter-layers on cell-diamond FET characteristics*  
Biosens. Bioelectron. 26 (2010) 1307–1312.
18. B. Zalar, A. Lebar, D.C. Ailion, R.O. Kuzian, I.V. Kondakova, **V. Laguta**  
*NMR investigation of Li-Li pair ordering in the paraelectric phase of weakly substitutionally disordered  $K_{(1-x)}Li_xTaO_3$*   
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 226402(1)–226402(4).
19. C. Ciccarelli, B.G. Park, S. Ogawa, A.J. Ferguson, and **J. Wunderlich**  
*Gate controlled magnetoresistance in a silicon metal-oxide-semiconductor field-effect-transistor*  
Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 082106(1)–082106(3).
20. C. Faugeras, B. Faugeras, **M. Orlita,** M. Potemski, R. R. Nair, A. K. Geim  
*Thermal Conductivity of Graphene in Corbino Membrane Geometry*  
ACS Nano 4 (2010) 1889–1892.
21. C. Grünzweig, C. David, O. Bunk, J. Kohlbrecher, E. Lehmann, Y.W. Lai, R. Schäfer, S. Roth, **P. Lejček,**  
**J. Kopeček,** F. Pfeiffer  
*Visualizing the propagation of volume magnetization in bulk ferromagnetic materials by neutron grating interferometry (invited)*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 09D308(1)–09D308(6).
22. D. Vojtěch, **P. Lejček, J. Kopeček,** K. Bialasová, P. Guhlová  
*Properties of (Ti,Nb)Al–(Ti,Nb)<sub>5</sub>Si<sub>3</sub> eutectic composite*  
Compos. Struct. 92 (2010) 1440–1448.
23. **E. Buixaderas,** E.M. Anghel, S. Petrescu, and P. Osiceanu  
*Structural Investigation in the TiB<sub>2</sub>–(Na<sub>2</sub>O.B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>–Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) system*  
J. Solid State Chem. 183 (2010) 2227–2235.
24. **E. Mihóková,** A. Vedda, M. Fasoli, F. Moretti, A.-L. Bulin, **M. Nikl,** M. Bettinelli, A. Speghini, H. Ogino, A. Yoshikawa  
*Defect states in Lu<sub>3</sub>Ga<sub>x</sub>Al<sub>5-x</sub>O<sub>12</sub> crystals and powders*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1298–1301.
25. **E. Mihóková,** N. Chiodini, M. Fasoli, A. Lauria, F. Moretti, **M. Nikl, V. Jarý,** and A. Vedda  
*Intrinsic and impurity-induced emission bands in SrHfO<sub>3</sub>*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 165115(1)–165115(7).
26. **E. Pollert, O. Kaman, P. Veverka, M. Veverka, M. Maryško, K. Závěta, M. Kačenka,** I. Lukeš, P. Jendelová, P. Kašpar, M. Burian, V. Herynek  
*Core-shell La<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>MnO<sub>3</sub> nanoparticles as colloidal mediators for magnetic fluid hyperthermia*  
Philos. Trans. R. Soc. A-Math. Phys. Eng. Sci. 368 (2010) 4389–4405.
27. **E. Verveniotis, B. Rezek, E. Šípek, J. Stuchlík, J. Kočka**  
*Role of current profiles and atomic force microscope tips on local electric crystallization of amorphous silicon*  
Thin Solid Films 518 (2010) 5965–5970.
28. **E. Verveniotis, J. Čermák, A. Kromka, M. Ledinský, Z. Remeš, B. Rezek**  
*Local electrostatic charging differences of sub-100 nm nanocrystalline diamond films*  
phys. status solidi a 207 (2010) 2040–2044.
29. **E. Mihóková,** F. Moretti, N. Chiodini, A. Lauria, M. Fasoli, A. Vedda, A. Nale, **M. Nikl,** and **P. Boháček**  
*Optical and Structural Properties of Pb and Ce Doped SrHfO<sub>3</sub> Powders*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1245–1250.
30. **F. Fendrych, A. Taylor, L. Peksa, I. Kratochvílová, J. Vlček, V. Řezáčová, V. Petrák, L. Fekete, M. Nesládek**  
and M. Liehr  
*Growth and characterization of nanodiamond layers prepared using plasma enhanced linear antennas microwave CVD system*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 374018–374026.

31. H. Feng, V. Jarý, E. Mihóková, D. Ding, M. Nikl, G. Ren, H. Li, S. Pan, A. Beitlerová, R. Kučerková  
*Temperature dependence of luminescence characteristics of  $\text{Lu}_{2(1-x)}\text{Y}_{2x}\text{SiO}_5:\text{Ce}^{3+}$  scintillator grown by the Czochralski method*  
J. Appl. Phys. 108 (2010) 033519(1)–033519(6).
32. H. Kozak, A. Kromka, O. Babchenko, B. Rezek  
*Directly Grown Nanocrystalline Diamond Field-Effect Transistor Microstructures*  
Sens. Lett. 8 (2010) 482–487.
33. H. M. Yates, P. Evans, D.W. Sheel, Z. Remeš, M. Vaněček  
*Control of tin oxide film morphology by addition of hydrocarbons to the chemical vapour deposition process*  
Thin Solid Films 519 (2010) 1334–1340.
34. H. Němec, J. Rochford, O. Taratula, E. Galoppini, P. Kužel, T. Polívka, A. Yartsev, V. Sundstrom  
*Influence of the Electron-Cation Interaction on Electron Mobility in Dye-Sensitized ZnO and  $\text{TiO}_2$  Nanocrystals: A Study Using Ultrafast Terahertz Spectroscopy*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 197401(1)–197401(4).
35. I. Kratochvílová, A. Kovalenko, A. Taylor, F. Fendrych, V. Řezáčová, J. Vlček, S. Záliš, J. Šebera, P. Cígler, M. Ledvina, M. Nesládek  
*Fluorescence of Various Terminated Nanodiamond Particles: Quantum Chemical Calculations*  
phys. status solidi a 207, No.9 (2010) 2045–2048.
36. I. Dafinei, M. Fasoli, F. Ferroni, E. Mihóková, F. Orio, S. Pirro, and A. Vedda  
*Low Temperature Scintillation in ZnSe Crystals*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1470–1474.
37. J.A. Mareš, P. Průša, M. Nikl, K. Nitsch, A. Beitlerová, M. Kučera, M. Hanuš, Y. Zorenko  
 *$\text{Ce}^{3+}$ -doped crystalline garnet films—scintillation characterization using  $\alpha$ -particle excitation*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 369–371.
38. J. Čermák, B. Rezek, P. Hubík, J.J. Mareš, A. Kromka, A. Fejfar  
*Photo-conductivity and Hall mobility of holes at polypyrrole-diamond interface*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 174–177.
39. J. Čermák, B. Rezek, V. Cimrová, A. Fejfar, A. Purkrt, M. Vaněček, J. Kočka  
*Time-resolved opto-electronic properties of poly(3-hexylthiophene-2,5-diyil):fullerene heterostructures detected by Kelvin force microscopy*  
Thin Solid Films 519 (2010) 836–840.
40. J. Červenka, C. F. J. Flipse  
*Fullerene monolayer formation by spray coating*  
Nanotechnology 21 (2010) 065302(1)–065302(7).
41. J. Červenka, K. van de Ruit, C. F. J. Flipse  
*Giant inelastic tunneling in epitaxial graphene mediated by localized states*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 205403(1)–205403(5).
42. J. Červenka, K. van de Ruit, K. Flipse  
*Effect of local doping on the electronic properties of epitaxial graphene on SiC*  
phys. status solidi a 207 (2010) 595–598.
43. J. Červenka, M. Ledinský, H. Stuchlíková, J. Stuchlík, Z. Výborný, J. Holovský, K. Hruška, A. Fejfar, J. Kočka  
*Ultrasharp Si nanowires produced by plasma-enhanced chemical vapor deposition*  
Phys. Status Solidi-Rapid Res. Lett. 4 (2010) 37–39.
44. J. Červenka, M. Ledinský, J. Stuchlík, H. Stuchlíková, S. Bakardjieva, K. Hruška, A. Fejfar and J. Kočka  
*The structure and growth mechanism of Si nanoneedles prepared by plasma-enhanced chemical vapor deposition*  
Nanotechnology 21 (2010) 415604(1)–415604(7).
45. J. Holovský, U. Dagkaldiran, Z. Remeš, A. Purkrt, T. Ižák, A. Poruba, and M. Vaněček  
*Fourier transform photocurrent measurement of thin silicon films on rough, conductive and opaque substrates*  
phys. status solidi a 207 (2010) 578–581.
46. J. Kopeček, P. Haušild, K. Jurek, M. Jarošová, J. Drahokoupil, P. Novák, V. Šíma  
*Precipitation in the Fe-38 at.% Al-1 at.% C alloy*  
Intermetallics 18 (2010) 1327–1331.

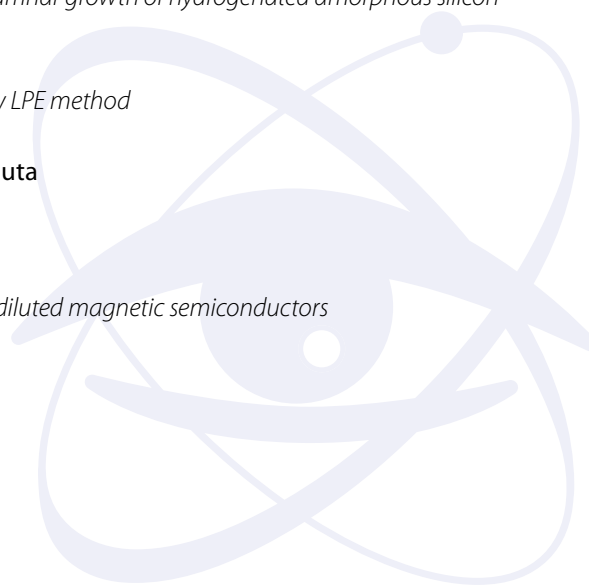
47. J. M. Schneider, **N.A. Goncharuk**, **P. Vašek**, **P. Svoboda**, **Z. Výborný**, **L. Smrčka**, **M. Orlita**, M. Potemski, and D. K. Maude  
*Using magnetotransport to determine the spin splitting in graphite*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 195204(1)–195204(6)
48. **J. Petzelt**  
*Dielectric Grain-Size Effect in High-Permittivity Ceramics*  
Ferroelectrics 400 (2010) 117–134.
49. J. Preclíková, F. Trojánek, B. Dzurňák, P. Malý, **A. Kromka**, **B. Rezek**  
*Light-assisted adsorption processes in nanocrystalline diamond membranes studied by femtosecond laser spectroscopy*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 918–922.
50. J. Preclíková, P. Galář, F. Trojánek, S. Daniš, **B. Rezek**, **I. Gregora**, Y. Němcová, P. Malý  
*Nanocrystalline titanium dioxide films: Influence of ambient conditions on surface- and volume-related photoluminescence*  
J. Appl. Phys. 108 (2010) 113502(1)–113502(8).
51. **J. Remsa**, **M. Jelínek**, **T. Kocourek**, **J. Mikšovský**, **V. Studnička**, **V. Vorlíček**, V. Sváta, V. Vymětalová  
*Physical and photocatalytic properties of laser fabricated crystalline TiO<sub>2</sub> at low temperatures*  
J. Optoelectron. Adv. M. 12 (2010) 754–757.
52. J. Růžička, D. Nižňanský, **M. Nikl**, **R. Kučerková**, C. Cannas  
*Sol-Gel Synthesis of Cerium Doped Yttrium Silicates and their Luminescent Properties*  
J. Mater. Res. 25 (2010) 229–234.
53. J. Vacík, V. Lavrentiev, K. Novotná, L. Bačáková, V. Lisá, **V. Vorlíček**, R. Fajgar  
*Fullerene (C<sub>60</sub>)-transitional metal (Ti) composites: Structural and biological properties of the thin films*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 242–246.
54. J. Vacík, V. Lavrentiev, **V. Vorlíček**, L. Bačáková, K. Narumi  
*Effect of ion irradiation on structure and thermal evolution of the Ni–C<sub>60</sub> hybrid systems*  
Nucl. Instrum. Meth. B 268 (2010) 1976–1979.
55. **J. Wunderlich**, B. G. Park, A. C. Irvine, L. P. Zarbo, E. Rozkotová, P. Němec, **V. Novák**, **J. Sinova**, **T. Jungwirth**  
*Spin Hall effect transistor*  
Science 330 (2010) 1801–1804.
56. **J. Zemek**  
*Electron spectroscopy of corrugated solid surfaces*  
Anal. Sci. 26 (2010) 177–186.
57. **J. Musil**, P. Novák, R. Čerstvý, Z. Soukup  
*Tribological and mechanical properties of nanocrystalline-TiC/a-C nanocomposite thin films*  
J. Vac. Sci. Technol. A 28 (2010) 244–249.
58. **J. Sinova**  
*Spin Hall effect goes electrical*  
Physics 3 (2010) 82(1)–82(3).
59. **J. Sinova**  
*Spin Seebeck effect: Thinks globally but acts locally*  
Nat. Mater. 9 (2010) 880–881.
60. **K. Dohnalová**, **K. Kůsová**, **O. Cibulka**, **L. Ondič** and **I. Pelant**  
*Time-resolved measurements of optical gain and photoluminescence in silicon nanocrystals*  
Phys. Scr. T141 (2010) 014011(1)–014011(4).
61. **K. Dohnalová**, **L. Ondič**, **K. Kůsová**, **I. Pelant**, J.L. Rehspringer, R.-R. Mafouana  
*White-emitting oxidized silicon nanocrystals: Discontinuity in spectral development with reducing size*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 053102(1)–053102(6).
62. K. Kočí, K. Matějů, L. Obalová, S. Krejčíková, Z. Lacný, D. Plachá, L. Čapek, **A. Hospodková**, O. Šolcová  
*Effect of silver doping on the TiO<sub>2</sub> for photocatalytic reduction of CO<sub>2</sub>*  
Appl. Catal. B Environ. 96 (2010) 239–244.



63. **K. Kůsová, O. Cibulka, K. Dohnalová, I. Pelant**, J. Valenta, A. Fučíková, **K. Židek**, J. Lang, J. Englich, P. Matějka, P. Štěpánek and S. Bakardjjeva  
*Brightly Luminescent Organically Capped Silicon Nanocrystals Fabricated at Room Temperature and Atmospheric Pressure*  
ACS Nano 4 (2010) 4495–4504.
64. **K. Židek**, F. Trojánek, P. Malý, **L. Ondič, I. Pelant, K. Dohnalová**, L. Šiller, R. Little, B. R. Horrocks  
*Femtosecond luminescence spectroscopy of core states in silicon nanocrystals*  
Opt. Express 18 (2010) 25241–25249.
65. K. Fukuda, N. Kawaguchi, S. Ishizu, T. Yanagida, T. Suyama, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Crystal growth and scintillation characteristics of the Nd<sup>3+</sup> doped LaF<sub>3</sub> single crystal*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1142–1145.
66. L. Kozielski, **E. Buixaderas**, F. Clemens, R. Bujakiewicz–Korońska  
*PZT Microfibre defect structure studied by Raman spectroscopy*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 415401(1)–415401(6).
67. **L. Kraus**  
*Nonlinear magnetoimpedance in field- and stress-annealed amorphous ribbons*  
IEEE Trans. Magn. 46, No. 2 (2010) 428–431.
68. **L. Lejček**  
*A Model of  $\pi$ -Walls between Domains of Opposite Chirality in B2 Phase of bent-Shaped Molecules*  
Ferroelectrics 395 (2010) 12–26.
69. **L. Lejček**  
*Superstructural chirality of a periodic system of domains of opposite chirality and  $\pi$ -walls in B2 phase composed of bent-shaped molecules*  
Phase Transit. 83 (2010) 1001–1013.
70. L. Michalíková, **B. Rezek, A. Kromka**, M. Kalbacova  
*CVD Diamond Films with Hydrophilic Micro-Patterns for Self-Organisation of Human Osteoblasts*  
Vacuum 84 (2010) 61–64.
71. **L. Ondič, K. Dohnalová, I. Pelant, K. Židek**, W. D. A. M. de Boer  
*Data processing correction of the irising effect of a fast-gating intensified charge-coupled device on laser-pulse-excited spectra*  
Rev. Sci. Instrum. 81 (2010) 063104(1)–063104(5).
72. L. Stobinski, B. Lesiak, **J. Zemek, P. Jiříček**, S. Biniak, G. Trykowski  
*Studies of oxidized carbon nanotubes in temperature range RT–630 C by the infrared and electron spectroscopies*  
J. Alloy. Compd. 505 (2010) 379–384.
73. L. Óvari, A. Berkó, N. Balázs, **Z. Majzik**, J. Kiss  
*Formation of Rh-Au Core-Shell Nanoparticles on TiO<sub>2</sub>(110) Surface Studied by STM and LEIS*  
Langmuir 26(3) (2010) 2167–2175.
74. L.P. Zarbo, **J. Sinova**, I. Knezevic, **J. Wunderlich, T. Jungwirth**  
*Modeling of diffusion of injected electron spins in spin-orbit coupled microchannels*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 205320(1)–205320(7).
75. **M. Chromčíková, M. Rodová, K. Nitsch**, M. Liška  
*Structural relaxation of scintillating Ce doped NaGd(PO<sub>3</sub>)<sub>4</sub> glass*  
J. Therm. Anal. Calorim. 102 (2010) 961–964.
76. M. Cifelli, V. Domenici, S.V. Dvinskikh, **M. Glogarová**, C.A. Veracini  
*Translational self-diffusion in the synclinic to antclinic phases of a ferroelectric liquid crystal*  
Soft Matter 6 (2010) 5999–6003.
77. **M. Davydova, A. Kromka, B. Rezek, O. Babchenko, M. Stuchlík, K. Hruška**  
*Fabrication of diamond nanorods for gas sensing applications*  
Appl. Surf. Sci. 4 (2010) 5602–5605.
78. M. Fasoli, A. Vedda, F. Moretti, A.C. Chenuš, I. Veronese, M.C. Cantone, **M. Nikl**, A. Yoshikawa, A. Novoselov  
*Effect of Eu and Pb doping on the dosimetric properties of LiCaF*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 556–558.

79. **M. Jelínek**, K. Smetana, **T. Kocourek**, B. Dvořánková, **J. Zemek**, **J. Remsa**, T. Luxbacher  
*Biocompatibility and  $sp^3/sp^2$  ratio of laser created DLC films*  
Mat. Sci. Eng. B 169 (2010) 89–93.
80. **M. Jelínek**, **T. Kocourek**, **J. Remsa**, **J. Mikšovský**, **J. Zemek**, K. Smetana Jr., B. Dvořánková, T. Luxbacher  
*Diamond/graphite content and biocompatibility of DLC films fabricated by PLD*  
Appl. Phys. A-Mater. 101 (2010) 579–583.
81. **M. Jelínek**, **T. Kocourek**, **K. Jurek**, **J. Remsa**, **J. Mikšovský**, M. Weiserová, J. Strnad, T. Luxbacher  
*Antibacterial properties of Ag-doped hydroxyapatite layers prepared by PLD method*  
Appl. Phys. A-Mater. 101 (2010) 615–620.
82. **M. Kašpar**, **V. Novotná**, **M. Glogarová**, **V. Hamplová**, D. Pociecha  
*New compounds with the TGBA-TGBC-SmC\* phase sequence*  
Liq. Cryst. 37 (2010) 129–137.
83. M. Kohout, J. Svoboda, **V. Novotná**, **M. Glogarová**, D. Pociecha  
*Non-symmetrical bent-shaped liquid crystals with five ester groups*  
Liq. Cryst. 37 (2010) 987–996.
84. M. Kohout, M. Chambers, A. Vajda, G. Galli, A. Domján, J. Svoboda, **A. Bubnov**, A. Jáklí, K. Fodor-Csorba  
*Properties of non-symmetric bent-core liquid crystals with variable flexible chain length*  
Liq. Cryst. 37 (2010) 537–545.
85. M. Kucera, **K. Nitsch**, **M. Nikl**, M. Hanus, S. Danis  
*Growth and characterization of YAG and LuAG epitaxial films for scintillation applications*  
J. Cryst. Growth 312 (2010) 1538–1545.
86. M. Kučera, **K. Nitsch**, **M. Nikl**, M. Hanuš  
*Defects in Ce-doped LuAG and YAG scintillation layers grown by liquid phase epitaxy*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 449–452.
87. M. Muralidhar, K. Suzuki, A. Ishihara, **M. Jirsa**, Y. Fukumoto, M. Tomita  
*Novel seeds applicable for mass processing of LRE-123 single-grain bulks*  
Supercond. Sci. Tech. 23 (2010) 124003(1)–124003(8).
88. M. Šimor, Z. Creighton, A. Wypton, **J. Zemek**  
*The influence of surface DBD plasma treatment on the adhesion of coatings to high-tech textiles*  
J. Adhes. Sci. Technol. 24 (2010) 77–97.
89. M. Frost, P. Sedlak, M. Sippola, **P. Šittner**  
*Thermomechanical model for NiTi shape memory wires*  
Smart Mater. Struct. 19 (2010) 1–10.
90. N. Abe, T. Yanagida, Y. Yokota, S. Maeo, **J. Pejchal**, Y. Fujimoto, Y. Furuya, H. Tanaka, N. Kawaguchi, K. Fukuda, K. Kamada, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Crystal growth and scintillation properties of Tm:K<sub>2</sub>NaLuF<sub>6</sub>*  
Opt. Mater. 32 (2010) 589–594.
91. **N. Podoliak**, **V. Novotná**, **M. Glogarová**, **V. Hamplová**, **M. Kašpar**, **A. Bubnov**, N. Kapernaum, F. Giesselmann  
*Study of de Vries behaviour of the smectic A\*-smectic C\* phase transition*  
Phase Transit. 83 (2010) 1026–1036.
92. **N. Zárubová**, **J. Gemperlová**, **A. Gemperle**, **Z. Dlabáček**, **P. Šittner**, **V. Novák**  
*In situ TEM observation of stress-induced martensitic transformations and twinning processes in CuAlNi single crystals*  
Acta Mater. 58 (2010) 5109–5119.
93. N.N. Ha, **K. Dohnalová**, T. Gregorkiewicz, J. Valenta  
*Optical gain of the 1.54 μm emission in MBE-grown Si:Er nanolayers*  
Phys. Rev. B 19 (2010) 195206(1)–195206(6).
94. N. Abe, Y. Yokota, T. Yanagida, N. Kawaguchi, **J. Pejchal**, **M. Nikl**, K. Fukuda and A. Yoshikawa  
*Crystal growth and scintillation properties of Tm, Nd co-doped LaF<sub>3</sub> single crystals*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1278–1281.
95. N. Abe, Y. Yokota, T. Yanagida, N. Kawaguchi, K. Fukuda, **J. Pejchal**, **M. Nikl** and A. Yoshikawa  
*Crystal growth and characterization of rare earth doped K<sub>3</sub>LuF<sub>6</sub>*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1320–1324.

