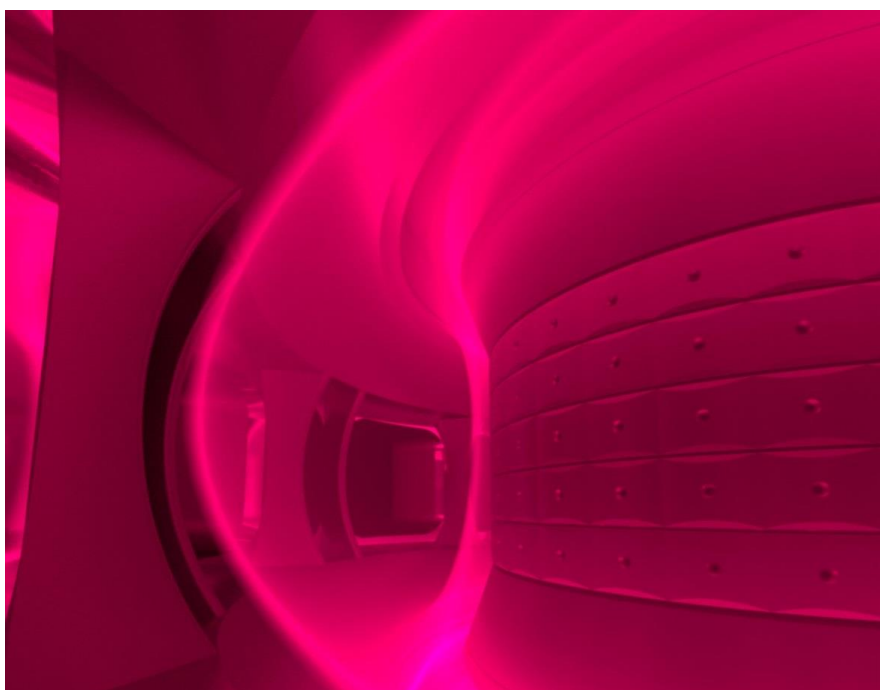




Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

**Výroční zpráva o činnosti a hospodaření
za rok 2019**



Obsah

1. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a jejich činnosti	3
1.1 Základní informace	3
1.2 Dozorčí rada	4
1.3 Rada pracoviště	6
1.4 Ředitel – doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.	8
1.5 Organizační struktura Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.	9
2. Hlavní činnost ústavu	10
2.1 Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků	10
2.2 Tokamak	11
2.3 Laserové plazma	15
2.4 Materiálové inženýrství	17
2.5 Impulzní plazmové systémy	19
2.6 Plazmochemické technologie	22
2.7 Centrum TOPTEC	25
2.8 Strategie AV21	27
2.9 Vědecká spolupráce pracoviště	33
2.9.1 Projekty rámcových programů EU	33
2.9.2 Mezinárodní projekty - ostatní	33
2.9.3 Přehled aktuálních grantových projektů	33
2.9.4 Projekty operačních programů	35
2.9.5 Členství v mezinárodních orgánech souvisejících s činností ve vědě a výzkumu	37
2.9.6 Aktivita s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo	38
2.9.7 Významné návštěvy	38
2.9.8 Dvoustanné mezinárodní dohody	40
2.10 Spolupráce s vysokými školami	43
2.11 Vynálezy, patenty a užité vzory v roce 2019	47
2.12 Popularizace	49
3. Jiná činnost	53
3.1 Hospodářské smlouvy a odborné expertízy	53
4. Ekonomická část	55
4.1 Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	55
4.2 Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení ÚFP	55
4.3 Aktivita v oblasti ochrany životního prostředí	55
4.4 Aktivita v oblasti pracovněprávních vztahů	56
5. Přílohy	57
Publikace	58
Výroční zpráva podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím	68
Zpráva nezávislého auditora k účetní závěrce za rok končící dnem 31. 12. 2019	69
Rozvaha, výkaz zisku a ztráty, příloha účetní uzávěrky v plném rozsahu za rok 2019	73