96. N. Abe, Y. Yokota, T. Yanagida, **J. Pejchal**, F. Nara, N. Kawaguchi, K. Fukuda, **M. Nikl** and A. Yoshikawa  
*Crystal Growth and Luminescence Properties of Tm:BaF<sub>2</sub> Single Crystal*  
Jpn. J. Appl. Phys. 49 (2010) 022601(1)–02260(6).
97. O. Franka, J. Jehlička, P. Vítek, **L. Juha, V. Hamplová, Z. Pokorná**  
*Geochemistry of Fullerenes*  
Chem. Listy 104 (2010) 762–769.
98. **O. Babchenko, T. Izak, E. Ukraintsev, K. Hruška, B. Rezek, A. Kromka**  
*Toward surface-friendly treatment of seeding layer and selected-area diamond growth*  
phys. status solidi b 247 (2010) 3026–3029.
99. P. Balestriere, T. Devolder, **J. Wunderlich**, and C. Chappert  
*Electric field induced anisotropy modification in (Ga,Mn)As: A strategy for the precessional switching of the magnetization*  
Appl. Phys. Lett. 96 (2010) 142504(1)–142504(2).
100. **P. Boháč, R. Čtvrtlík, M. Stranyánek**  
*Potential utilization for nanotesters*  
Chem. Listy 104 (2010) 295–298.
101. P. Ctibor, H. Ageorges, J. Sedláček, **R. Čtvrtlík**  
*Structure and properties of plasma sprayed BaTiO<sub>3</sub> coatings*  
Ceram. Int. 36 (2010) 2155–2162.
102. P. Horodysky, J. Tous, K. Blažek, **M. Nikl**, Yu. Zorenko, M. Kucera  
*Thin Imaging Screens Based On Ce-Doped Aluminum Garnets*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 628–630.
103. P. Kulha, **A. Kromka, O. Babchenko, M. Vaněček**, M. Husak, O. A. Williams, K. Haenen  
*Nanocrystalline diamond piezoresistive sensor*  
Vacuum 84 (2010) 53–56.
104. **P. Lejček, A. Jäger, V. Gärtnerová**  
*Reversed anisotropy of grain boundary properties and its effect on grain boundary engineering*  
Acta Mater. 58 (2010) 1930–1937.
105. **P. Lejček**, J. Kovač, J. Vaničková, J. Děd, Z. Samardžija, A. Zalar  
*Copper surface enrichment of Ag-Cu alloys*  
Surf. Interface Anal. 42 (2010) 662–665.
106. P. Malik, K.K. Raina, **A. Bubnov**, A. Choudhary, R. Singh  
*Electro-optic switching and dielectric spectroscopy studies of ferroelectric liquid crystals with low and high spontaneous polarization*  
Thin Solid Films 519 (2010) 1052–1055.
107. **P. Pokorný, J. Bulíř, J. Lančok, J. Musil, M. Novotný**  
*Generation of Positive and Negative Oxygen Ions in Magnetron Discharge During Reactive Sputtering of Alumina*  
Plasma Process. Polym. 7 (2010) 910–914.
108. P.C.P. Bronsveld, **T. Mates, A. Fejfar, J. Kočka**, J.K. Rath, R.E.I. Schropp  
*High hydrogen dilution and low substrate temperature cause columnar growth of hydrogenated amorphous silicon*  
phys. status solidi a 207 (2010) 525–529.
109. **P. Průša, J.A. Mareš, M. Nikl**, M. Kucera, **K. Nitsch**, M. Hanus  
*Scintillation properties of LuAg:Ce single crystalline films grown by LPE method*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1360–1363.
110. R. Blinc, P. Cevc, A. Mrzel, D. Arcon, M. Remskar, F. Milia, **V. Laguta**  
*EPR spectra of MoS<sub>2</sub>/C<sub>60</sub>*  
phys. status solidi b 247 (2010) 3033–3034.
111. R. Bouzerar, **F. Máca, J. Kudrnovský**, L. Berquist  
*Effect of P-anion codoping on the Curie temperature of GaMnAs diluted magnetic semiconductors*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 035207(1)–035207(6).



112. R. Delville, B. Malard, **J. Pilch**, **P. Šittner**, D. Schryvers  
*Microstructure changes during non-conventional heat treatment of thin Ni-Ti wires by pulsed electric current studied by transmission electron microscopy*  
Acta Mater. 58 (2010) 4503–4515.
113. R. Zeipl, J. Walachová, J. Lorinčík, S. Leshkov, M. Josieková, **M. Jelínek**, **T. Kocourek**, **K. Jurek**, J. Navrátil, L. Beneš, T. Plecháček  
*Properties of thin N-type  $\text{Yb}_{0.14}\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  and P-type  $\text{Ce}_{0.09}\text{Fe}_{0.67}\text{Co}_{3.33}\text{Sb}_{12}$  skutterudite layers prepared by laser ablation*  
J. Vac. Sci. Technol. A 28 (2010) 523–527.
114. R. Zeipl, **M. Jelínek**, J. Navrátil, **T. Kocourek**, R. Yatskiv, M. Josieková, S. Leshkov, **K. Jurek**, J. Walachová  
*Influence of thickness on properties of  $\text{Yb}_x\text{Co}_4\text{Sb}_{12}$  layers prepared by laser ablation*  
J. Optoelectron. Adv. M. 12 (2010) 572–575.
115. Š. Kment, H. Kmentová, **Z. Hubička**, P. Klusoň, J. Krýsa, V. Círka, **I. Gregora**, O. Šolcová, **L. Jastrabík**  
*Notes on the photoinduced characteristics of transition metal doped and undoped titanium dioxide thin films*  
J. Colloid. Interf. Sci. 348 (2010) 198–205.
116. S. Lindsay, J. He, O. Sankey, P. Hapala, **P. Jelínek**, P. Zhang, S. Chang, S. Huang  
*Recognition tunneling*  
Nanotechnology 21 (2010) 262001(1)–262001(12).
117. S. Karakalos, A. Siokou, F. Sutara, T. Skala, F. Vitaliy, S. Ladas, K.C. Prince, V. Matolín, **V. Cháb**  
*The interfacial properties of  $\text{MgCl}_2$  thin films grown on Ti(001)*  
J. Chem. Phys. 133 (2010) 074701(1)–074701(11).
118. T. Apih, V. Domenici, A. Gradišek, **V. Hamplová**, **M. Kašpar**, P. J. Sebastiao, M. Vilfan  
 *$^1\text{H}$  NMR Relaxometry Study of a Rod-Like Chiral Liquid Crystal in Its Isotropic, Cholesteric, TGBA\*, and TGBC\* Phases*  
J. Phys. Chem. B 114 (2010) 11993–12001.
119. **T. Jungwirth**, P. Horodyska, N. Tesařová, P. Němec, J. Šubrt, P. Malý, **P. Kužel**, **C. Kadlec**, **J. Mašek**, I. Němec, **M. Orlita**, **V. Novák**, **K. Olejník**, **Z. Šobáň**, **P. Vašek**, **P. Svoboda**, **J. Sinova**  
*Systematic study of Mn-doping trends in optical properties of (Ga,Mn)As*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 227201(1)–227201(4).
120. T. Yanagida, Y. Fujimoto, A. Yoshikawa, Y. Yokota, K. Kamada, **J. Pejchal**, N. Kawaguchi, S. Ishizu, K. Fukuda, T. Suyama, K. Uchiyama, K. Mori, K. Kitano, **M. Nikl**  
*Development and performance test of picosecond pulse X-ray excited streak camera system for scintillator characterization*  
Appl. Phys. Express 3 (2010) 056202(1)–056202(3).
121. V. Čech, S. Lichovnicková, R. Trivedi, V. Peřina, **J. Zemek**, P. Mikulík, O. Caha  
*Plasma polymer films of tetravinylsilane modified by UV irradiation*  
Surf. Coat. Tech. 205 (2010) S177–S181.
122. V. Čuba, T. Gbur, V. Můčka, **M. Nikl**, **R. Kučerková**, M. Pospíšil, I. Jakubec  
*Properties of ZnO nanocrystals prepared by radiation method.*  
Radiat. Phys. Chem. 79 (2010) 27–32.
123. V. Davydov, P. Lukás, M. Vrána, B. Malard, **J. Pilch**, V. Maximov, **P. Šittner**  
*Neutron diffraction study of the stress distribution in steel matrix around active NiTi inserts*  
Mat. Sci. Eng. A-Struct. 527 (2010) 3310–3316.
124. V. Holý, X. Martí, L. Horák, O. Caha, **V. Novák**, **M. Cukr**, T. U. Schüllli  
*Density of Mn interstitials in (Ga,Mn)As epitaxial layers determined by anomalous x-ray diffraction*  
Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 181913(1)–181913(3).
125. **V. Jarý**, **M. Nikl**, **E. Mihóková**, **P. Boháček**, **B. Trunda**, **K. Polák**, **V. Studnička**, V. Můčka  
*Photoluminescence of  $\text{Pb}^{2+}$ -doped  $\text{SrHfO}_3$*   
Radiat. Meas. 45 (2010) 406–408.
126. V. Lavrentiev, J. Vacík, **V. Vorlíček**, V. Voseček  
*Raman scattering in silicon disordered by gold ion implantation*  
phys. status solidi b 247 (2010) 2022–2026.
127. **V. Paidar**, Yi-Shen Lin, M. Cak, V. Vitek  
*Why is the slip direction in CuZn and FeAl different than in CoTi?*  
Intermetallics 18 (2010) 1285–1287.

128. **V. Železný, D. Chvostová, L. Pajasová, M. Jelínek, T. Kocourek, S. Daniš, V. Valvoda**  
*Optical and structural study of BST multilayers*  
J. Optoelectron. Adv. M. 12 (2010) 538–541.
129. V. Kozmík, P. Polášek, A. Seidler, M. Kohout, J. Svoboda, **V. Novotná, M. Glogarová, D. Pocięcha**  
*The effect of a thiophene ring in the outer position on mesomorphic properties of the bent-shaped liquid crystals*  
J. Mater. Chem. 20 (2010) 7430–7435.
130. W. Piecek, **A. Bubnov**, P. Perkowski, P. Morawiak, K. Ogródnik, W. Rejmer, M. Źurowska, **V. Hamplová, M. Kašpar**  
*An effect of structurally non-compatible additive on the properties of a long-pitch orthoconic antiferroelectric mixture*  
Phase Transit. 83 (2010) 551–563.
131. Y. Furuya, N. Kawaguchi, N. Abe, Y. Yokota, T. Yanagida, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Crystal growth and scintillation properties of NdF<sub>3</sub> single crystal*  
Opt. Mater. 32 (2010) 878–881.
132. Y. Zorenko, V. Gorbenko, T. Voznyak, **V. Jarý, M. Nikl**  
*Luminescence spectroscopy of the B<sup>3+</sup> single and dimer centers in Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Bi single crystalline films*  
J. Lumin. 130 (2010) 1963–1969.
133. Yu. Zorenko, **J.A. Mareš, P. Průša, M. Nikl**, V. Gorbenko, V. Savchyn, **R. Kučerková**, K. Nejezchleb  
*Luminescence and scintillation characteristics of YAG:Ce single crystalline films and single crystals.*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 389–391.
134. Y. Fujimoto, Y. Yokota, T. Yanagida, **J. Pejchal**, H. Konno, K. Sugiyama, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Crystal growth and characterization of Sr<sub>3</sub>Y(BO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1264–1267.
135. **Z. Remeš, A. Kromka, M. Vaněček, O. Babchenko, T.-H. Stuchlíková, J. Červenka, K. Hruška, T. Q. Trung**  
*The optical absorption of metal nanoparticles deposited on ZnO films*  
phys. status solidi a 207 (2010) 1722–1725.
136. **Z. Remeš, J. Holovský, A. Purkrt, T. Ižák, A. Poruba, M. Vaněček**, Ü. Dagkaldiran, H. M. Yates, P. Evans, D. W. Sheel  
*Optical absorption losses in metal layers used in thin film solar cells*  
phys. status solidi a 207 (2010) 2170–2173.
137. **Z. Remeš, T. Ižák, A. Kromka, and M. Vaněček**  
*High optical quality nanocrystalline diamond with reduced non-diamond contamination*  
Diam. Relat. Mater. 19 (2010) 453–456.

## Elektronová a geometrická struktura pevných látek

1. A. D. Khalaji, H. Hadadzade, **K. Fejfarová, M. Dušek**  
*Synthesis, Characterization, and X-Ray Crystal Structure of the Manganese(III) Complex Mn(Sal<sub>2</sub>hn)(CH<sub>3</sub>OH)(N<sub>3</sub>) [Sal<sub>2</sub>hn = N,N'-bis(Salicylidene)-1,2-Hexanediamine]*  
Russ. J. Coord. Chem. 36 (2010) 618–621.
2. A. Dehno Khalaji, H. Hadadzadeh, **K. Fejfarová, M. Dušek**  
*Metal-dependent assembly of a tetranuclear copper(II) complex versus a 1D chain coordination polymer of cobalt(III) complex with N<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-chelating Schiff-base ligand: Synthesis, characterization and crystal structures*  
Polyhedron 29 (2010) 807–812.
3. **A. Fejfar, A. Vetushka, V. Kalusová, O. Čertík, M. Ledinský, B. Rezek, J. Stuchlík, J. Kočka**  
*Relation of nanoscale and macroscopic properties of mixed-phase silicon thin films*  
phys. status solidi a 207 (2010) 582–586.
4. **A. Hospodková, E. Hulicius, J. Pangrác, J. Oswald, J. Vyskočil, K. Kuldová, T. Šimeček, P. Hazdra, O. Caha**  
*InGaAs and GaAsSb strain reducing layers covering InAs/GaAs quantum dots*  
J. Cryst. Growth 312 (2010) 1383–1387.
5. **A. Hospodková, J. Vyskočil, J. Pangrác, J. Oswald, E. Hulicius, K. Kuldová**  
*Surface processes during growth of InAs/GaAs quantum dot structures monitored by reflectance anisotropy spectroscopy*  
Surf. Sci. 604 (2010) 318–321.

6. A. Rivera, A. Mejia-Camacho, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**  
*1,3-Bis(ethoxymethyl)-1H-benzimidazole-2(3H)-thione*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o1135–o1136.
7. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**  
*2,2'-[(3aRS,7aRS)-Perhydrobenzimidazole-1,3-diyl]bis-(methylene)diphenol*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o931–o931.
8. A. Rivera, D. Quiroga, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**  
*4,4'-Dichloro-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 66 (2010) o2643–o2643.
9. A. Rivera, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, M. Jarošová**  
*Unexpected conformational consequences of weak hydrogen bonds on 1,3,7,9,13,15,19,21-octazapentacyclo-[19.3.1.1<sup>3,7</sup>.1<sup>9,13</sup>.1<sup>15,19</sup>]octacosane monohydrate*  
Acta Crystallogr. C 66 (2010) o222–o224.
10. A. Rivera, J.J. Rojas, J. Ríos-Motta, **M. Dušek, K. Fejfarová**  
*3,3'-Ethylenebis(3,4-dihydro-6-chloro-2H-1,3-benzoxazine)*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o1134–o1134.
11. A.D. Khalaji, A.N. Chermahini, **K. Fejfarová, M. Dušek**  
*Synthesis, characterization, crystal structure, and theoretical studies on Schiff-base compound 6-[(5-Bromopyridin-2-yl)iminomethyl]phenol*  
Struct. Chem. 21 (2010) 153–157.
12. A.D. Khalaji, **K. Fejfarová, M. Dušek**  
*Synthesis and Characterization of Two Diimine Schiff Bases Derived from 2,4-Dimethoxybenzaldehyde: The Crystal Structure of N,N'-Bis(2,4-dimethoxybenzylidene)-1,2-diaminoethane*  
Acta Chim. Slov. 57 (2010) 257–261.
13. **A.V. Andreev, E.A. Tereshina, E. Šantavá, J. Šebek**, K. Koyama, K. Watanabe  
*Sublattice contributions to the magnetism of UFe<sub>3</sub>Al<sub>7</sub> and UFe<sub>6</sub>Al<sub>6</sub>*  
J. Alloy. Compd. 492 (2010) 52–55.
14. **A.V. Andreev, E.A. Tereshina**, J. Prokleška  
*Magnetostriction of a U<sub>2</sub>Fe<sub>13</sub>Si<sub>4</sub> single crystal*  
J. Alloy. Compd. 491 (2010) 4–7.
15. C. Sánchez-Sánchez, C. González, **P. Jelínek**, J. Méndez, P. L. de Andres, J. A. Martín-Gago, M. F. López  
*Understanding atomic-resolved STM images on TiO<sub>2</sub>(110)-(1x1) surface by DFT calculations*  
Nanotechnology 21 (2010) 405702(1)–405702(10).
16. Ch.Y. Tang, Y.Y. Chen, W. Li, L.J. Sun, X. Yao, **M. Jirsa**  
*Supersaturation-controlled growth orientation and grain boundary transition in REBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>7-δ</sub> (RE=Sm, Sm<sub>1-x</sub>Y<sub>x</sub>) liquid-phase epitaxial films*  
Cryst. Growth Des. 10 (2010) 575–579.
17. E. Gorelov, **J. Kolorenč**, T. Wehling, H. Hafermann, **A.B. Shick**, A.N. Rubtsov, A. Landa, A.K. McMahan, V.I. Anisimov, M.I. Katsnelson, and A.I. Lichtenstein  
*Importance of full Coulomb interactions for understanding the electronic structure of δ-Pu*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 085117(1)–085117(5).
18. F. Fleischer, T. Weber, S. Deloudi, **L. Palatinus**, W. Steurer  
*Ab initio structure solution by iterative phase-retrieval methods: performance tests on charge flipping and low-density elimination*  
J. Appl. Crystallogr. 43 (2010) 89–100.
19. H. Al Bay, R. Touzani, M. Taleb, N. Benchat, B. El Bali, **M. Dušek, K. Fejfarová**, S. El Kadiri  
*Structure and Synthesis of a New Library of N,N-Bis-[1,2,4]triazol-1-ylmethyl-amino Compounds*  
Synth. Commun. 40 (2010) 2767–2779.
20. **I. Bartoš**, E.E. Krasovskii  
*Attenuation of excited electrons at crystal surfaces*  
J. Electron. Spectrosc. 180 (2010) 66–68.

21. **I. Kratochvílová**, T. Todorciuc, **K. Král**, **H. Němec**, M. Bunčec, J. Šebera, S. Záliš, Z. Vokáčová, V. Sychrovský, L. Bednářová, P. Mojžeš, B. Schneider  
*Charge Transport in DNA Oligonucleotides with Various Base-Pairing Patterns*  
J. Phys. Chem. B 114 (2010) 5196–5205.
22. **J. Červenka**, K. van de Ruit and C. F. J. Flipse  
*Local enhancement of inelastic tunnelling in epitaxial graphene on SiC(0001)*  
phys. status solidi b 247 (2010) 2992–2996.
23. **J. Fábry**, **M. Dušek**, **K. Fejfarová**, **R. Krupková**, **P. Vaněk**  
*A new modification of thallium chromate related to the  $\beta$ -K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>*  
Acta Crystallogr. C 66 (2010) i45–i49.
24. **J. Fábry**, **M. Kopecký**, **J. Kub**  
*Modulation in Tl<sub>2</sub>SeO<sub>4</sub> in the temperature range 298–90 K*  
Phase Transit. 83 (2010) 980–984.
25. **J. Fábry**, **R. Krupková**, I. Čiřářová  
*Dipotassium Zinc Tetraiodate(V) Dihydrate*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) i22–i23.
26. J. Gallo, **V. Havránek**, J. Zapletalová, J. Lošťák  
*Male gender, Charnley class C, and severity of bone defects predict the risk for aseptic loosening in the cup of ABG I hip arthroplasty*  
BMC Musculoskelet. Disord. 11 (2010) 243(1)–243(7).
27. **J. Kuneš**, I. Leonov, M. Kollar, K. Byczuk, V. I. Anisimov, D. Vollhardt  
*Dynamical mean-field approach to materials with strong electronic correlations*  
Eur. Phys. J.-Spec. Top. 180 (2010) 5–28.
28. **J. Mašek**, **F. Máca**, **J. Kudrnovský**, O. Makarovský, L. Eaves, R. P. Champion, K. W. Edmonds, A. W. Rushforth, C. T. Foxon, B. L. Gallagher, **V. Novák**, **J. Sinova**, **T. Jungwirth**  
*Microscopic analysis of the valence band and impurity band theories of (Ga,Mn)As*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 227202(1)–227202(4).
29. J. Prahľ, A. Machová, A. Spielmannová, M. Karlík, M. Landa, P. Haušild, **P. Lejček**  
*Ductile-brittle behavior at the (110)[001] crack in bcc iron crystals loaded in mode I*  
Eng. Fract. Mech. 77 (2010) 184–192.
30. **J. Rusz**, A.B. Preobrajenski, Ng May Ling, N.A. Vinogradov, N. Martensson, O. Wessely, B. Sanyal, O. Eriksson  
*Dynamical effects in x-ray absorption spectra of graphene and monolayered h-BN on Ni(111)*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 073402(1)–073402(4).
31. J. Šubčík, L. Koudelka, P. Mošner, L. Montagne, G. Tricot, L. Delevoye, **I. Gregora**  
*Glass-forming ability and structure of ZnO-MoO<sub>3</sub>-P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> glasses*  
J. Non-Cryst. Solids 356 (2010) 2509–2516.
32. **J. Kuneš**, R. Arita, P. Wissgott, A. Toschi, H. Ikeda, K. Held  
*Wien2wannier: From linearized augmented plane waves to maximally localized Wannier functions*  
Comput. Phys. Comm. 181 (2010) 1888–1895.
33. **K. Fejfarová**, A.D. Khalaji, **M. Dušek**  
*(E)-N-(2,4-Dimethoxybenzylidene)-4-ethoxyaniline*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o2874–o2874.
34. **K. Fejfarová**, A. D. Khalaji, **M. Dušek**  
*(E)-4-Bromo-N-(2,3,4-trimethoxybenzylidene)aniline*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o2062–o2062.
35. **K. Fejfarová**, E. Makrlík, A. D. Khalaji  
*(E)-4-Bromo-N-(2,3-dimethoxybenzylidene)aniline*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o2217–o2217.
36. **K. Fejfarová**, **M. Jarošová**, I. Halime, M. Lachkar, B. El Bali  
*Reinvestigation of 4-methylanilinium dihydrogen phosphite*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o1391–o1391.



37. K. Gholivand, H. Mostanzadeh, **T. Kovač**, **M. Dušek**, M.F. Erben, H. Stoeckli-Evans, C.O. Della Védova  
*Syntheses, spectroscopic study and X-ray crystallography of some new phosphoramidates and lanthanide(III) complexes of N-(4-nitrobenzoyl)-N',N''-bis(morpholino)phosphoric triamide*  
Acta Crystallogr. B 66 (2010) 441–450.
38. K. Sato, L. Bergqvist, **J. Kudrnovský**, P.H. Dederichs, O. Eriksson, I. Turek, B. Sanyal, G. Bouzerar, H. Katayama-Yoshida, V.A. Dinh, T. Fukushima, H. Kizaki, R. Zeller  
*First-principles theory of dilute semiconductors*  
Rev. Mod. Phys. 82 (2010) 1633–1690.
39. **K. Výborný**  
*Anisotropic magnetoresistance: relativity in solid-state physics!*  
Czech. J. Phys. 60 (2010) 147–150.
40. L. Cheng, X. Wang, X. Yao, W. Wan, F.H.Li, J. Xiong, B.W. Tao, **M. Jirsa**  
*Enhancement of YBCO Thin Film Thermal Stability under 1 ATM Oxygen Pressure by Intermediate Cu<sub>2</sub>O Nanolayer*  
J. Phys. Chem. B 114 (2010) 7543–7547.
41. L. Havela, P. Javorský, **A.B. Shick**, **J. Kolorenč**, E. Colineau, J. Rebizant, F. Wastin, J.-C. Griveau, L. Jolly, G. Texier, F. Delaunay, and N. Baclet  
*Sommerfeld coefficient of  $\delta$ -Pu determined via a low-temperature specific heat Pu-Ce study*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 155140(1)–155140(5).
42. M. Bodensteiner, **M. Dušek**, M.M. Kubicki, M. Pronold, M. Scheer, J. Wachter, M. Zabel  
*New Building Block for Organometallic-Inorganic Hybrid Polymers: The Mixed Group 15/16 Element Ligand Complex [Cp\*<sub>2</sub>Mo<sub>2</sub>( $\mu$ , $\eta$ <sub>2,2</sub>-PSe)<sub>2</sub>( $\mu$ -Se)](Cp\* = C<sub>5</sub>Me<sub>5</sub>)*  
Eur. J. Inorg. Chem. 2010 (2010) 5298–5303.
43. M. Kabak, H. Şenöz, A. Elmali, V. Adar, I. Svoboda, **M. Dušek**, **K. Fejfarová**  
*Synthesis and X-Ray Crystal Structure Determination of N-p-methylphenyl-4-benzoyl-3,4-diphenyl-2-azetidinone*  
Crystallogr. Rep. 55 (2010) 1220–1222.
44. M. Muralidhar, **M. Jirsa**, M. Tomita  
*Flux pinning and superconducting properties of melt-textured NEG-123 superconductor with TiO<sub>2</sub> addition*  
Physica C 470 (2010) 592–597.
45. M. Muralidhar, M. Tomita, K. Suzuki, **M. Jirsa**, Y. Fukumoto, A. Ishihara  
*A low-cost batch process for high-performance melt-textured GdBaCuO pellets*  
Supercond. Sci. Tech. 23 (2010) 045033(1)–045033(7).
46. **M. Orlita**, M. Potemski  
*Dirac electronics states in graphene systems: optical spectroscopy studies*  
Semicond. Sci. Tech. 25 (2010) 063001–063022.
47. M. P. Mikhailova, E. V. Ivanov, K. D. Moiseev, Y. P. Yakovlev, **E. Hulicius**, **A. Hospodkova**, **J. Pangrác**, **T. Šimeček**  
*Electroluminescence in p-InAs/AlSb/InAsSb/AlSb/p(n)-GaSb type II heterostructures with deep quantum wells at the interface*  
Semiconductors 44 (2010) 66–71.
48. **M. Pojarová**, **K. Fejfarová**, B. El Bali  
*1,4,8,11-Tetraazoniacyclotetradecane diaquatetrachloridomanganese (II) dichloride dihydrate*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) m1103–m1103.
49. **M. Pojarová**, **K. Fejfarová**, E. Makrlík  
*Hydronium perchlorate–dibenzo-18-crown-6 (1/1): monoclinic polymorph*  
Acta Crystallogr. E 66 (2010) o3341–o3342.
50. **M. Šindler**, **R. Tesař**, **J. Koláček**, **L. Skrbek**, **Z. Šimša**  
*Far-infrared transmission of a superconducting NbN film*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 184529(1)–184529(5).
51. **N. Goncharuk**, **L. Smrčka**  
*Gate-induced magneto-oscillation phase anomalies in graphene bilayers*  
New J. Phys. 12 (2010) 083048(1)–083048(15).
52. **O. Romanyuk**, F. Grosse, A. Proessdorf, W. Braun, H. Riechert  
*Stabilization of semiconductor surfaces by configurational entropy*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 125315(1)–125315(5).



53. O. Salyk, J. Vyňuchal, **I. Kratochvílová**, T. Todorciuc, J. Pavluch and P. Toman  
*Study of phenylpyridyldiketopyrrolopyrrole interaction with hydrogen in gas and in acids*  
phys. status solidi a 207 (2010) 2327–2333.
54. **O. Šipr**, F. Rocca  
*Electronic structure effects on B K-edge XANES of minerals*  
J. Synchrot. Radiat. 17 (2010) 367–373.
55. P. Diko, V. Antal, M. Kaňuchová, **M. Jirsa**, **K. Jurek**  
*Behavior of silver substitution in single-grain TSMG YBCO bulk superconductor*  
Physica C 470 (2010) 155–158.
56. **P. Jiříček**, **I. Bartoš**, **J. Zemek**, W. S. M. Werner  
*Reflection electron energy loss spectroscopy of aluminum*  
Surf. Sci. 604 (2010) 1006–1009.
57. **P. Jiříček**, **M. Cukr**, **I. Bartoš**  
*Comment on: „As 3d core level studies of (GaMn)As annealed under As capping“ by I. Ulfat, J. Adell, J. Sadowski, L. Ilver, J. Kanski, Surf. Sci. 604 (2010), 125*  
Surf. Sci. 604 (2010) 2064–2064.
58. **P. Novák**, V. Chlan, K. Knížek  
*Giant Magnetoelectricity in Aluminium Substituted Y-Hexaferrites*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 723–724.
59. P. Šandera, J. Pokluda, J. Horníková, B. Vlach, **P. Lejček**, M. Jenko  
*Fracture of polycrystalline Fe-2.3%V-0.12%P alloy*  
Eng. Fract. Mech. 77 (2010) 385–392.
60. **P. Středa**, T. Jonckheere  
*Intrinsic anomalous Hall effect and local polarizabilities*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 113303(1)–113303(4).
61. P.P. Pal'Val', L.N. Pal'Val', **A.A. Ostapovets** and **P. Vaněk**  
*Effect of Cd content on the kinetics of low-temperature structural transformation in In-Cd alloy*  
Low Temp. Phys. 36 (2010) 272–278.
62. **P. Středa**  
*Anomalous Hall conductivity: Local orbitals approach*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 045115(1)–045115(9).
63. R. Pažout, J. Housková, **M. Dušek**, J. Maixner, J. Cibulková, P. Kačer  
*A new [(1R,2R)-1,2-diaminocyclohexane]platinum(II)*  
Acta Crystallogr. C 66 (2010) m273–m275.
64. R. Pažout, **M. Dušek**  
*Crystal structure of natural orthorhombic  $Ag_{0.71}Pb_{1.52}Bi_{1.32}Sb_{1.45}S_{67}$  a lillianite homologue with N=4; comparison with gustavite*  
Eur. J. Mineral. 22 (2010) 741–750.
65. **R. Tesař**, **J. Koláček**, **Z. Šimša**, **M. Šindler**, **L. Skrbek**, K. Il'in, M. Siegel  
*Terahertz transmission of NbN superconductor thin film*  
Physica C 470 (2010) 932–934.
66. S. Chaouche, R. Ouarsal, B. El Bali, M. Lachkar, M. Bolte, **M. Dušek**  
 *$Li_2HPO_3 \cdot H_2O$ : Crystal Structure and IR Spectrum*  
J. Chem. Crystallogr. 40 (2010) 526–530.
67. S. Jandl, Y. Lévesque, **V. Nekvasil**, M. Bettinelli  
*Raman active phonon and crystal-field studies of  $Yb^{3+}$  doped  $NdVO_4$*   
Opt. Mater. 32 (2010) 1549–1552.
68. S. Kaufmann, U.K. Roßler, **O. Heczko**, M. Wuttig, J. Buschbeck, L. Schultz, S. Fahler  
*Adaptive Modulations of Martensites*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 145702(1)–145702(4).
69. S. Tsurekawa, K. Inoue, **P. Lejček**  
*Grain boundary migration in Fe-3mass%Si alloy bicrystals under a magnetic field  $\Sigma$*   
ISIJ Int. 50 (2010) 591–595.

70. S. Yasin, **A.V. Andreev**, A. Sytcheva, J. Wosnitza, S. Zherlitsyn  
*Magneto-Acoustic Properties of UCuGe Single Crystal*  
J. Low Temp. Phys. 159 (2010) 105–108.
71. S.K. Bose and **J. Kudrnovský**  
*Exchange interactions and Curie temperatures in Cr-based alloys in zinc blende structure: Volume- and composition-dependence from first-principles calculations*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 054446(1)–054446(16).
72. T. Suzuki-Muresan, P. Deniard, E. Gautron, **V. Petříček**, S. Jobic, B. Grambow  
*Minimization of absorption contrast for accurate amorphous phase quantification: application to ZrO<sub>2</sub> nanoparticles*  
J. Appl. Crystallogr. 43 (2010) 1092–1099.
73. V. Feyer, O. Plekan, N. Tsud, **V. Cháb**, V. Matolín, K.C. Prince  
*Adsorption of Histidine and Histidine-Containing Peptides on Au(111)*  
Langmuir 26(11) (2010) 8606–8613.
74. **V. Janiš**, **V. Pokorný**  
*Vertex corrections to the electrical conductivity in models with elastically scattered electrons*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 165103(1)–165103(9).
75. **V. Petříček**, **J. Fuksa**, **M. Dušek**  
*Magnetic space and superspace groups, representation analysis: competing or friendly concepts?*  
Acta Crystallogr. A 66 (2010) 649–655.
76. **V. Pokorný**, **V. Janiš**  
*Vertex corrections to the electrical conductivity of the disordered Falicov-Kimball model*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 922–923.
77. W. Kaminski, **V. Rozsival**, **P. Jelínek**  
*Theoretical study of electronic and transport properties of PPy-Pt(111) and PPy-C(111):H interfaces*  
J. Phys.-Condens. Mat. 22 (2010) 045003(1)–045003(10).
78. W.S.M. Werner, **J. Zemek**, **P. Jiříček**  
*Distinguishing elastic and inelastic scattering effects in reflection electron energy loss spectroscopy*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 155422(1)–155422(6).
79. Y. Liu, S. K. Bose and **J. Kudrnovský**  
*First principles theoretical studies of half-metallic ferromagnetism in CrTe*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 094435(1)–094435(8).
80. Z. A. Kazei, V. V. Snegirev, and N. P. Danilova, M. Goiran, **V. Nekvasil**, L. P. Kozeeva and M. Yu. Kameneva  
*Crystal field and microwave absorption spectra in tetragonal HoBa<sub>2</sub>Cu<sub>3</sub>O<sub>x</sub> (x = 6.0, 6.3)*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 134444(1)–134444(10).
81. **Z. Chvoj**, **Z. Chromcová**, **V. Cháb**  
*Diffusion of Au atoms and (5x2) phase formation on the Si(111) (7x7) surface*  
Eur. Phys. J. B 76 (2010) 453–461.
82. **Z. Kuntová**, M.C. Tringides, S.M. Binz, M. Hupalo, **Z. Chvoj**  
*Controlling nucleation rates in nanostructures with electron confinement*  
Surf. Sci. 604 (2010) 518–521.

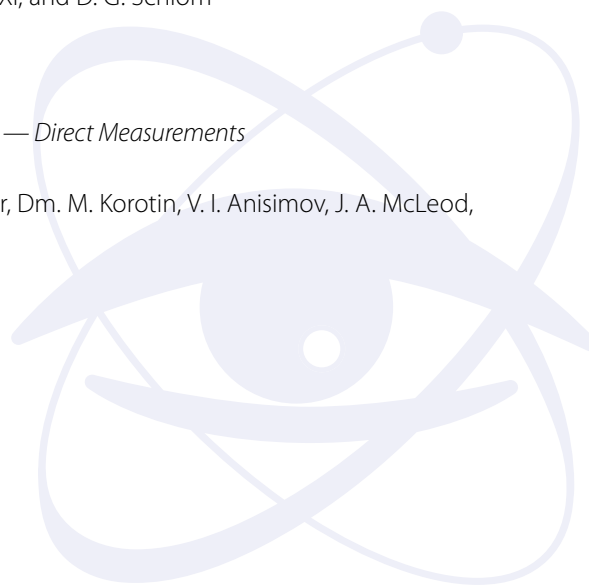
## Magnetické a dielektrické vlastnosti

1. A. Al-Zein, **J. Hlinka**, J. Rouquette, B. Hehlen  
*Soft Mode Doublet in PbMg<sub>1/3</sub>Nb<sub>2/3</sub>O<sub>3</sub> Relaxor Investigated with Hyper-Raman Scattering*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 017601(1)–017601(4).
2. A. Tkach, P. M. Vilarinho, **D. Nuzhnyy**, **J. Petzelt**  
*Sr- and Ti-site substitution, lattice dynamics, and octahedral tilt transition relationship in SrTiO<sub>3</sub>:Mn ceramics*  
Acta Mater. 58 (2010) 577–582.

3. A. Yoshikawa, T. Yanagida, K. Kamada, Y. Yokota, **J. Pejchal**, A. Yamaji, Y. Usuki, S. Yamamoto, M. Miyake, K. Kumagai, K. Sasaki, T.R. dos Santos, M. Baba, M. Ito, M. Takeda, N. Ohuchi, **M. Nikl**  
*Positron emission mammography using Pr:LuAG scintillator – Fusion of optical material study and systems engineering*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1294–1297.
4. A. Youssef, L. Baničová, **Z. Švindrych**, **Z. Janů**  
*Contactless estimation of critical current density and its temperature dependence using magnetic measurements*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 1036–1037.
5. A. Zorkovská, A. Baran, M. Kajnaková, A. Feher, **J. Šebek**, **E. Šantavá**, C. T. Lin and J. B. Peng  
*Phase diagram of the sodium-rich  $\text{Na}_x\text{CoO}_2$  cobaltates*  
phys. status solidi b 247 (2010) 665–667.
6. **A.B. Shick**, S. Khmelevskiy, O.N. Mryasov, **J. Wunderlich**, **T. Jungwirth**  
*Spin-orbit coupling induced anisotropy effects in bimetallic antiferromagnets: A route towards antiferromagnetic spintronics*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 212409(1)–212409(4).
7. A.N. Vasiliev, **O. Heczko**, O.S. Volkova, T.N. Vasilchikova, T.N. Voloshok, K.V. Klimov, W. Ito, R. Kainuma, K. Ishida, K. Oikawa S. Fahler  
*On the electronic origin of the inverse magnetocaloric effect in Ni-Co-Mn-In Heusler alloys*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 055004(1)–055004(7).
8. A.R. Bishop, A. Bussmann-Holder, **S. Kamba**, M. Maglione  
*Common characteristics of displacive and relaxor ferroelectrics*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 064106(1)–064106(9).
9. **A.V. Andreev**, M.D. Kuz'min, Y. Narumi, Y. Skourski, N.V. Kudrevatykh, K. Kindo, F.R. de Boer, J. Wosnitza  
*High-field magnetization study of a  $\text{Tm}_2\text{Co}_{17}$  single crystal*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 134429(1)–134429(5).
10. A. Yoshikawa, T. Yanagida, Y. Yokota, A. Yamaji, Y. Fujimoto, J. Pejchal, V. I. Chani, N. Kawaguchi, S. Ishizu, K. Fukuda, T. Suyama, **M. Nikl**  
*Crystal growth and VUV luminescence properties of  $\text{Er}^{3+}$ - and  $\text{Tm}^{3+}$ -doped  $\text{LiCaAlF}_6$  for detectors*  
Opt. Mater. 32 (2010) 845–849.
11. B. David, O. Schneeweiss, **E. Šantavá**, I. Morjan  
*Low-temperature magnetic properties of nanocomposites containing superparamagnetic  $\text{Fe}_3\text{C}$  particles*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 766–767.
12. C. Candolfi, B. Lenoir, A. Dauscher, B. Malaman, E. Guilmeau, **J. Hejtmánek**, and J. Tobola  
*High thermoelectric power factor in Fe-substituted  $\text{Mo}_3\text{Sb}_7$*   
Appl. Phys. Lett. 96 (2010) 262103(1)–262103(3).
13. C. Candolfi, J. Leszczynski, P. Masschelein, C. Chubilleau, B. Lenoir, A. Dauscher, E. Guilmeau, **J. Hejtmánek**, S. J. Clarke, R. I. Smith  
*Crystal Structure and High-Temperature Thermoelectric Properties of the  $\text{Mo}_{3-x}\text{Ru}_x\text{Sb}_7$  Compounds*  
J. Electron. Mater. 39 (2010) 0981(1)–0981(4).
14. C. Candolfi, B. Lenoir, A. Dauscher, E. Guilmeau, and **J. Hejtmánek**  
*Transport and magnetic properties of  $\text{Mo}_{2.5}\text{Ru}_{0.5}\text{Sb}_{7-x}\text{Te}_x$*   
J. Appl. Phys. 107 (2010) 093709(1)–093709(7).
15. D. Horák, M. Trchová, M. J. Beneš, **M. Veverka**, **E. Pollert**  
*Monodisperse magnetic composite poly(glycidyl methacrylate)/ $\text{La}_{0.75}\text{Sr}_{0.25}\text{MnO}_3$  microspheres by the dispersion polymerization*  
Polymer 51 (2010) 3116–3122.
16. **D. Vokoun**, M. Beleggia, M. De Graef, H.C. Hou, C.H. Lai  
*The influence of magnetostatic interactions in exchange-coupled composite particles*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 275001–275007.
17. D.P. Kozlenko, N.T. Dang, **Z. Jiráček**, S.E. Kichanov, E.V. Lukin, B.N. Savenko, L.S. Dubrovinsky, C. Lathe, and C. Martin  
*Structural and magnetic phase transitions in  $\text{Pr}_{0.15}\text{Sr}_{0.85}\text{MnO}_3$  at high pressure*  
Eur. Phys. J. B 77 (2010) 407–411.

18. D. Ding, H. Feng, G. Ren, **M. Nikl**, L. Qin, S. Pan and F. Yang  
*Air Atmosphere Annealing Effects on LSO:Ce Crystal*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1272–1277.
19. **E. Buixaderas, D. Nuzhnyy, P. Vaněk, I. Gregora, J. Petzelt, V. Porokhonskyy**, Li Jin, and D. Damjanović  
*Lattice dynamics and dielectric response of undoped, soft and hard  $PbZr_{0.42}Ti_{0.58}O_3$*   
Phase Transit. 83 (2010) 917–930.
20. **E. Buixaderas, V. Bovtun, M. Kempa, M. Savinov, D. Nuzhnyy, F. Kadlec, P. Vaněk, J. Petzelt**, M. Eriksson, Z. Shen  
*Broadband dielectric response and grain-size effect in  $K_{0.5}Na_{0.5}NbO_3$  ceramics*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 014111(1)–014111(10).
21. **E. Buixaderas, V. Bovtun, S. Veljko, M. Savinov, P. Kužel, I. Gregora, S. Kamba**, I. Reaney  
*Ultra-broad-band dielectric spectroscopy and phonons in  $(Pb_{1-x/2}La_x)(Zr_{0.9}Ti_{0.1})O_3$*   
J. Appl. Phys. 108 (2010) 104101(1)–104101(10).
22. E. Dul'kin, **J. Petzelt, S. Kamba**, E. Mojaev, and M. Roth  
*Relaxor-like behavior of  $BaTiO_3$  crystals from acoustic emission study*  
Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 032903(1)–032903(3).
23. **E. Mihóková** and L. S. Schulman  
*Discrete breathers and the anomalous decay of luminescence*  
J. Phys. A: Math. Theor. 43 (2010) 183001(1)–183001(46).
24. E. Simon, **T. Ostapchuk, P. Kužel, J. Hlinka, S. Kamba**, E. Nguema, P. Mounaix, J.C. Carru, G. Velu  
*Terahertz and far infrared response of  $Ba_xSr_{1-x}TiO_3$  films*  
Phase Transit. 83 (2010) 966–973.
25. **E.A. Tereshina, A.V. Andreev**  
*Crystal structure and magnetic properties of  $Lu_2Co_{17-x}Si_x$  single crystals*  
Intermetallics 18 (2010) 641–648.
26. **E.A. Tereshina, A.V. Andreev**  
*Magnetization and specific heat study of metamagnetism in  $Lu_2Fe_{17}$ -based intermetallic compounds*  
Intermetallics 18 (2010) 1205–1210.
27. **E.A. Tereshina, A.V. Andreev, J. Kamarád**, H. Drulis  
*Magnetism of  $Lu_2Fe_{17}$ : The effects of Ru substitution, hydrogenation and external pressure*  
J. Alloy. Compd. 492 (2010) 1–7.
28. **F. Kadlec, C. Kadlec**, T. Paskova, K. Evans  
*Effect of Fe doping on the terahertz conductivity of GaN single crystals*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 145401(1)–145401(5).
29. F.F. Popescu, V. Bercu, J.N. Barascu, M. Martinelli, C.A. Massa, L.A. Pardi, M. Stefan, S.V. Nistor, **M. Nikl**  
*Study of the Kramers rare earth ions ground multiplet with a large orbital contribution by multifrequency EPR spectroscopy:  $Ce^{3+}$  in  $PbWO_4$  scintillator*  
Opt. Mater. 32 (2010) 570–575.
30. G. Vértesy, **I. Tomáš**, S. Kobayashi  
*Nondestructive evaluation of low carbon steel by magnetic adaptive testing*  
Nondestruct. Test. Eval. 25 (2010) 125–132.
31. G. Vértesy, T. Uchimoto, **I. Tomáš**, T. Takagi  
*Nondestructive characterization of ductile cast iron by magnetic adaptive testing*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 3117–3121.
32. G. Vértesy, T. Uchimoto, **I. Tomáš**, T. Takagi  
*Temperature dependence of magnetic descriptors of Magnetic Adaptive Testing*  
IEEE Trans. Magn. 46 (2010) 509–512.
33. G. Ren, H. Feng, D. Ding, H. Li, **M. Nikl**, L. Qin, S. Pan  
*Luminescence Properties and Their Temperature Dependence of  $Lu_2Si_2O_7$ :Ce Scintillation Crystals*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1291–1294.
34. H. Ikeda, R. Arita and **J. Kuneš**  
*Phase diagram and gap anisotropy in iron-pnictide superconductors*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 054502(1)–054502(15).

35. H. Ikeda, R. Arita and **J. Kuneš**  
*Doping dependence of spin fluctuations and electron correlations in iron pnictides*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 024508(1)–024508(6).
36. H. Lidbaum, **J. Rusz**, S. Rubino, A. Liebig, B. Hjorvarsson, P.M. Oppeneer, O. Eriksson, K. Leifer  
*Reciprocal and real space maps for EMCD experiments*  
Ultramicroscopy 110 (2010) 1380–1389.
37. H. Mayot, O. Isnard, **Z. Arnold**, **J. Kamarád**  
*On the pressure and temperature dependence of ordering temperature and magnetization of  $Y_{1-x}Th_xCo_4B$  compounds*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 103921(1)–103921(8).
38. **H. Němec**, **P. Kužel**, **F. Kadlec**, D. Fattakhova-Rohlfing, J. Szeifert, T. Bein, V. Kalousek, J. Rathouský  
*Ultrafast terahertz photoconductivity in nanocrystalline mesoporous  $TiO_2$  films*  
Appl. Phys. Lett. 96 (2010) 062103(1)–062103(3).
39. I. Curlik, M. Reiffers, M. Giovannini, E. Gažo, **J. Šebek**, **E. Šantavá**  
*Strong Electronic Correlations in a New Yb-Based Compound:  $YbCu_4Ni$*   
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 919–921.
40. **I. Gregora**, **P. Ondrejковиč**, E. Simon, **M. Berta**, **M. Savinov**, **J. Hlinka**, H. Luo, Q. Zhang  
*Raman Spectroscopy Study of  $Na_{1/2}Bi_{1/2}TiO_3$ - $BaTiO_3$  Lead-Free Single Crystal Relaxor Piezoelectrics*  
Ferroelectrics 404 (2010) 220–225.
41. I. Tereshina, A. Gilewski, **E.A. Tereshina**, S. Nikitin, W. Suski, H. Drulis  
*High-field magnetization measurements for a single crystal of  $Er_2Fe_{17}H_3$  hydride*  
J. Low Temp. Phys. 159 (2010) 24–27.
42. I.S. Tereshina, **E.A. Tereshina**, G.S. Burkhanov, S.V. Dobatkin  
*Nanocrystalline structure formation and magnetic hysteresis properties of Y-Fe-Co-B alloys*  
Rev. Adv. Mater. Sci. 25 (2010) 82–87.
43. J. Fikáček, P. Javorský, M. Klicpera and **E. Šantavá**  
*Structural and Magnetic Properties of the  $PrNi_{1-x}Cu_xAl$  Series*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 884–885.
44. 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  
*A strong ferroelectric ferromagnet created by means of spin-lattice coupling*  
Nature 466 (2010) 954–959.
45. J. Hassinen, J. Holsa, T. Laamanen, M. Lastusaari, **P. Novák**  
*Electronic structure of defects in  $Sr_2MgSi_2O_7:Eu^{2+},La^{3+}$  persistent luminescence material*  
J. Non-Cryst. Solids 356 (2010) 2015–2019.
46. **J. Hejtmánek**, **E. Šantavá**, **K. Knížek**, **M. Maryško**, and **Z. Jiráček**, T. Naito, H. Sasaki, and H. Fujishiro  
*Metal-insulator transition and the  $Pr^{3+}/Pr^{4+}$  valence shift in  $(Pr_{1-y}Y_y)_{0.7}Ca_{0.3}CoO_3$*   
Phys. Rev. B 82 (2010) 165107(1)–165107(7).
47. **J. Hlinka**, **V. Železný**, S. M. Nakhmanson, A. Soukiasian, X. X. Xi, and D. G. Schlom  
*Soft-mode spectroscopy of epitaxial  $BaTiO_3/SrTiO_3$  superlattices*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 224102(1)–224102(5).
48. **J. Kamarád**, J. Kaštil, **Z. Arnold**, P. Javorský and V. Sechovský  
*Magnetocaloric Effect in Materials with the First Order Transitions — Direct Measurements*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 1000–1001.
49. **J. Kuneš**, L. Baldassarre, B. Schachner, K. Rabia, C. A. Kuntscher, Dm. M. Korotin, V. I. Anisimov, J. A. McLeod, E. Z. Kurmaev, and A. Moewes  
*Metal-insulator transition in  $NiS_{2-x}Se_x$*   
Phys. Rev. B 81 (2010) 035112(1)–035112(6).
50. **J. Rusz**, P.M. Oppeneer, H. Lidbaum, S. Rubino, K. Leifer  
*Asymmetry of the two-beam geometry in EMCD experiments*  
J. Microsc.-Oxf. 237 (2010) 465–468.



51. **J. Pejchal, M. Nikl**, K. Fukuda, N. Kawaguchi, T. Yanagida, Y. Yokota, A. Yoshikawa, V. Babin  
*Doubly-doped BaY<sub>2</sub>F<sub>8</sub>:Er,Nd VUV scintillator*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 265–267.
52. Jing Ren, T. Wagner, **J. Oswald**, J. Orava, B. Frumarova, M. Frumara  
*Spectroscopic properties of Ni<sup>2+</sup> and rare-earth codoped Ge–Ga–Sb–S glass*  
J. Phys. Chem. Solids 71 (2010) 30–34.
53. K. Kamada, T. Yanagida, **M. Nikl**, A. Fukabori, A. Yoshikawa, K. Aoki  
*Crystal growth and luminescent properties of Pr-doped K(Y,Lu)<sub>3</sub>F<sub>10</sub> single crystal for scintillator application*  
J. Cryst. Growth 312 (2010) 2795–2798.
54. **K. Knížek, J. Hejtmánek, P. Novák, Z. Jirák**  
*Charge transfer, valence, and the metal-insulator transition in Pr<sub>0.5</sub>Ca<sub>0.5</sub>CoO<sub>3</sub>*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 155113(1)–155113(5).
55. **K. Knížek, Z. Jirák, J. Hejtmánek, P. Novák**  
*Transition from the diamagnetic insulator to ferromagnetic metal in La<sub>1-x</sub>Sr<sub>x</sub>CoO<sub>3</sub>*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1221–1223.
56. K. Kouřil, V. Chlan, H. Štěpánková, **P. Novák, K. Knížek, J. Hybler**, T. Kimura, Y. Hiraoka, J. Buršík  
*Hyperfine interactions in magnetoelectric hexaferrite system*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1243–1245.
57. K. Kouřil, V. Chlan, H. Štěpánková, A. Telfah, **P. Novák, K. Knížek**, Y. Hiraoka, T. Kimura  
*Distribution of Zn in Magnetoelectric Y-Type Hexaferrite*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 732–733.
58. **K. Olejník**, P. Wadley, J. A Haight, K. W. Edmonds, R. P. Champion, A. W. Rushforth, B. L. Gallagher, C. T. Foxon, T. Jungwirth, J. Wunderlich, S. S. Dhesi, S. Cavill, G. van der Laan, E Arenholz  
*Exchange bias of a ferromagnetic semiconductor by a ferromagnetic metal*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 104402(1)–104402(5).
59. **K. Polák, E. Mihóková**  
*In<sup>+</sup>, Pb<sup>2+</sup> and Bi<sup>3+</sup> in KBr crystal: Luminescence dynamics*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1280–1282.
60. K. Tibenská, V. Tkáč, A. Orendáčová, M. Orendác, A. Feher, **J. Šebek**, V. Sechovský  
*Thermal Conductivity of a Layered CsGd(MoO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> Crystal*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 971–972.
61. K.R.S. Preethi Meher, **M. Savinov, S. Kamba, V. Goian**, K.B.R. Varma  
*Structure, dielectric, and magnetic properties of Sr<sub>2</sub>TiMnO<sub>6</sub> ceramics*  
J. Appl. Phys. 108 (2010) 094108(1)–094108(9).
62. K.Z. Rushchanskii, **S. Kamba, V. Goian, P. Vaněk, M. Savinov**, J. Prokleška, **D. Nuzhnyy, K. Knížek**, F. Laufek, S. Eckel, S.K. Lamoreaux, A.O. Sushkov, M. Ležaič, N.A. Spaldin  
*A multiferroic material to search for the permanent electric dipole moment of the electron*  
Nat. Mater. 9 (2010) 649–654.
63. L. Buriánová, S. Panos, M.C. Stennett, A.R. West, G. Subodh, M.T. Sebastian, **S. Kamba**  
*Piezoelectric and ferroelectric properties of new Pb<sub>9</sub>Ce<sub>2</sub>Ti<sub>12</sub>O<sub>36</sub> and lead-free Ba<sub>2</sub>NdTi<sub>2</sub>Nb<sub>3</sub>O<sub>15</sub> ceramics*  
J. Electroceram. 25 (2010) 116–121.
64. L. Grigorjeva, A. Krasnikov, **V. Laguta, M. Nikl**, S. Zazubovich  
*Luminescence and creation of electron centers in UV-irradiated YAlO<sub>3</sub> single crystals*  
J. Appl. Phys. 108 (2010) 053509(1)–053509(10).
65. **L. Havlák, P. Boháček, M. Nikl, R. Kučerková, V. Studnička**  
*Preparation and luminescence of Lu<sub>4</sub>Hf<sub>3</sub>O<sub>12</sub> powder samples doped by trivalent Eu, Tb, Ce, Pr, Bi ions*  
Opt. Mater. 32 (2010) 1372–1374.
66. M. Batkova, I. Batko, V. Filipov, K. Flachbart, V. Sechovský, N. Shitsevalova, **E. Šantavá, J. Šebek**  
*Anomalous transport properties of carbon-doped EuB<sub>6</sub>*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 893–894.

67. **M. Berta, F. Kadlec**  
*Near-field terahertz imaging of ferroelectric domains in barium titanate*  
Phase Transit. 83 (2010) 985–993.
68. **M. Dlouhá, J. Hejtmánek, Z. Jirák, K. Knížek, P. Tomeš, S. Vratilav**  
*Antiferromagnetic ordering in the double perovskites  $La_{2-x}Sr_xCoRuO_6$*   
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1189–1191.
69. **M. Janoschek, P. Fischer, J. Schefer, B. Roessli, V. Pomjakushin, M. Meven, V. Petříček, G. Petrakovskii, L. Bezmaternikh**  
*Single magnetic chirality in the magnetoelectric  $NdFe_3(BO_{3/4})$*   
Phys. Rev. B 81 (2010) 094429(1)–094429(13).
70. **M. Jirsa, M. Rameš, M. Muralidhar, J. Kacmarcik, Ch. Marcenat**  
*Reversible magnetization of melt-processed NEG-123 superconductor*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 1022–1023.
71. **M. Kempa, S. Kamba, M. Savinov, M. Maryško, Z. Frait, P. Vaněk, M. Tomczyk, P. M. Vilarinho**  
*Bulk dielectric and magnetic properties of PFW–PZT ceramics: absence of magnetically switched-off polarization*  
J. Phys.-Condens. Mat. 22 (2010) 445902(1)–445902(5).
72. **M. Klicpera, P. Javorský, E. Šantavá**  
*Magnetic Phase Transitions in TbNi(Al,In) Compound*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 881–883.
73. **M. Malátek, L. Kraus**  
*Off-diagonal GMI sensor with stress-annealed amorphous ribbon*  
Sens. Actuator A-Phys. 164 (2010) 41–45.
74. **M. Maryško, E. Pollert, O. Kaman, P. Veverka, Z. Jirák**  
*Manganese Perovskite Nanoparticles and the Downturn of Inverse Susceptibility above the Curie Temperature*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 792–793.
75. **M. Maryško, Z. Jirák, K. Knížek, C. Autret-Lambert**  
*Static and dynamic behavior of the cluster phase in  $LaMn_{0.6}Co_{0.4}O_3$*   
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1392–1395.
76. **M. Míšek, V. Sechovský, J. Kamarád, J. Prokleška**  
*Effects of high pressures on magnetism in UNiGa*  
High Pressure Res. 30 (2010) 8–11.
77. **M. Niki, J.A. Mareš, A. Vedda, M. Fasoli, V. Laguta, E. Mihóková, J. Pejchal, M. Zhuravleva, A. Yoshikawa, K. Nejezchleb**  
*Can Pr-doped YAP scintillator perform better?*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1168–1174.
78. **M. Ondráček, O. Bengone, J. Kudrnovský, V. Drchal, F. Máca, I. Turek**  
*Magnetic phase stability of monolayers: Fe on  $Ta_xW_{1-x}(001)$  random alloy as a case study*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 064410(1)–064410(8).
79. **M. Rameš, V. Železný, V. T. Phuoc, F. Gervais, T. Wolf, M. Jirsa**  
*Electron Behaviour of  $(Nd_{0.33}Eu_{0.2}Gd_{0.47})Ba_2Cu_3O_y$  Studied by Infrared Measurements*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 938–939.
80. **M. Tekielak, M. Dabrowski, M. Kisielowski, A. Maziewski, V. Zablotskyy**  
*Magnetic states and magnetization reversal in magnetostatically coupled multilayers with low perpendicular anisotropy*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 083911(1)–083911(8).
81. **M. Tyunina, J. Levoska, D. Nuzhnyy, S. Kamba**  
*Enhanced relaxor behavior in epitaxial  $PbMg_{1/3}Nb_{2/3}O_3$  films*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 132105(1)–132105(4).
82. **M. Tyunina, J. Narkilahti, M. Plekh, R. Oja, R. M. Nieminen, A. Dejneka, V. Trepakov**  
*Evidence for Strain-Induced Ferroelectric Order in Epitaxial Thin-Film  $KTaO_3$*   
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 227601–227604.
83. **M. Veverka, P. Veverka, Z. Jirák, O. Kaman, K. Knížek, M. Maryško, E. Pollert, K. Závěta**  
*Synthesis and magnetic properties of  $Co_{1-x}Zn_xFe_2O_{4+y}$  nanoparticles as materials for magnetic fluid hyperthermia*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 2386–2389.

84. M. Zentková, M. Mihalik, **Z. Arnold, J. Kamarád**, G. Gritzner  
*Pressure effect on magnetic properties of  $La_{0.67}Ca_{0.33}(Co_xMn_{1-x})O_3$  Ceramics*  
High Pressure Res. 30 (2010) 12–16.
85. **M. Nikl**, G. Ren, D. Ding, **E. Mihóková, V. Jarý**, H. Feng  
*Luminescence and scintillation kinetics of the  $P^{2+}$  doped  $Lu_2Si_2O_7$  single crystal*  
Chem. Phys. Lett. 493 (2010) 72–75.
86. M. C. Ferrarelli, **D. Nuzhnyy**, D. C. Sinclair, **S. Kamba**  
*Soft-mode behavior and incipient ferroelectricity in  $Na_{1/2}Bi_{1/2}Cu_3Ti_4O_{12}$*   
Phys. Rev. B 81 (2010) 224112(1)–224112(7).
87. N. Kawaguchi, T. Yanagida, Y. Futami, K. Fukuda, T. Suyama, Y. Yokota, A. Yoshikawa, **M. Nikl**  
*Nd concentration dependence on the optical and scintillation properties of Nd doped  $BaF_2$*   
Opt. Mater. 32 (2010) 1325–1328.
88. N. Nagaosa, **J. Sinova**, S. Onoda, A. H. MacDonald, and N. P. Ong  
*Anomalous Hall effect*  
Rev. Mod. Phys. 82 (2010) 1539–15392.
89. **O. Heczko, L. Straka, V. Novák**, S. Fähler  
*Magnetic anisotropy of nonmodulated Ni-Mn-Ga martensite revisited*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 09A914(1)–09A914(3).
90. **O. Šipr**, S. Bornemann, J. Minár, H. Ebert  
*Magnetic anisotropy of Fe and Co adatoms and monolayers: Need for a proper treatment of the substrate*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 174414(1)–174414(8).
91. **O. Stupakov, O. Perevertov**, V. Stoyka, R. Wood  
*Correlation between hysteresis and Barkhausen noise parameter of electrical steels*  
IEEE Trans. Magn. 46 (2010) 517–520.
92. **O. Stupakov**, R. Wood, Y. Melikhov, D. Jiles  
*Measurement of electrical steels with direct field determination*  
IEEE Trans. Magn. 46 (2010) 298–301.
93. **O. Stupakov**, T. Takagi, T. Uchimoto  
*Alternative magnetic parameters for characterization of plastic tension*  
NDT&E Int. 43 (2010) 671–676.
94. **O. Stupakov**, T. Uchimoto, T. Takagi  
*Magnetic anisotropy of plastically deformed low-carbon steel*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 195003(1)–195003(7).
95. O. Životský, K. Postava, **L. Kraus**, K. Hrabovská, A. Hendrych, J. Pištora  
*Surface magnetic properties and domains observation in as-quenched and annealed FeNbB ribbons*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1523–1526.
96. P. A. Alekseev, K. Flachbart, S. Gabani, V. N. Lazukova, P. Priputen, M. Reiffers, **J. Šebek, E. Šantavá**, A. V. Dukhnenko, V. B. Filippov, N. Yu. Shitsevalova  
*Specific Features of the Formation of the Ground State in  $PrB_6$*   
Phys. Solid State 52 (2010) 914–916.
97. P. Čermák, P. Javorský, **E. Šantavá**  
*Transition from Mixed-Valence to Trivalent Cerium State in Ce(Ni,Cu)Al Series*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 926–928.
98. **P. Márton, I. Rychetský, J. Hlinka**  
*Domain walls of ferroelectric  $BaTiO_3$  within the Ginzburg-Landau-Devonshire phenomenological model*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 144125(1)–144125(11).
99. **P. Novák**, V. Chlan  
*Contact hyperfine field at Fe nuclei from density functional calculations*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 174412(1)–174412(7).
100. P. Tomeš, A. Weidenkaff, **J. Hejtmánek, K. Knížek**  
*On the physical properties of  $Sr_{1-x}Na_xRuO_3$  ( $x = 0-0.19$ )*  
Solid State Sci. 12 (2010) 1112–1120.



101. R. Blinc, P. Cevc, A. Potočník, B. Zemva, E. Goreshnik, D. Hažel, A. Gregorovič, Z. Trontelj, Z. Jagličič, **V. Laguta**, M. Perovic, N.S. Dalal, J.F. Scott  
*Magnetic properties of multiferroic  $K_3Cr_2Fe_3F_{15}$*   
J. Appl. Phys. 107 (2010) 043511(1)–043511(5).
102. R. Niemann, **O. Heczko**, L. Schultz, S. Fähler  
*Metamagnetic transitions and magnetocaloric effect in epitaxial Ni–Co–Mn–In films*  
Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 222507(1)–222507(3).
103. R. Schäfer, C. Hamann, J. McCord, L. Schultz, **V. Kamberský**  
*The magneto-optical gradient effect in an exchange-biased thin film: experimental evidence for classical diffraction theory*  
New J. Phys. 12 (2010) 053006(1)–053006(10).
104. R.O. Kuzian, **V. Laguta**, A.-M. Dare, I.V. Kondakova, **M. Maryško**, L. Raymond, E.P. Garmash, V.N. Pavlikov, A. Tkach, P.M. Vilarinho, R. Hayn  
*Mechanisms of magnetoelectricity in magnese-doped incipient ferroelectrics*  
Europhys. Lett. 92 (2010) 17007(1)–17007(6).
105. **S. Kamba**, **V. Goian**, **M. Savinov**, **E. Buixaderas**, **D. Nuzhnyy**, **M. Maryško**, **M. Kempa**, **V. Bovtun**, **J. Hlinka**, **K. Knížek**, **P. Vaněk**, **P. Novák**, J. Buršík, Y. Hiraoka, T. Kimura, K. Kouřil, H. Štěpánková  
*Dielectric, magnetic and lattice dynamics properties of Y-type hexaferrite  $Ba_{0.5}Sr_{1.5}Zn_2Fe_{12}O_{22}$ : Comparison of ceramics and single crystals*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 104109(1)–104109(7).
106. S. Polesya, S. Mankovsky, **O. Šipr**, W. Meindl, C. Strunk, H. Ebert  
*Finite-temperature magnetism of  $Fe_xPd_{1-x}$  and  $Co_xPt_{1-x}$  alloys*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 214409(1)–214409(10).
107. S. Zazubovich, **M. Nikl**  
*Photo- and thermally stimulated luminescence of non-stoichiometric undoped  $PbWO_4$  crystals*  
phys. status solidi b 247 (2010) 385–392.
108. S.K. Bose, **J. Kudrnovský**, **V. Drchal**, and I. Turek  
*Magnetism of mixed quaternary Heusler alloys:  $(Ni,T)_2MnSn$  ( $T=Cu,Pd$ ) as a case study*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 174402(1)–174402(12).
109. S.S. Khinchi, S.S. Modak, **L. Kraus**, P. Švec, F. Mazaleyrat, S.N. Kane  
*Influence of Co content and thermal annealing on structural, magnetic and magneto elastic properties of nanocrystalline Fe–Co–Nb–B alloys*  
Physica B 405 (2010) 2803–2806.
110. T. C. Wu, R. Cao, T. J. Yang, L. Horng, J. C. Wu, **J. Kolářček**  
*Rectified vortex motion in an Nb film with a spacing-graded array of holes*  
Solid State Commun. 150 (2010) 280–284.
111. **T. Ostapchuk**, **J. Petzelt**, **P. Kužel**, **M. Savinov**, **J. Hlinka**, A. Tkach, P.M. Vilarinho, S. Lisenkov, I. Ponomareva, and L. Bellaiche  
*Lattice dynamics in  $Ba_{0.7}Sr_{0.3}TiO_3$ : study by THz and IR spectroscopy and ab-initio simulations*  
Phase Transit. 83 (2010) 955–965.
112. T. Tolinski, A. Kowalczyk, M. Reiffers, **J. Šebek**, **E. Šantavá**, I. Curlik, S. Ilkovic  
*Low Temperature Properties of the  $Ce_{1-x}La_xNiAl_4$*   
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 933–935.
113. V. Babin, V. Gorbenko, A. Krasnikov, A. Makhov, **M. Nikl**, S. Zazubovich, Yu. Zorenko  
*Photoluminescence of  $Lu_3Al_5O_{12}:Bi$  and  $Y_3Al_5O_{12}:Bi$  single crystalline films*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 331–335.
114. V. Babin, V. Gorbenko, A. Krasnikov, A. Makhov, **M. Nikl**, S. Zazubovich, Yu. Zorenko  
*Influence of lead-related centers on luminescence of  $Ce^{3+}$  and  $Pr^{3+}$  centers in single crystalline films of aluminium perovskites and garnets*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 415–418.
115. V. Chlan, **P. Novák**  
*Ab-initio calculation of electronic structure of partially inverted manganese ferrite*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1056–1058.

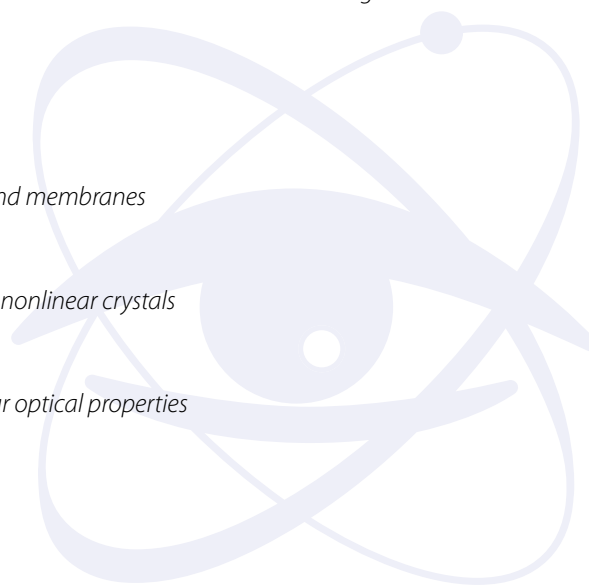


116. V. Chlan, **P. Novák**, H. Štěpánková, R. Řezníček, K. Kouřil, A. Kozłowski  
*Electronic structure and hyperfine fields in non-stoichiometric magnetite above the Verwey transition*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1079–1081.
117. **V. Goian, S. Kamba, C. Kadlec, D. Nuzhnyy, P. Kužel**, J. A. Moreira, A. Almeida, P.B. Tavares  
*THz and infrared studies of multiferroic hexagonal  $Y_{1-x}Eu_xMnO_3$  ( $x = 0-0.2$ ) ceramics*  
Phase Transit. 83 (2010) 931–941.
118. **V. Janovec**, M. Čmelík, L. Machonský  
*Piezoelectric and electrooptic ferroics—qualitative domain and tensor characteristics*  
Phase Transit. 83 (2010) 670–681.
119. V. Nagirnyi, G. Geoffroy, R. Grigonis, S. Guizard, M. Kirm, A. Kotlov, L.L. Nagornaya, **M. Nikl**, V. Sirutkaitis, S. Vielhauer.  
*Relaxation dynamics of electronic excitations in  $CaWO_4$  and  $CdWO_4$  crystals studied by femtosecond interferometry technique.*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 262–264.
120. V. Procházka, Cz. Kapusta, M. Sikora, H. Štěpánková, V. Chlan, **K. Knížek, Z. Jiráček**  
*Local surrounding of Mn in  $LaMn_{1-x}Co_xO_3$  compounds by means of EXAFS on Mn-K*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1198–1200.
121. V. Sessi, K. Kuhnke, J. Zhang, J. Honolka, K. Kern, C. Tieg, **O. Šipr**, J. Minár, H. Ebert  
*Intrinsic orbital and spin magnetism in Rh clusters on inert xenon matrices*  
Phys. Rev. B 82 (2010) 184413(1)–184413(5).
122. **V. Skoromets, C. Kadlec, P. Kužel, S. Kamba**, J. Schubert  
*Electric field tuning of hard polar phonons in strained  $SrTiO_3$  films*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 124116(1)–124116(4).
123. V. Stoyka, F. Kováč, **O. Stupakov**, I. Petryshynets  
*Texture evolution in Fe-3% Si steel treated under unconventional annealing conditions*  
Mater. Char. 61 (2010) 1066–1073.
124. V. Tkáč, K. Tibenská, A. Orendáčová, M. Orendáč, **J. Šebek**, V. Sechovský, A.G. Anders, A. Feher  
*Scattering of Phonons in  $CsMnCl_3 \cdot 2H_2O$*   
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 950–952.
125. **V. Zablotskyy**, J.I. Pérez-Landazábal, V. Recarte, C. Gómez-Polo  
*Temperature dependence of magnetic susceptibility in the vicinity of martensitic transformation in ferromagnetic shape memory alloys*  
J. Phys.-Condens. Mat. 22 (2010) 316004(1)–316004(7).
126. **V. Zablotskyy**, O. Lunov, C. Gómez-Polo  
*Model for hyperthermia with arrays of magnetic nanoparticles: Spatial and time temperature distributions in tumor*  
J. Nanosci. Nanotechnol. 10 (2010) 690–695.
127. V.V. Shvartsman, P. Borisov, W. Kleemann, **S. Kamba**, T. Katsufuji  
*Large off-diagonal magnetoelectric coupling in the quantum paraelectric antiferromagnet  $EuTiO_3$*   
Phys. Rev. B 81 (2010) 064426(1)–064426(4).
128. **V. Laguta, J. Rosa, L. Jastrabík**, R. Blinc, P. Cevc, B. Zalar, M. Remskar, S.I. Raevskaya, I.P. Raevski  
 *$^{93}Nb$  NMR and  $Fe^{3+}$  EPR study of local magnetic properties of magnetoelectric  $Pb(Fe_{1/2}Nb_{1/2})O_3$*   
Mater. Res. Bull. 45 (2010) 1720–1727.
129. Y. Zorenko, T. Zorenko, V. Gorbenko, B. Pavlyk, **V. Laguta, M. Nikl**, V. Kolobanov, D. Spassky  
*Luminescence and ESR characteristics of g-irradiated  $Lu_3Al_5O_{12}:Ce$  single crystalline film scintillators*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 419–421.
130. Y. Zorenko, V. Gorbenko, V. Savchyn, T. Voznyak, **M. Nikl, J.A. Mareš**, A. Winnacker  
*Novel UV-emitting single crystalline film phosphors grown by LPE method*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 444–448.
131. Yu. Zorenko, V. Gorbenko, **M. Nikl, J.A. Mareš**, T. Martin, P.-A. Douissard  
*Development of novel UV emitting single crystalline film scintillators*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1335–1342.

132. Y. Yokota, T. Yanagida, N. Abe, N. Kawaguchi, K. Fukuda, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Ce concentration dependence of optical and scintillation properties for Ce doped LiYF<sub>4</sub> single crystals*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1241–1244.
133. **Z. Arnold**, O. Isnard, H. Mayot, **M. Míšek**, **J. Kamarád**  
*Pressure effect on magnetic properties of RCo<sub>12</sub>B<sub>6</sub> (R=Y, Ce) compounds*  
J. Magn. Magn. Mater. 322 (2010) 1117–1119.
134. **Z. Arnold**, O. Isnard, H. Mayot, **Y. Skorokhod**, **J. Kamarád**  
*Pressure effect on magnetic properties of GdCo<sub>2</sub>Fe<sub>2</sub>B*  
Solid State Commun. 150 (2010) 1614–1616.
135. **Z. Chvoj**, **J. Kudrnovský**, **V. Drchal**  
*Ordering in random overlayers: the correlated cluster mean-field method*  
J. Phys.-Condens. Mat. 22 (2010) 395005(1)–395005(6).
136. **Z. Jiráček**, **E. Hadová**, **O. Kaman**, **K. Knížek**, **M. Maryško**, **E. Pollert**, M. Dlouhá, S. Vratislav  
*Ferromagnetism versus charge ordering in the Pr<sub>0.5</sub>Ca<sub>0.5</sub>MnO<sub>3</sub> and La<sub>0.5</sub>Ca<sub>0.5</sub>MnO<sub>3</sub> nanocrystals*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 024403(1)–024403(8).
137. **Z. Švindrych**, A. Youssef, **Z. Janů**  
*Link between magnetic and dielectric properties in magnetite*  
Acta Phys. Polon. A 118 (2010) 940–941.

## Optika

1. **A. Dejneka**, I. Aulika, **M.V. Makarova**, **Z. Hubička**, **A. Churpita**, **D. Chvostová**, **L. Jastrabík**, **V.A. Trepakov**  
*Optical Spectra and Direct Optical Transitions in Amorphous and Crystalline ZnO Thin Films and Powders*  
J. Electrochem. Soc. 157(2) (2010) G67–G70.
2. **A. Tarasenko**, **L. Jastrabík**  
*Diffusion in heterogeneous lattices*  
Appl. Surf. Sci. 256 (2010) 5137–5144.
3. **A. Dejneka**, M. Tyunina, J. Narkilahti, J. Levoska, **D. Chvostová**, **L. Jastrabík**, **V.A. Trepakov**  
*Tensile Strain Induced Changes in the Optical Spectra of SrTiO<sub>3</sub> Epitaxial Thin Films*  
Phys. Solid State 52 (2010) 2082–2089.
4. **A. Dejneka**, **V. Trepakov**, **L. Jastrabík**  
*Spectroscopic ellipsometry of SrTiO<sub>3</sub> crystals applied to antiferrodistortive surface phase transition*  
phys. status solidi b 247 (2010) 1951–1955.
5. **H. Lapšanská**, **H. Chmelíčková**, **M. Hrabovský**  
*Effect of Beam Energy on Weld Geometric Characteristics in Nd:YAG Laser Overlapping Spot Welding of Thin AISI 304 Stainless Steel Sheets*  
Metall. Mater. Trans. B 41 (2010) 1108–1115.
6. I. Matulková, I. Němec, I. Císařová, P. Němec and **P. Vaněk**  
*Organic salts of biguanide—An attempt to crystal engineering of novel materials for second harmonic generation*  
J. Mol. Struct. 966 (2010) 23–32.
7. **J. Hrdý**  
*Diffraction-refractive optics: X-ray splitter*  
J. Synchrot. Radiat. 17 (2010) 129–131.
8. J. Preclíková, **A. Kromka**, **B. Rezek**, P. Malý  
*Laser-induced refractive index changes in nanocrystalline diamond membranes*  
Opt. Lett. 35 (2010) 577–579.
9. **J. Svozilík**, **J. Peřina Jr.**  
*Intense ultra-broadband down-conversion from randomly poled nonlinear crystals*  
Opt. Express 18 (2010) 27130–27135.
10. M. Fridrichová, **J. Kroupa**, I. Němec, I. Císařová, **D. Chvostová**  
*Guanylurea(1+) hydrogen phosphite: study of linear and nonlinear optical properties*  
Phase Transit. 83 (2010) 761–767.



11. **M. Hamar, J. Peřina, Jr., O. Haderka, V. Michálek**  
*Transverse coherence of photon pairs generated in spontaneous parametric down-conversion*  
Phys. Rev. A 81 (2010) 043827(1)–043827(10).
12. **M. Novotný, J. Bulíř, P. Pokorný, P. Fitl, J. Bočan, J. Lančok, J. Musil**  
*Optical emission and mass spectroscopy of plasma processes in reactive DC pulsed magnetron sputtering of aluminium oxide*  
J. Optoelectron. Adv. M. 12 (2010) 697–700.
13. **M. Makarova, A. Dejneka, J. Franc, J. Drahokoupil, L. Jastrabík, V. Trepakov**  
*Soft chemistry preparation methods and properties of strontium titanate nanoparticles*  
Opt. Mater. 32 (2010) 803–806.
14. **O. Špalek, J. Hrubý, M. Čenský, V. Jirásek, J. Kodymová**  
*Centrifugal spray generator of singlet oxygen for a chemical oxygen-iodine laser*  
Appl. Phys. B-Lasers O. 100 (2010) 793–802.
15. **P. Horváth, P. Šmíd, I. Vašková, M. Hrabovský**  
*Koch fractals in physical optics and their Fraunhofer diffraction patterns*  
Optik 121 (2010) 206–213.
16. **P. Kudrna, J. Klusoň, S. Leshkov, M. Chichina, I. Pickova, Z. Hubička, M. Tichý**  
*A Study of Plasma Parameters in Hollow Cathode Plasma Jet in Pulse Regime*  
Contrib. Plasma. Phys. 50 (2010) 886–891.
17. **P. Kužel, H. Němec, F. Kadlec, C. Kadlec**  
*Gouy shift correction for highly accurate refractive index retrieval in time-domain terahertz spectroscopy*  
Opt. Express 18 (2010) 15338–15348.
18. **P. Virostko, Z. Hubička, M. Čada, M. Tichý**  
*Ion current to a substrate in the pulsed dc hollow cathode plasma jet deposition system*  
J. Phys. D-Appl. Phys. 43 (2010) 124019(1)–124019(7).
19. **P. Oberta, P. Mikulík, M. Kittler, J. Hrdý, L. Peverini**  
*Diffraction-refractive optics: low aberration Bragg-case focusing by precise parabolic surfaces*  
J. Synchrot. Radiat. 17 (2010) 36–40.
20. **Š. Kment, P. Klusoň, Z. Hubička, J. Krysa, M. Čada, I. Gregora, A. Dejneka, Z. Remeš, H. Zabova, L. Jastrabík**  
*Double hollow cathode plasma jet-low temperature method for the  $\text{TiO}_{2-x}\text{N}_x$  photoresponding films*  
Electrochim. Acta 55 (2010) 1548–1556.
21. **S. Leshkov, P. Kudrna, M. Chichina, J. Klusoň, I. Pickova, P. Virostko, Z. Hubička, M. Tichý**  
*Spatial Distribution of Plasma Parameters in DC-Energized Hollow Cathode Plasma Jet*  
Contrib. Plasma. Phys. 50 (2010) 878–885.
22. **V. Jirásek, J. Hrubý, O. Špalek, M. Čenský, J. Kodymová**  
*Spray generator of singlet oxygen for a chemical oxygen-iodine laser*  
Appl. Phys. B-Lasers O. 100 (2010) 779–791.
23. **V. Jirásek, O. Špalek, M. Čenský, J. Kodymová**  
*Measurement of small-signal gain on COIL with chemically generated molecular iodine*  
IEEE J. Quantum Electron. 46 (2010) 1350–1353.
24. **V. Straňák, M. Čada, Z. Hubička, M. Tichý, R. Hippler**  
*Time-resolved investigation of dual high power impulse magnetron sputtering with closed magnetic field during deposition of Ti–Cu thin films*  
J. Appl. Phys. 108 (2010) 043305(1)–043305(8).
25. **V.I. Sokolov, A.V. Druzhinin, N.B. Gruzdev, A. Dejneka, O. Churpita, Z. Hubička, L. Jastrabík, V. Trepakov**  
*Optical evidence of strong coupling between valence-band holes and d-localized spins in  $\text{Zn}_{1-x}\text{Mn}_x\text{O}$*   
Phys. Rev. B 81 (2010) 153104(1)–153104(4).

## Fyzika vysokých energií

1. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Double Helicity Dependence of Jet Properties from Dihadrons in Longitudinally Polarized  $p+p$  Collisions at  $\sqrt{s} = 200$  GeV*  
Phys. Rev. D 81 (2010) 012002(1)–012002(4).
2. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Detailed measurement of the  $e^+e^-$  pair continuum in  $p+p$  and Au+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV and implications for direct photon production*  
Phys. Rev. C 81 (2010) 034911(1)–034911(5).
3. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Transverse momentum dependence of  $J/\psi$  polarization at midrapidity in  $p+p$  collisions at  $\sqrt{s} = 200$  GeV*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 012001(1)–012001(10).
4. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Elliptic and hexadecapole flow of charged hadrons in Au+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 062301(1)–062301(6).
5. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Transition in yield and azimuthal shape modification in dihadron correlations in relativistic heavy ion collisions*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 252301(1)–252301(7).
6. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Azimuthal anisotropy of neutral pion production in Au+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV: Path-length dependence of jet quenching and the role of initial geometry*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 142301(1)–142301(7).
7. A. Adare et al. (PHENIX Collaboration, z FZÚ: **V. Vrba, P. Růžička, P. Mikeš, L. Tomášek**)  
*Transverse momentum dependence of  $\eta$  suppression in Au+Au collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  GeV*  
Phys. Rev. C 82 (2010) 011902(1)–011902(7).
8. A. S. Tonachini et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*Atmospheric monitoring with the LIDAR network of the Pierre Auger Observatory*  
Nucl. Instrum. Meth. A 617 (2010) 517–519.
9. E. Abat et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Lokajíček, S. Němeček**)  
*Study of energy response and resolution of the ATLAS barrel calorimeter to hadrons of energies from 20 GeV to 350 GeV*  
Nucl. Instrum. Meth. A 621 (2010) 134–150.
10. E. Chapon, C. Royon, **O. Kepka**  
*Anomalous quartic  $WW\gamma\gamma$ ,  $ZZ\gamma\gamma$ , and trilinear  $WW\gamma$  couplings in two-photon processes at high luminosity at the LHC*  
Phys. Rev. D 81 (2010) 074003(1)–074003(22).
11. F. Antinori et al. (NA57 Collaboration, z FZÚ: **P. Staroba, P. Závada**)  
*Strangeness enhancements at central rapidity in 40 A GeV/c Pb-Pb collisions*  
J. Phys. G Nucl. Part. Phys. G37 (2010) 045105(1)–045105(14).
12. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)  
*Measurement of leading neutron production in deep-inelastic scattering at HERA*  
Eur. Phys. J. C 68 (2010) 381–399.
13. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)  
*Jet production in ep collisions at high  $Q^2$  and determination of  $\alpha_s$*   
Eur. Phys. J. C 65 (2010) 363–383.
14. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)  
*Measurement of the charm and beauty structure functions using the H1 vertex detector at HERA*  
Eur. Phys. J. C 65 (2010) 89–109.
15. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: **J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák**)  
*Prompt photons in photoproduction at HERA*  
Eur. Phys. J. C 66 (2010) 17–33.

16. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Diffraction electroproduction of  $\rho$  and  $\varphi$  mesons at HERA*  
JHEP 1005 (2010) 032–064.
17. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Jet production in ep collisions at low  $Q^2$  and determination of  $\alpha_s$*   
Eur. Phys. J. C 67 (2010) 1–24.
18. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Measurement of the  $D^{*+}$  meson production cross section and  $F_2^{c\text{anti-c}}$  at high  $Q^2$  in ep scattering at HERA*  
Phys. Lett. B 686 (2010) 91–100.
19. F. D. Aaron et al. (H1 Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Inelastic production of  $J/\psi$  mesons in photoproduction and deep inelastic scattering at HERA*  
Eur. Phys. J. C 68 (2010) 401–420.
20. F. D. Aaron et al. (H1 and ZEUS Collaboration, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Events with an isolated lepton and missing transverse momentum and measurement of  $W$  production at HERA*  
JHEP 03 (2010) 035(1)–035(11).
21. F. D. Aaron et al. (H1 and ZEUS Collaborations, z FZÚ: J. Cvach, P. Reimer, J. Zálešák)  
*Combined measurement and QCD analysis of the inclusive  $e^+p$  scattering cross sections at HERA*  
JHEP 1001 (2010) 109(1)–109(58).
22. 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, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Performance of the ATLAS detector using first collision data*  
JHEP 1009 (2010) 056(1)–056(5).
23. 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, O. Kvasnička, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*The ATLAS Inner Detector commissioning and calibration*  
Eur. Phys. J. C 70 (2010) 787–821.
24. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Readiness of the ATLAS liquid argon calorimeter for LHC collisions*  
Eur. Phys. J. C 70 (2010) 723–753.
25. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Drift time measurement in the ATLAS liquid argon electromagnetic calorimeter using cosmic muons*  
Eur. Phys. J. C 70 (2010) 755–785.
26. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šicho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Charged-particle multiplicities in pp interactions at  $\sqrt{s} = 900$  GeV measured with the ATLAS detector at the LHC*  
Phys. Lett. B 688 (2010) 21–42.

27. 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, L. Lipinský, M. Lokajíček, M. Marčíšovský, M. Mikeščíková, M. Myška, S. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Readiness of the ATLAS Tile Calorimeter for LHC collisions*  
Eur. Phys. J.-Appl. Phys. 70 (2010) 1193–1246.
28. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Search for quark contact interactions in dijet angular distributions in pp collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV measured with the ATLAS detector*  
Phys. Lett. B 694 (2010) 327–345.
29. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Search for new particles in two-jet final states in 7 TeV proton-proton collisions with the ATLAS detector at the LHC*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 161801(1)–161801(20).
30. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, V. Vrba)  
*Measurement of the  $W \rightarrow l\nu$  and  $Z/\gamma^* \rightarrow ll$  production cross sections in proton-proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with the ATLAS detector*  
JHEP 1012 (2010) 060(1)–060(57).
31. 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. Němeček, M. Panušková, J. Popule, P. Růžička, J. Schovancová, P. Šícho, T. Sluka, P. Staroba, J. Štastný, M. Taševský, T. Tic, L. Tomášek, M. Tomášek, 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 (2010) 1512(1)–1512(59).
32. G. Antchev et al. (TOTEM Collaboration, z FZÚ: J. Kašpar, J. Kopal, V. Kunderát, M. V. Lokajíček)  
*The TOTEM detector at LHC*  
Nucl. Instrum. Meth. A 617 (2010) 62–66.
33. I. Caprini, J. Fischer, I. Vrkoč  
*On the ambiguity of functions represented by divergent power series*  
Appl. Numer. Math. 60 (2010) 1264–1272.
34. J. Abdallah et al. (DELPHI Collaboration, z FZÚ: J. Chudoba, J. Mašík, S. Němeček, J. Řídký, P. Trávníček, V. Vrba)  
*Study of the dependence of direct soft photon production on the jet characteristics in hadronic  $Z^0$  decays*  
Eur. Phys. J. C 67 (2010) 343–366.
35. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: M. Boháčová, J. Chudoba, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečasal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček)  
*The fluorescence detector of the Pierre Auger Observatory*  
Nucl. Instrum. Meth. A 620 (2010) 227–251.
36. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: M. Boháčová, J. Chudoba, T. Kárová, D. Mandát, P. Nečasal, L. Nožka, M. Nyklíček, M. Palatka, M. Pech, M. Prouza, J. Řídký, J. Schovancová, P. Schovánek, R. Šmída, P. Trávníček)  
*Update on the correlation of the highest energy cosmic rays with nearby extragalactic matter*  
Astropart Phys. 34 (2010) 314–326.

37. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*Trigger and aperture of the surface detector array of the Pierre Auger Observatory*  
Nucl. Instrum. Meth. A 613 (2010) 29–39.
38. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*Measurement of the energy spectrum of cosmic rays above  $10^{18}$  eV using the Pierre Auger Observatory*  
Phys. Lett. B 685 (2010) 239–246.
39. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*Measurement of the depth of maximum of extensive air showers above  $10^{18}$  eV*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 091101(1)–091101(7).
40. J. Abraham et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*A study of the effect of molecular and aerosol conditions in the atmosphere on air fluorescence measurements at the Pierre Auger Observatory*  
Astropart Phys. 33 (2010) 108–129.
41. **J. Kašpar, V. Kunderát, M. V. Lokajíček, J. Procházka**  
*Phenomenological models of elastic nucleon scattering and predictions for LHC*  
Nucl. Phys. B 843 (2010) 84–106.
42. **J. Raeymaekers**, D. Van den Bleeken, B. Vercoocke  
*Relating chronology protection and unitarity through holography*  
JHEP 1004 :21 (2010) 1–9.
43. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Charged-particle multiplicity measurement in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 7$  TeV with ALICE at LHC*  
Eur. Phys. J. C C68 (2010) 345–354.
44. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Charged-particle multiplicity measurement in proton–proton collisions  $\sqrt{s} = 0.9$  and 2.36 TeV with ALICE at LHC*  
Eur. Phys. J. C C68 (2010) 89–108.
45. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Midrapidity antiproton-to-proton ratio in pp collisions at  $\sqrt{s}=0.9$  and 7 TeV measured by the ALICE experiment*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 072002(1)–072002(12).
46. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Elliptic flow of charged particles in Pb–Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 252302(1)–252302(11).
47. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Charged-particle multiplicity density at midrapidity in central Pb–Pb collisions at  $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$  TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 252301(1)–252301(11).
48. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Transverse momentum spectra of charged particles in proton–proton collisions at  $\sqrt{s} = 900$  GeV with ALICE at the LHC*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 53–68.
49. K. Aamodt et al. (Alice Collaboration, z FZÚ: **J. A. Mareš, K. Polák, P. Závada**)  
*Two-pion Bose–Einstein correlations in pp collisions at  $\sqrt{s}=900$  GeV*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 052001(1)–052001(14).
50. **M. Pech, D. Mandát, M. Hrabovský, M. Palatka, P. Schovánek**  
*Shape parameters measurement of ultralight mirrors*  
Optik 121 (2010) 1881–1884.



51. N. Akchurin, F. Bedeschi, A. Cardini, R. Carosi, G. Ciapetti, M. Fasoli, R. Ferrari, S. Franchino, M. Fraternali, G. Gaudio, J. Hauptman, M. Incagli, F. Lacava, L. La Rotonda, S. Lee, M. Livan, E. Meoni, **M. Nikl**, D. Pinci, A. Policicchio, S. Popescu, F. Scuri, A. Sill, G. Susinno, W. Vandelli, A. Vedda, T. Venturelli, C. Voena, I. Volobouev, R. Wigmans  
*Optimization of crystals for applications in dual-readout calorimetry*  
Nucl. Instrum. Meth. A 621 (2010) 212–221.
52. P. Adragna et al. (ATLAS Collaboration, z FZÚ: **M. Lokajíček, S. Němeček, L. Příbyl**)  
*Measurement of pion and proton response and longitudinal shower profiles up to 20 nuclear interaction lengths with the ATLAS Tile calorimeter*  
Nucl. Instrum. Meth. A 615 (2010) 158–181.
53. T. Aaltonen et al. (D0 + CDF Collaborations, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Combined Tevatron upper limit on  $gg \rightarrow H \rightarrow W^+W^-$  and constraints on the Higgs boson mass in fourth-generation fermion models*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 011102(1)–011102(12).
54. T. Aaltonen et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Combination of Tevatron searches for the standard model Higgs boson in the  $W^+W^-$  decay mode*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 061802(1)–061802(11).
55. T. Huege et al. (AUGER Collaboration, z FZÚ: **M. Boháčová, J. Chudoba, 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**)  
*Radio detection of cosmic rays in the Pierre Auger Observatory*  
Nucl. Instrum. Meth. A 617 (2010) 484–487.
56. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of  $Z/\gamma^* + \text{jet} + X$  angular distributions in  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Lett. B 682 (2010) 370–380.
57. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of the  $t$ -channel single top quark production cross section*  
Phys. Lett. B 682 (2010) 363–369.
58. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for a resonance decaying into  $WZ$  boson pairs in  $p$  anti- $p$  collisions*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 061801(1)–061801(7).
59. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for the associated production of a  $b$  quark and a neutral supersymmetric Higgs boson which decays to  $\tau$  pairs*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 151801(1)–151801(7).
60. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Double parton interactions in  $\gamma + 3$  jet events in  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Rev. D 81 (2010) 052012(1)–052012(15).
61. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for the standard model Higgs boson in the  $ZH \rightarrow \nu$  anti- $\nu$   $b$  anti- $b$  channel in  $5.2 \text{ fb}^{-1}$  of  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 071801(1)–071801(7).
62. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for Higgs boson production in dilepton and missing energy final states with  $5.4 \text{ fb}^{-1}$  of  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 061804(1)–061804(7).
63. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Evidence for an anomalous like-sign dimuon charge asymmetry*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 032001(1)–032001(30).
64. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for Randall-Sundrum gravitons in the dielectron and diphoton final states with  $5.4 \text{ fb}^{-1}$  of data from  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 241802(1)–241802(7).
65. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of direct photon pair production cross sections in  $p$  anti- $p$  collisions at  $\sqrt{s} = 1.96 \text{ TeV}$*   
Phys. Lett. B 690 (2010) 108–117.

66. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for single top quarks in the tau + jets channel using 4.8 fb<sup>-1</sup> of p anti-p collision data*  
Phys. Lett. B 690 (2010) 5–14.
67. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for the rare decay B<sub>s</sub><sup>0</sup> → μ<sup>+</sup>μ<sup>-</sup>*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 539–544.
68. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for flavor changing neutral currents via quark-gluon couplings in single top quark production using 2.3 fb<sup>-1</sup> of p anti-p collisions*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 81–87.
69. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Dependence of the t anti-t production cross section on the transverse momentum of the top quark*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 515–521.
70. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for scalar bottom quarks and third-generation leptoquarks in p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 95–101.
71. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of the t anti-t cross section using high-multiplicity jet events*  
Phys. Rev. D 80 (2010) 111107(1)–111107(16).
72. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of the normalized Z/γ\* → μ<sup>+</sup>μ<sup>-</sup> transverse momentum distribution in p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 522–530.
73. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Evidence for an anomalous like-sign dimuon charge asymmetry*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 081801(1)–081801(7).
74. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for sneutrino production in eμ final states in 5.3 fb<sup>-1</sup> of p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 191802(1)–191802(7).
75. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for ZH → l<sup>+</sup>l<sup>-</sup> b anti-b production in 4.2 fb<sup>-1</sup> of p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 251801(1)–251801(7).
76. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of t anti-t production in the τ+jets topology using p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 071102(1)–071102(7).
77. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for new fermions (Quirks) at the Fermilab Tevatron collider*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 211803(1)–211803(6).
78. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for events with leptonic jets and missing transverse energy in p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 211802(1)–211802(7).
79. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Search for diphoton events with large missing transverse energy in 6.3 fb<sup>-1</sup> of p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Rev. Lett. 105 (2010) 221802(1)–221802(8).
80. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of the dijet invariant mass cross section in p anti-p collisions at √s = 1.96 TeV*  
Phys. Lett. B 693 (2010) 531–538.
81. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*b-Jet identification in the D0 experiment*  
Nucl. Instrum. Meth. A 620 (2010) 490–517.
82. V. M. Abazov et al. (D0 Collaboration, z FZÚ: **A. Kupčo, M. Lokajíček**)  
*Measurement of the t anti-t cross section using high-multiplicity jet events*  
Phys. Rev. D 82 (2010) 032002(1)–032002(16).

## Fyzika interakce laserového záření s hmotou

1. A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, J. Badziak, S. Borodziuk, T. Chodukowski, P. Parys, **J. Ullschmied, E. Krouský, K. Mašek, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála**, P. Pisarczyk  
*Interaction of two plasma jets produced successively from Cu target*  
Laser Part. Beams 28 (2010) 497–504.
2. A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, J. Badziak, S. Borodziuk, T. Chodukowski, S. Yu. Gus'kov, N. N. Demchenko, **J. Ullschmied, E. Krouský, K. Mašek, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála**, P. Pisarczyk  
*Influence of low atomic number plasma component on the formation of laser-produced plasma jets*  
Phys. Plasmas 17 (2010) 114505(1)–114505(4).
3. A. Lévy, F. Dorchie, P. Audebert, **J. Chalupský, V. Hájková, L. Juha**, T. Kaempfer, H. Sinn, I. Uschmann, **L. Vyšín**, J. Gaudin  
*Focusing of millijoule picosecond K-alpha radiation from 100 TW laser-solid interaction*  
Appl. Phys. Lett. 96 (2010) 151114(1)–151114(3).
4. A. Lorusso, V. Nassisi, **J. Krása**, L. Velardi  
*Multi-mode velocity distribution of ions in UV laser-induced plasma plumes*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 495–500.
5. **A. Ostapovets**  
*Atomistic model of type-II twin boundary*  
Comput. Mater. Sci. 49 (2010) 882–887.
6. **A. Velyhan, J. Krása, E. Krouský, L. Láška, D. Margarone, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála, J. Ullschmied**, A. Lorusso, L. Velardi, V. Nassisi  
*Ion emission from laser ablation of Cu and Cu98/Be2 alloy targets*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 488–494.
7. A. Picciotto, **D. Margarone, J. Krása, A. Velyhan**, E. Serra, P. Bellutti, G. Scarduelli, L. Calliari, **E. Krouský, B. Rus**, M. Dapor  
*Laser-driven acceleration of protons from hydrogenated annealed silicon targets*  
Europhys. Lett. 92 (2010) 34008(1)–34008(5).
8. A.R. Khorsand, R. Sobierajski, E. Louis, S. Bruijn, E.D. van Hattum, R.W.E. van de Kruijs, M. Jurek, D. Klinger, J.B. Pelka, **L. Juha, T. Burian, J. Chalupský, J. Cihelka, V. Hajková, L. Vyšín**, U. Jastrow, N. Stojanovic, S. Toleikis, H. Wabnitz, K. Tiedtke, K. Sokolowski-Tinten, U. Shymanovich, J. Krzywinski, S. Hau-Riege, R. London, A. Gleeson, E.M. Gullikson, F. Bijkerk  
*Single shot damage mechanism of Mo/Si multilayer optics under intense pulsed XUV-exposure*  
Opt. Express 18 (2010) 700–712.
9. Ch. Stehlé, M. González, **M. Kozlová, B. Rus, T. Mocek**, O. Acef, J. P. Colombier, T. Lanz, N. Champion, **K. Jakubczak, J. Polan**, P. Barroso, D. Baudin, E. Audit, **J. Dostál, M. Stupka**  
*Experimental study of radiative shocks at PALS facility*  
Laser Part. Beams 28 (2010) 253–261.
10. D. Klir, J. Kravarik, P. Kubes, K. Rezac, J. Cikhardt, E. Litseva, T. Hyhlik, S. S. Ananev, Yu L. Bakshaev, V. A. Bryzgunov, A. S. Chernenko, Yu G. Kalinin, E. D. Kazakov, V. D. Korolev, G. I. Ustroeov, A. A. Zelenin, **L. Juha, J. Krása, A. Velyhan, L. Vyšín**, J. Sonsky, I. V. Volobuev  
*Efficient production of 100 keV deuterons in deuterium gas puff Z-pinch at 2MA current*  
Plasma Phys. Control. Fusion 52 (2010) 065013(1)–065013(17).
11. **D. Margarone, B. Rus, M. Kozlová, J. Nejdil, T. Mocek, P. Homer, J. Polan, M. Stupka**, K. Cassou, S. Kazamias, J.C. Lagron, D. Ros, C. Danson, S. Hawkes  
*Investigations of laser-induced damages in fused silica optics using x-ray laser interferometric microscopy*  
J. Appl. Phys. 107 (2010) 103103(1)–103103(7).
12. **D. Margarone, J. Krása, L. Láška, A. Velyhan, T. Mocek, J. Prokůpek, E. Krouský, M. Pfeifer**, S. Gammino, L. Torrisi, **J. Ullschmied, B. Rus**  
*Measurements of the highest acceleration gradient for ions produced with a long laser pulse*  
Rev. Sci. Instrum. 81 (2010) 02A506(1)–02A506(4).

13. **D. Margarone, J. Krása, L. Láska, A. Velyhan, T. Mocek, L. Torrisi, L. Ando, S. Gammino, J. Prokůpek, E. Krouský, M. Pfeifer, J. Ullschmied, B. Rus**  
*Preliminary studies on fast particle diagnostics for the future fs-laser facility at PALS*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 419–428.
14. F. Tissandier, S. Sebban, M. Ribière, J. Gautier, Ph. Zeitoun, G. Lambert, A. Barszczak Sardinha, J.-Ph. Goddet, F. Burgy, T. Lefrou, C. Valentin, A. Rousse, O. Guilbaud, A. Klisnick, **J. Nejdí, T. Mocek, G. Maynard**  
*Observation of spectral gain narrowing in a high-order harmonic seeded soft-x-ray amplifier*  
Phys. Rev. A 81 (2010) 063833 (1)–063833 (4).
15. F. Tissandier, S. Sebban, M. Ribiere, J. Gautier, Ph. Zeitoun, G. Lambert, J.-Ph. Goddet, F. Burgy, C. Valentin, A. Rousse, **J. Nejdí, T. Mocek, G. Maynard**  
*Bessel spatial profile of a soft x-ray laser beam*  
Appl. Phys. Lett. 97 (2010) 231106(1)–231106(3).
16. I. Matulková, **J. Cihelka, J. Vyskočil, Z. Zelinger, E. Hulicius, T. Šimeček, S. Civiš**  
*Diagnostic and characterization of the VCSEL diodes based on GaSb*  
Appl. Phys. B-Lasers O. 99 (2010) 333–338.
17. J. Badziak, S. Borodziuk, T. Pisarczyk, T. Chodukowski, **E. Krouský, K. Mašek, J. Skála, J. Ullschmied, Yong-Joo Rhee**  
*Highly efficient acceleration and collimation of high-density plasma using laser-induced cavity pressure*  
Appl. Phys. Express 96 (2010) 251502(1)–251502(3).
18. **J. Krása, A. Velyhan, D. Margarone, E. Krouský, J. Ullschmied, J. Skála, L. Láska, K. Jungwirth, K. Rohlena**  
*Generation of high currents of carbon ions with the use of subnanosecond near-infrared laser pulses*  
Rev. Sci. Instrum. 81 (2010) 02A504(1)–02A504(3).
19. **J. Krása, A. Velyhan, E. Krouský, L. Láska, K. Rohlena, K. Jungwirth, J. Ullschmied, A. Lorusso, L. Velardi, V. Nassisi, A. Czarnecka, L. Ryc, P. Parys, J. Wolowski**  
*Emission characteristics and stability of laser ion sources*  
Vacuum 85 (2010) 617–621.
20. **J. Krása, L. Láska, K. Rohlena, A. Velyhan, A. Czarnecka, P. Parys, L. Ryc, J. Wolowski**  
*Limits of applicability of a time-of-flight ion-mass analyzer in uncovering partial currents of ions emitted by pulsed laser ion sources*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 441–450.
21. **J. Nejdí, M. Kozlová, T. Mocek, B. Rus**  
*Measuring the electron density gradients of dense plasmas by deflectometry using short-wavelength probe*  
Phys. Plasmas 17 (2010) 122705(1)–122705(6).
22. **L. Láska, J. Badziak, K. Jungwirth, M. Kálal, J. Krása, E. Krouský, P. Kubeš, D. Margarone, P. Parys, M. Pfeifer, K. Rohlena, M. Rosinski, L. Ryc, J. Skála, L. Torrisi, J. Ullschmied, A. Velyhan, J. Wolowski**  
*Analysis of processes participating during intense iodine-laser-beam interactions with laser-produced plasmas*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 463–471.
23. L. Ryc, **J. Krása, T. Nowak, J. Kravarik, D. Klir, E. Krouský, A. Lorusso, D. Margarone, V. Nassisi, M. Pfeifer, J. Skála, J. Ullschmied, A. Velyhan**  
*Application of a single-crystal CVD diamond detector for simultaneous measurement of ions and X-rays from laser plasmas*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 481–487.
24. L.M.R. Gartside, G.J. Tallents, A.K. Rossall, E. Wagenaars, D.S. Whittaker, **M. Kozlová, J. Nejdí, M. Sawická, J. Polan, M. Kálal, B. Rus**  
*Extreme ultraviolet interferometry of warm dense matter in laser plasmas*  
Opt. Lett. 35 (2010) 3820–3822.
25. **M. Jelínek, M. Weiserová, T. Kocourek, K. Jurek, J. Strnad**  
*Doped Biocompatible Layers Prepared by Laser*  
Laser Phys. 20 (2010) 562–567.
26. M. Králík, **J. Krása, A. Velyhan, M. Scholz, I. M. Ivanova-Stanik, B. Bienkowska, R. Miklaszewski, H. Schmidt, K. Řezáč, D. Klír, J. Kravárik, P. Kubeš**  
*Application of a Bonner sphere spectrometer for determination of the energy spectra of neutrons generated by ≈1 MJ plasma focus*  
Rev. Sci. Instrum. 81 (2010) 113503(1)–113503(5).

27. **M. Mašek, K. Rohlena**  
*Novel features of non-linear Raman instability in a laser plasma*  
Eur. Phys. J. D 56 (2010) 79–90.
28. **M. Mašek, K. Rohlena**  
*Electron kinetics in a laser plasma with increased collisionality*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 405–411.
29. **M. Mašek**, P. Gibbon  
*Mesh-Free Magnetoinductive Plasma Model*  
IEEE Trans. Plasma Sci. 38 (2010) 2377–2382.
30. O. Guilbaud, F. Tissandier, J-P. Goddet, M. Ribiere, S. Sebban, J. Gautier, D. Joyeux, D. Ros, K. Cassou, S. Kazamias, A. Klisnick, J. Habib, P. Zeitoun, D. Benredjem, **T. Mocek, J. Nejdli**, S. de Rossi, G. Maynard, B. Cros, A. Boudaa, A. Calisti  
*Fourier-limited seeded soft x-ray laser pulse*  
Opt. Lett. 35 (2010) 1326–1328.
31. P. Gibbon, R. Speck, A. Karmakar, L. Arnold, W. Frings, B. Berberich, D. Reiter, **M. Mašek**  
*Progress in Mesh-Free Plasma Simulation With Parallel Tree Codes*  
IEEE Trans. Plasma Sci. 38 (2010) 2367–2376.
32. Ph. Nicolai, C. Stenz, V. Tikhonchuk, A. Kasperczuk, T. Pisarczyk, **L. Juha, E. Krouský, K. Mašek, M. Pfeifer, K. Rohlena, J. Skála, V. Kmetík, J. Ullschmied**, M. Kálal, D. Klír, J. Kravarik, P. Kubeš, K. Rezac, P. Pisarczyk, E. Tabakhoff  
*Experimental evidence of multimaterial jet formation with lasers*  
Phys. Plasmas 17 (2010) 112903 (1)–112903 (9).
33. S. M. Vinko, U. Zastrau, S. Mazevet, J. Andreasson, S. Bajt, **T. Burian, J. Chalupský**, H. N. Chapman, **J. Cihelka**, D. Doria, T. Döppner, S. Düsterer, T. Dzelzainis, R. R. Fäustlin, C. Fortmann, E. Förster, E. Galtier, S. H. Glenzer, S. Göde G. Gregori<sup>1</sup>, J. Hajdu, **V. Hájková**, P. A. Heimann, R. Irsig, **L. Juha**, M. Jurek, J. Krzywinski, T. Laarmann, H. J. Lee, R. W. Lee, B. Li, K.-H. Meiwes-Broer, J. P. Mithen, B. Nagler, A. J. Nelson, A. Przystawik, R. Redmer, D. Riley, F. Rosmej, R. Sobierajski, F. Tavella, R. Thiele, J. Tiggesbäumker, S. Toleikis, T. Tschentscher, **L. Vyšín**, T. J. Whitcher, S. White, J. S. Wark  
*Electronic Structure of an XUV Photogenerated Solid-Density Aluminum Plasma*  
Phys. Rev. Lett. 104 (2010) 225001(1)–225001(4).
34. S. P. Hau-Riege, R. A. London, A. Graf, S. L. Baker, R. Soufli, R. Sobierajski, **T. Burian, J. Chalupský, L. Juha**, J. Gaudin, J. Krzywinski, S. Moeller, M. Messerschmidt, J. Bozek, and C. Bostedt  
*Interaction of short x-ray pulses with low-Z x-ray optics materials at the LCLS free-electron laser*  
Opt. Express 23 (2010) 23933–23938.
35. **T. Mocek, K. Jakubczak, M. Kozlová, J. Polan, P. Homer, J. Hřebiček, M. Sawická**, I.J. Kim, S.B. Park, C.M. Kim, G.H. Lee, T.K. Kim, C.H. Nam, **J. Chalupský, V. Hájková, L. Juha**, J. Sobota, T. Fort and **B. Rus**  
*Ablative microstructuring with plasma-based XUV lasers and efficient processing of materials by dual action of XUV/NIR–VIS ultrashort pulses*  
Radiat. Eff. Defects Solids 165 (2010) 551–558.

## Ostatní

1. A. Fukabori, T. Yanagida, F. Moretti, Y. Yokota, R. Shimura, S. Maeo, **J. Pejchal**, K. Kamada, A. Yoshikawa  
*Study on the single crystal growth of concentration gradient Ce:YAP rod and the dopant concentration dependence on the scintillation properties*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 453–456.
2. A.B. Bazyleva, M.A. Hasan, **M. Fulem**, M. Becerra, J.M. Shaw  
*Bitumen and Heavy Oil Rheological Properties: Reconciliation with Viscosity Measurements*  
J. Chem. Eng. Data 55 (2010) 1389–1397.
3. A.N. Vasil'ev, **N. Podoliak**  
*Influence of magnetic field on the director profile in nematic layer with curved surface*  
Crystallogr. Rep. 55 (2) (2010) 300–304.
4. **B. Velický, A. Kalvová, V. Špička**  
*Single molecule bridge as a testing ground for using NGF outside of the steady current regime*  
Physica E 42 (2010) 539–549.

5. **B. Velický, A. Kalvová, V. Špička**  
*Correlated initial condition for an embedded process by time partitioning*  
Phys. Rev. B 81 (2010) 235116(1)–235116(12).
6. C. Maes, **K. Netočný**  
*Rigorous meaning of McLennan ensembles*  
J. Math. Phys. 51 (2010) 015219(1)–015219(16).
7. C. Maes, **K. Netočný**, and S. R. Thomas  
*General no-go condition for stochastic pumping*  
J. Chem. Phys. 132 (2010) 234116(1)–234116(6).
8. **F. Slanina** and Z. Konopásek  
*Eigenvector localization as a tool to study small communities in online social networks*  
Adv. Compl. Syst. 13 (2010) 699–723.
9. F.R. Negreiros, **Z. Kuntová**, G. Barcaro, G. Rossi, R. Ferrando, A. Fortunelli  
*Structures of gas-phase Ag-Pd nanoclusters: A computational study*  
J. Chem. Phys. 132 (2010) 234703(1)–234703(8).
10. **H. Němec, P. Kužel**, and V. Sundström  
*Charge transport in nanostructured materials for solar energy conversion studied by time-resolved terahertz spectroscopy*  
J. Photochem. Photobiol. A-Chem. 215 (2010) 123–139.
11. J. Döring, **V. Bovtun**, J. Bartusch, A. Erhard, M. Kreuzbruck, Y. Yakymenko  
*Nonlinear electromechanical response of the ferroelectret ultrasonic transducers*  
Appl. Phys. A-Mater. 100 (2010) 479–485.
12. **J.J. Mareš, P. Hubík, J. Šesták, V. Špička, J. Křištofik**, J. Stávek  
*Relativistic transformation of temperature and Mosengeil–Ott’s antinomy*  
Physica E 42 (2010) 484–487.
13. **J. Martinčík, M. Nikl**, S. Ishizu, K. Fukuda, T. Suyama, **A. Beitlerová, K. Polák**, V. Babin, A. Yoshikawa  
*VUV-UV-visible luminescence of Nd<sup>3+</sup>, Er<sup>3+</sup> and Tm<sup>3+</sup> in LiLuF<sub>4</sub> single crystal host*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 403–405.
14. **J. Pejchal, M. Nikl**, K. Fukuda, N. Kawaguchi, T. Yanagida, Y. Yokota, A. Yoshikawa, V. Babin  
*Luminescence mechanism in doubly-doped LaF<sub>3</sub>:Er,Nd VUV scintillator*  
IEEE Trans. Nucl. Sci. 57 (2010) 1196–1199.
15. **J. Šesták, P. Hubík, J.J. Mareš**  
*Thermal analysis scheme aimed at better understanding of the Earth’s climate changes due to the alternating irradiation*  
J. Therm. Anal. Calorim. 101 (2010) 567–575.
16. **M. Čenský**, V. Roháč, K. Růžička, **M. Fulem**, K. Aim  
*Vapor pressure of selected aliphatic alcohols by ebulliometry. Part 1*  
Fluid Phase Equilib. 298 (2010) 192–198.
17. **M. Fulem**, K. Růžička, **P. Morávek, J. Pangrác, E. Hulicius**, B. Kozyrkin, V. Shatunov  
*Vapor Pressure of Selected Organic Iodides*  
J. Chem. Eng. Data 55 (2010) 4780–4784.
18. **M. Fulem, P. Morávek, J. Pangrác, E. Hulicius, T. Šimeček**, K. Růžička, V. Růžička, B. Kozyrkin, V. Shatunov  
*Vapor Pressure of Trimethylantimony and tert-Butyldimethylantimony*  
J. Chem. Eng. Data 55 (2010) 362–365.
19. **M. Glogarová**, F. Hampl, **L. Lejček, V. Novotná**, J. Svoboda and M. Cigl  
*Experimental proof of symmetry breaking in tilted smectics composed of achiral molecules*  
J. Chem. Phys. 133 (2010) 221102(1)–221102(4).
20. **M. Mašín, M. Kotrla**  
*Effect of persistence of compact surface clusters during pulsed-laser deposition on submonolayer growth*  
Europhys. Lett. 90 (2010) 18006(1)–18006(6).
21. M. Männel, K. Morawetz, **P. Lipavský**  
*Multiple condensed phases in attractively interacting Bose systems*  
New J. Phys. 12 (2010) 033013(1)–033013(9).

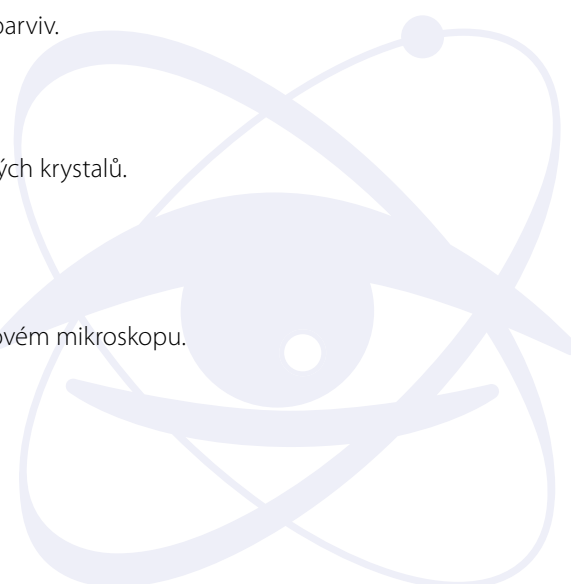
22. M. Drábek, **J. Hybler**, M. Rieder, V. Böhmová  
*The System Fe–Nb–S and its Geological Implications*  
Can. Mineral. 48 (2010) 1059–1068.
23. **P. Gladkov**, J. Humlíček, **E. Hulicius**, **T. Šimeček**, T. Paskova, K. Evans  
*Effect of Fe doping on optical properties of freestanding semi-insulating HVPE GaN:Fe*  
J. Cryst. Growth 312 (2010) 1205–1209.
24. **P. Morávek**, **M. Fulem**, K. Růžička, **J. Pangrác**, **E. Hulicius**, **T. Šimeček**, V. Růžička, S.A. Rushworth  
*Vapor Pressure of Tetrakis(dimethylamino)germanium*  
J. Chem. Eng. Data 55 (2010) 4095–4097.
25. P. Tomeš, R. Robert, M. Trottmann, L. Bocher, M. H. Aguirre, A. Bitschi, **J. Hejtmánek**, A. Weidenkaff  
*Synthesis and Characterization of New Ceramic Thermoelectrics Implemented in a Thermoelectric Oxide Module*  
J. Electron. Mater. 39 (2010) 1214(1)–1214(8).
26. T. Yanagida, N. Kawaguchi, Y. Yokota, S. Ishidu, K. Fukuda, A. Yoshikawa, **J. Pejchal**, **M. Nikl**, V. Babin, H. Sekiya, K. Kamada  
*Study of VUV emission and  $\gamma$ -ray responses of Nd:BaF<sub>2</sub> scintillator*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 422–425.
27. V. De Roeck, C. Maes, **K. Netočný**, L. Rey-Bellet  
*A note on the non-commutative Laplace-Varadhan integral lemma*  
Rev. Math. Phys. 22 (2010) 839–858.
28. **V. Špička**, **A. Kalvová**, **B. Velický**  
*Dynamics of mesoscopic systems: Non-equilibrium Green's functions approach*  
Physica E 42 (2010) 525–538.
29. Y. Ge, **O. Heczko**, S.-P. Hannula, S. Fähler  
*Probing structure and microstructure of epitaxial Ni–Mn–Ga films by reciprocal space mapping and pole figure measurements*  
Acta Mater. 58 (2010) 6665–6671.
30. Y. Yokota, T. Yanagida, Y. Fujimoto, **M. Nikl**, A. Yoshikawa  
*Growth and luminescent properties of the Ce,Pr doped NaCl single crystals grown by the modified micro-pulling-down method*  
Radiat. Meas. 45 (2010) 472–474.

## České patenty

1. **P. Horváth**, **M. Hrabovský**, **P. Šmíd**  
Zařízení pro bezkontaktní snímání a kvantitativní vyhodnocování pohybu lidského oka či obecných fyzických objektů.
2. **J. Hrubý**, **O. Špalek**, **J. Kodymová**, **V. Jirásek**, **M. Čenský**  
Způsob generace kyslíku v singletovém delta stavu a generátor pro provádění tohoto způsobu.
3. **B. Rezek**, **J. Čermák**, **A. Kromka**  
Způsob dopování diamantu přenosem náboje z organických barviv.
4. **B. Rezek**, **M. Vaněček**, **A. Kromka**, **Š. Potocký**, **J. Potměšil**  
Způsob přípravy zárodečné vrstvy pro růst diamantu.
5. **B. Rezek**, **E. Šípek**, **J. Stuchlík**, **J. Kočka**  
Způsob výroby izolovaných skupin mikroskopických křemíkových krystalů.

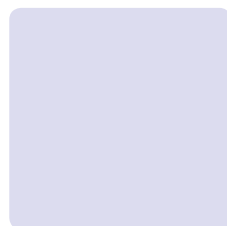
## Užitné vzory

1. **Z. Dlabáček**  
Držák vzorku pro tahové experimenty v transmisním elektronovém mikroskopu.

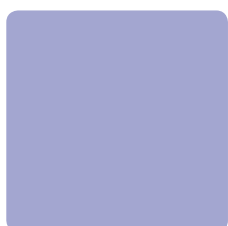








### III. Ekonomická část výroční zprávy za rok 2010



**Zřizovatel: Akademie věd ČR**

## Rozvaha

(v tis. Kč)

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

**k 31.12.2010**

Název účetní jednotky:

**Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.**

Sídlo:

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

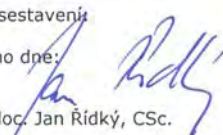
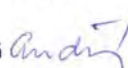
IČ:

**68378271**

	Název	SU	čís. řád.	Stav	
				Stav k 01.01.10	Stav k 31.12.10
<b>A</b>	<b>Dlouhodobý majetek celkem</b>			<b>871 769</b>	<b>985 636</b>
<b>I.</b>	<b>Dlouhodobý nehmotný majetek celkem</b>	<b>1 1</b>		<b>21 124</b>	<b>21 416</b>
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	0	0
	2. Software	013	3	12 471	12 844
	3. Ocenitelná práva	014	4	1 178	1 328
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	7 144	6 769
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	0	0
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	331	475
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
<b>II.</b>	<b>Dlouhodobý hmotný majetek celkem</b>	<b>02+03</b>	<b>9</b>	<b>1 491 166</b>	<b>1 627 540</b>
	1. Pozemky	031	10	42 780	42 336
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	171 413	187 782
	4. Samostatné movité věci a soubory movitých věcí	022	13	1 121 309	1 138 909
	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	95 898	91 552
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	18 116	97 977
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	41 650	68 984
<b>III.</b>	<b>Dlouhodobý finanční majetek celkem</b>	<b>6</b>	<b>20</b>	<b>150</b>	<b>150</b>
	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	150
	7. Pořizovaný dlouhodobý finanční majetek	043	27	0	0
<b>IV</b>	<b>Oprávký k dlouhodobému majetku celkem</b>	<b>07-08</b>	<b>28</b>	<b>-640 671</b>	<b>-663 470</b>
	1. Oprávký k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	0	0
	2. Oprávký k softwaru	073	30	-10 430	-10 917
	3. Oprávký k ocenitelným právům	074	31	-393	-589
	4. Oprávký k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-7 144	-6 769
	5. Oprávký k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	0	0
	6. Oprávký ke stavbám	081	34	-40 729	-44 042
	7. Oprávký k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-486 077	-509 601
	8. Oprávký k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
	9. Oprávký k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
	10. Oprávký k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-95 898	-91 552
	11. Oprávký k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

<b>B.</b>		<b>Krátkodobý majetek celkem</b>		<b>40</b>	<b>176 889</b>	<b>178 269</b>
	<b>I.</b>	<b>Zásoby celkem</b>	<b>11-13</b>	<b>41</b>	<b>13 066</b>	<b>13 243</b>
		1. Materiál na skladě	112	42	12 979	13 242
		2. Materiál na cestě	111,119	43	87	1
		3. Nedokončená výroba	121	44	0	0
		4. Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
		5. Výrobky	123	46	0	0
		6. Zvířata	124	47	0	0
		7. Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	0	0
		8. Zboží na cestě	131,139	49	0	0
		9. Poskytnuté zálohy na zásoby		50	0	0
	<b>II.</b>	<b>Pohledávky celkem</b>	<b>31-39</b>	<b>51</b>	<b>14 650</b>	<b>11 842</b>
		1. Odběratelé	311	52	3 321	3 831
		2. Směnky k inkasu	312	53	0	0
		3. Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54	0	0
		4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	275	324
		5. Ostatní pohledávky	316	56	530	535
		6. Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	1 462	1 594
		7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
		8. Daň z příjmů	341	59	36	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	1 293	1 460
		18. Dohadné účty aktivní	388	69	7 733	4 224
		19. Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	-126
	<b>III.</b>	<b>Krátkodobý finanční majetek celkem</b>	<b>21-26</b>	<b>71</b>	<b>139 227</b>	<b>142 561</b>
		1. Pokladna	211	72	1 030	1 330
		2. Ceniny	212	73	0	2
		3. Účty v bankách	221	74	138 197	141 229
		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
	<b>IV.</b>	<b>Jiná aktiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>81</b>	<b>9 946</b>	<b>10 623</b>
		1. Náklady příštích období	381	82	8 868	10 547
		2. Příjmy příštích období	385	83	1 068	20
		3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	10	56
<b>A+B</b>		<b>Aktiva celkem</b>		<b>85</b>	<b>1 048 658</b>	<b>1 163 905</b>

<b>A</b>		<b>Vlastní zdroje celkem</b>		<b>86</b>	<b>996 993</b>	<b>1 118 371</b>
<b>I.</b>		<b>Jmění celkem</b>	<b>90-92</b>	<b>87</b>	<b>989 283</b>	<b>1 109 696</b>
	1.	Vlastní jmění	901	88	885 765	996 690
	2.	Fondy	91	89	103 518	113 006
		- Sociální fond	912		4 055	3 738
		- Rezervní fond	914		7 178	10 000
		- Fond účelově určených prostředků	915		51 520	59 821
		- Fond reprodukce majetku	916		40 765	39 447
	3.	Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	920	90	0	0
<b>II.</b>		<b>Výsledek hospodaření celkem</b>	<b>93-96</b>	<b>91</b>	<b>7 710</b>	<b>8 675</b>
	1.	Účet výsledku hospodaření	963	92	0	8 675
	2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	7 710	0
	3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
<b>B.</b>		<b>Cizí zdroje celkem</b>		<b>95</b>	<b>51 665</b>	<b>45 534</b>
<b>I.</b>		<b>Rezervy celkem</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Rezervy	941	97	0	0
<b>II.</b>		<b>Dlouhodobé závazky celkem</b>	<b>38, 95</b>	<b>98</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	1.	Dlouhodobé bankovní úvěry	951	99	0	0
	2.	Vydané dluhopisy	953	100	0	0
	3.	Závazky z pronájmu	954	101	0	0
	4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	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
<b>III.</b>		<b>Krátkodobé závazky celkem</b>	<b>28, 32-3</b>	<b>106</b>	<b>51 110</b>	<b>44 331</b>
	1.	Dodavatelé	321	107	3 062	6 320
	2.	Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3.	Přijaté zálohy	324	109	257	259
	4.	Ostatní závazky	325	110	0	0
	5.	Zaměstnanci	331	111	0	0
	6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	22 905	18 366
	7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	13 790	11 029
	8.	Daň z příjmů	341	114	0	676
	9.	Ostatní přímé daně	342	115	4 771	3 450
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	5 394	2 454
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	6	3
	12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	57	57
	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	707	652
	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	161	1 065
	23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129	0	0
<b>IV.</b>		<b>Jiná pasiva celkem</b>	<b>38</b>	<b>130</b>	<b>555</b>	<b>1 203</b>
	1.	Výdaje příštích období	383	131	15	81
	2.	Výnosy příštích období	384	132	499	1 115
	3.	Kurzové rozdíly pasivní	387	133	41	7
<b>A+B</b>		<b>Pasiva celkem</b>		<b>134</b>	<b>1 048 658</b>	<b>1 163 905</b>

Předmět činnosti:	Datum sestavení:	19.4.2011
Rozvahový den: 31.12.2010	Odesláno dne:	
Ing. Eva Andršová 	<b>Fyzikální ústav AV ČR</b> veřejná výzkumná instituce 182 21 Praha 8, Na Slovance 2	doc. Jan Řídký, CSc.
..... podpis a jméno sestavil	- 4 -	..... 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 31.12.2010**

Název účetní jednotky:

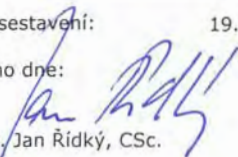
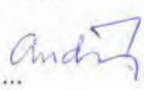
**Fyzikální ústav AV ČR, v.v.i.**

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

IČ: **68378271**

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
<b>A.</b>	<b>Náklady</b>		<b>1</b>	<b>621 566</b>	<b>0</b>
<b>I.</b>	<b>Spotřebované nákupy celkem</b>	<b>50</b>	<b>2</b>	<b>64 586</b>	<b>0</b>
	1. Spotřeba materiálu	501	3	47 614	0
	2. Spotřeba energie	502	4	12 232	0
	3. Spotřeba ostatních neskladovatelných dodávek	503	5	4 740	0
	4. Prodané zboží	504	6	0	0
<b>II.</b>	<b>Služby celkem</b>	<b>51</b>	<b>7</b>	<b>137 194</b>	<b>0</b>
	5. Opravy a udržování	511	8	9 353	0
	6. Cestovné	512	9	37 739	0
	7. Náklady na reprezentaci	513	10	649	0
	8. Ostatní služby	518	11	89 453	0
<b>III.</b>	<b>Osobní náklady celkem</b>	<b>52</b>	<b>12</b>	<b>359 335</b>	<b>0</b>
	9. Mzdové náklady	521	13	260 037	0
	10. Zákonné sociální pojištění	524	14	87 492	0
	11. Ostatní sociální pojištění	525	15	0	0
	12. Zákonné sociální náklady	527	16	11 806	0
	13. Ostatní sociální náklady	528	17	0	0
<b>IV.</b>	<b>Daně a poplatky celkem</b>	<b>53</b>	<b>18</b>	<b>73</b>	<b>0</b>
	14. Daň silniční	531	19	30	0
	15. Daň z nemovitostí	532	20	12	0
	16. Ostatní daně a poplatky	538	21	31	0
<b>V.</b>	<b>Ostatní náklady celkem</b>	<b>54</b>	<b>22</b>	<b>12 519</b>	<b>0</b>
	17. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	541	23	0	0
	18. Ostatní pokuty a penále	542	24	0	0
	19. Odpis nedobytné pohledávky	543	25	10	0
	20. Úroky	544	26	0	0
	21. Kurzové ztráty	545	27	3 231	0
	22. Dary	546	28	0	0
	23. Manka a škody	548	29	0	0
	24. Jiné ostatní náklady	549	30	9 278	0
<b>VI.</b>	<b>Odpisy, prodaný majetek, tvorba rezerv a opr.položek celkem</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>47 859</b>	<b>0</b>
	25. Odpisy dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	551	32	47 289	0
	26. Zůstatková cena prodaného DNM a DHM	552	33	444	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
<b>VII.</b>	<b>Poskytnuté příspěvky celkem</b>	<b>58</b>	<b>38</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	31. Poskytnuté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	39	0	0
	32. Poskytnuté členské příspěvky	581	40	0	0
<b>VIII.</b>	<b>Daň z příjmů celkem</b>	<b>59</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	33. Dodatečné odvody daně z příjmů	595	42	0	0

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost	
				hlavní	hospodářská
				1	2
<b>B.</b>	<b>Výnosy</b>		<b>1</b>	<b>631 557</b>	<b>0</b>
<b>I.</b>	<b>Tržby za vlastní výkony a za zboží celkem</b>	<b>60</b>	<b>2</b>	<b>4 033</b>	<b>0</b>
	1. Tržby za vlastní výroby	601	3	243	0
	2. Tržba z prodeje služeb	602	4	3 790	0
	3. Tržba za prodané zboží	604	5	0	0
<b>II.</b>	<b>Změny stavu vnitroorganizačních zásob celkem</b>	<b>61</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	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
<b>III.</b>	<b>Aktivace celkem</b>	<b>62</b>	<b>11</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	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
<b>IV.</b>	<b>Ostatní výnosy celkem</b>	<b>64</b>	<b>16</b>	<b>82 267</b>	<b>0</b>
	12. Smluvní pokuty a úroky z prodlení	641	17	39	0
	13. Ostatní pokuty a penále	642	18	0	0
	14. Platby za odepsané pohledávky	643	19	0	0
	15. Úroky	644	20	1 974	0
	16. Kurzové zisky	645	21	477	0
	17. Zučtování fondů	648	22	25 919	0
	18. Jiné ostatní výnosy	649	23	53 858	0
<b>V.</b>	<b>Tržby z prodeje majetku, zúčt.rezerv a oprav. položek celkem</b>	<b>65</b>	<b>24</b>	<b>950</b>	<b>0</b>
	19. Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	950	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. Zučtování rezerv	656	29	0	0
	24. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	30	0	0
	25. Zučtování opravných položek	659	31	0	0
<b>VII.</b>	<b>Provozní dotace celkem</b>	<b>69</b>	<b>32</b>	<b>544 307</b>	<b>0</b>
	29. Provozní dotace	691	33	544 307	0
<b>C.</b>	<b>Výsledek hospodaření před zdaněním</b>		<b>34</b>	<b>9 991</b>	<b>0</b>
	34. Daň z příjmů	591	35	1 316	0
<b>D.</b>	<b>Výsledek hospodaření po zdanění</b>		<b>36</b>	<b>8 675</b>	<b>0</b>

Předmět činnosti:	<b>Fyzikální ústav AV ČR</b>	Datum sestavení:	19.4.2011
Rozvahový den: 31.12.2010	veřejná výzkumná instituce	Odesláno dne:	
	182 21 Praha 8, Na Slovance 2		
Ing. Eva Andršová 	- 4 -	doc. Jan Řidký, CSc.	
..... podpis a jméno sestavil		..... podpis a jméno odpovědné osoby	otisk razítka

## Příloha k účetní závěrce v plném rozsahu k 31.12. 2010

### 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:** 31.12.2010

### 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:

- vícevrstvých struktur,
- aplikované optiky,
- nízkoteplotního plazmatu,
- společná laboratoř optiky (SLO).

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, CSc.	ředitel

<i>Rada FZU, 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, CSc.	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. (GFU AV ČR)	předseda
Ing. Jan Rosa, CSc. (FZÚ)	místopředseda
prof. Ing. Jiří Čtyroký, 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. 2010 - 31.12. 2010 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 pasív</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.
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**  
Byla stanovena změna v době odepisování dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku pořízeného od 1.1.2010 s ohledem na to, že současné doby odepisování neodpovídají době fyzického a zejména morálního opotřebení. (viz Odpisový plán pro rok 2010).
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 2010		rok 2009	
	022	082	022	082
<i>Stroje, přístroje a zařízení</i>	1 118 233	493 547	1 100 633	470 448
<i>Dopravní prostředky</i>	3 351	2 092	3 351	1 803
<i>Inventář</i>	3 708	1 177	3 708	1 081
<i>Předměty z drahých kovů</i>	13 616	12 785	13 616	12 745

##### 2. Rozpis dlouhodobého nehmot. majetku:

	sk. 01	rok 2010	sk. 01	rok 2009
		073(4)		073
<i>Software (013)</i>	12 844	10 917	12 470	10 430
<i>Ocenitelná práva (014)</i>	1 328	589	1 178	393

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

Přírůstky dle hlavních skupin	nákup	dar	vlastní výroba
Dlouhodobý nehmotný majetek	737	0	0
Stroje, přístroje, zařízení	37 156	0	0
Dopravní prostředky	0	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	897	0	214
Stroje, přístroje, zařízení	41 133	0	19 555
Dopravní prostředky	289	0	0
Inventář	96	0	0
Předměty z drahých kovů	40	0	0
Budovy a stavby	3 313	0	0

**4. Rozpis odpisů dlouhodob. hmot. majetku:**

Stroje, přístroje, zařízení	41 133
Dopravní prostředky	289
Inventář	96
Předměty z drahých kovů	40
Budovy a stavby	3 313

**5. Rozpis odpisů dlouhodobého nehmot. majetku:**

	sk. 01
Software	701
Ocenitelná práva	196

**6. Souhrnná výše majetku neuvedená v rozvaze:**

Drobný dlouhodobý nehmotný majetek (9711)	90 397
Drobný dlouhodobý hmotný majetek (9712)	8 452

**7. Pohledávky**

**Pohledávky po lhůtě splatnosti**

do 60 dnů	1 962
do 120 dnů	193
do 180 dnů	120
nad 180 dnů	0
ostatní	0

**Pohledávky kryté podle zástavního práva**

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

**Opravné položky**

Opravné položky k pohledávkám	-126
-------------------------------	------

**8. Jmění**

Jmění celkem	1 110
z toho: vlastní jmění	997
: fondy	113

**9. Rozdělení zisku za minulé účetní období**

Příděl do rezervního fondu	3 140
Příděl do fondu reprodukce majetku	4 570

**10. Závazky**

**Dlouhodobé závazky**

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

**Krátkodobé závazky**

K dodavatelům	6 320
Přijaté zálohy	259
K zaměstnancům	18 366
K institucím soc.zabezp.a veř.zdrav.pojišť.	11 029
Daň ze mzdy	3 450
DPH	2 454
Daň z příjmů	676
Ostatní daně	3
Jiné závazky	709
Dohadné položky	1 065

**Závazky po lhůtě splatnosti**

do 60 dnů	1 095
do 120 dnů	0
do 180 dnů	0
nad 180 dnů	347

**Závazky kryté podle zástavního práva**

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

**Krátkodobé a dlouhodobé bankovní**

**11. úvěry**

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

**12. Finanční leasing**

Škoda Octavia Ambiente	0
------------------------	---

**13. Nepeněžitě závazky a jiná plnění neuvedené v účetnictví**

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

**14. Výnosy z běžné činnosti**

<b>Výnosy celkem</b>	<b>631 557</b>
Tržby za výrobky a poskytnuté služby	4 033
Ostatní výnosy	57 298
Institucionální dotace na výzkum od zřizovatele - AV ČR celkem	315 676
Účelové dotace na výzkum od zřizovatele - AV ČR celkem	48 770
Účelové dotace na výzkum od poskytovatelů z ČR mimo zřizovatele	179 861
Dotace, granty a dary na výzkum ze zahraničí	14 722
Zúčtování ostatních fondů	11 197

Ostatní výnosy z toho: Zúčtování poměrné části odpisů DHM poř. z dotací 47 177

### 15. Osobní náklady 2010

Průměrný počet zaměstnanců:		621
- z toho řídících:		2
Výše osobních nákladů na zaměstnance: v tis. Kč		359 335
z toho: na řídící pracovníky:		4 308
z toho: hrubé mzdy pracovníků (bez OON) ***		256 768
: vedení		3 168
: sociální a zdrav. pojištění		87 492
: odvod do sociálního fondu		5 135
Odměny Radě ústavu		142
Odměny Dozorčí radě		59
*** OON		2 144

### 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 (včetně plnění poskytnutých bývalým členům)

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 položkami

FZÚ k datu účetní závěrky nevykazuje.

### 22. Události mezi rozvahovým dnem a datem sestavení závěrky

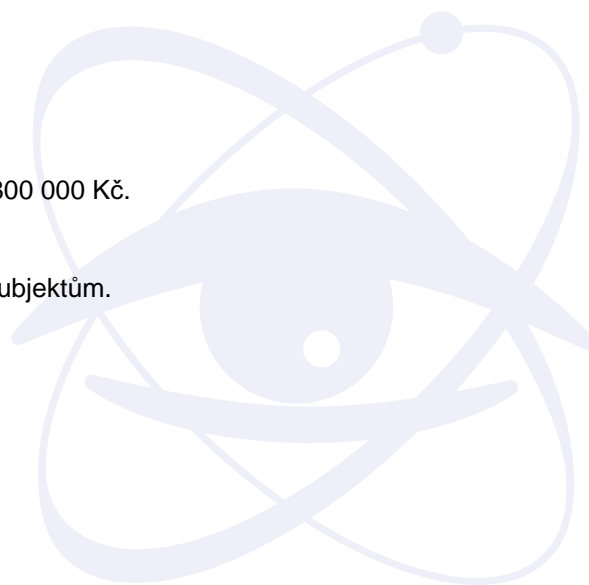
Po rozvahovém dni nedošlo k podstatným událostem.

### 23. Přijaté dary

FZÚ k datu účetní závěrky přijal finanční dary ve výši 2 800 000 Kč.

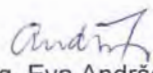
### 24. Poskytnuté dary

FZÚ k datu účetní závěrky neposkytl žádné dary jiným subjektům.



Předmět činnosti: Vědecký výzkum v oblasti fyziky

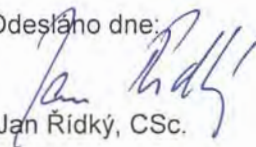
Datum sestavení: 19.4.2011

  
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, CSc.

.....  
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.

## ■ Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů\*

Byly vypracovány a Radou pracoviště schváleny Vnitřní mzdový předpis a Organizační řád, které upravují pracovněprávní vztahy zaměstnanců FZÚ v souladu se zákonem 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích a Zákoníkem práce.

## ■ 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.

## ■ Zpráva o poskytování informací za období od 1. 1. – 31. 12. 2010\*\*

- a) počet podaných žádostí o informace: 0
- b) počet podaných odvolání proti rozhodnutí: 0
- c) opis podstatných částí každého rozsudku soudu: 0
- d) výsledky řízení o sankcích za nedodržování tohoto zákona bez uvádění osobních údajů: 0
- e) další informace vztahující se k uplatňování tohoto zákona: 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.



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 31.12.2010, výkaz zisku a ztráty za rok končící 31.12.2010 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, IČ: 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](http://www.trigga.cz)  
 e-mail: [audit@trigga.cz](mailto: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

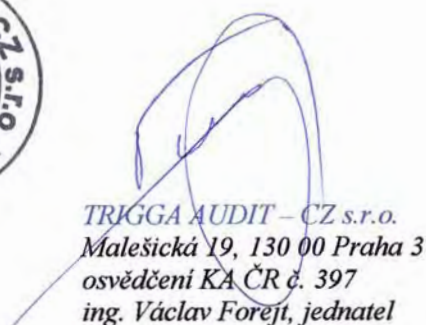
Jsme přesvědčeni, že získané důkazní informace, které jsme získali, poskytují dostatečný a vhodný základ pro vyjádření našeho výroku.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv **Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i.** k 31.12.2010 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2010 v souladu s českými účetními předpisy .

V Praze dne 19.dubna 2011



*Ing. Václav Forejt*  
 auditor, osvědčení KA ČR č. 1597

*TRIGGA AUDIT – CZ s.r.o.*  
 Malešická 19, 130 00 Praha 3  
 osvědčení 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](http://www.trigga.cz)  
 e-mail: [audit@trigga.cz](mailto: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 121 až 134. 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.

Jsmo 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 31.12.2010 ve všech významných (materiálních) ohledech v souladu s výše uvedenou účetní závěrkou.

V Praze dne 24. května 2011

  
*Ing. Václav Forejt*  
*auditor, osvědčení KA ČR č. 1597*



  
 TRIGGA AUDIT - CZ s.r.o.  
 Malešická 19, 130 00 Praha 3  
 osvědčení 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](http://www.trigga.cz)  
 e-mail: [audit@trigga.cz](mailto:audit@trigga.cz)