Veškerý fotografický materiál použitý ve Výroční zprávě je majetkem Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

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

1.1 Základní informace

Název: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. (dále jen ÚFP)
Sídlo: Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8
IČ: 61389021
DIČ: CZ61389021
www: <http://www.ipp.cas.cz>
Zřizovatel: Akademie věd České republiky (dále jen AV ČR), Národní 1009/3, 117 20 Praha 1

Ústav fyziky plazmatu AV ČR je veřejná výzkumná instituce zapsaná v Rejstříku veřejných výzkumných institucí (<http://rvvi.msmt.cz>) vedeném Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky (dále jen MŠMT). Předmětem hlavní činnosti ÚFP je vědecký výzkum vysokoteplotního plazmatu a jaderné fúze, laserového plazmatu, nízkoteplotního plazmatu a plazmové chemie, materiálového inženýrství a optické diagnostiky. Svou činností ÚFP přispívá ke zvyšování úrovně poznání a vzdělanosti a k využití výsledků vědeckého výzkumu a vývoje v praxi. Získává, zpracovává a rozšiřuje vědecké informace, vydává vědecké publikace, poskytuje vědecké posudky, stanoviska a doporučení a provádí vzdělávací činnost. Ve spolupráci s vysokými školami uskutečňuje doktorské studijní programy a vychovává vědecké pracovníky. V rámci předmětu své činnosti rozvíjí mezinárodní spolupráci, včetně organizování společného výzkumu se zahraničními partnery, výměny vědeckých poznatků a přípravy společných publikací. Pořádá domácí i mezinárodní vědecká setkání, konference a semináře a zajišťuje infrastrukturu pro výzkum. Úkoly realizuje samostatně i ve spolupráci s vysokými školami a dalšími vědeckými a odbornými institucemi.

1.2 Dozorčí rada

Složení:

předseda:	prof. Jiří Chýla, CSc. (Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i., dále FZÚ)
místopředseda:	Ing. Tomáš Chráska, Ph.D. (Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.)
členové:	doc. RNDr. Vojtěch Petráček, CSc. (Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, České vysoké učení technické, dále jen FJFI ČVUT) Ing. Oldřich Schneeweiss, DrSc. (Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i.) prof. RNDr. Milan Tichý, DrSc. (Matematicko-fyzikální fakulta Univerzity Karlovy v Praze, dále v textu jen MFF UK)
tajemnice:	Mgr. Lucie Krůsová (Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.)

Informace o činnosti

Řádné zasedání Dozorčí rady (dále jen „DR“) se v roce 2019 konalo celkem jednou a desetkrát rozhodovala DR formou hlasování per rollam. DR vykonávala dohled nad činností a hospodařením ÚFP a zejména vydávala předchozí souhlas k právním úkonům, kterými veřejná výzkumná instituce nabývala nebo zcizovala majetek, nabývala účasti v právnické osobě, projednávala smlouvy, atd., a to v souladu se zákonem č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, v platném znění.

DR uskutečnila v průběhu roku 2019 jedno řádné zasedání, a to dne 7. května 2019 (zápis č. 14/2019). Deset hlasování se uskutečnilo per rollam: dne 25. března (zápis č. 13/2019), dne 31. května (zápis č. 15/2019), dne 10. července (zápis č. 16/2019), dne 22. července (zápis č. 17/2019), dne 3. října (zápis č. 18/2019), dne 17. října (zápis č. 19/2019), dne 14. listopadu (zápis č. 20/2019), dne 19. listopadu (zápis č. 21/2019), 26. listopadu (zápis č. 22/2019) a 21. 12. 2019 (zápis 23/2019).

DR udělila v roce 2019:

- Předchozí písemný souhlas DR ÚFP AV ČR, v. v. i. s uzavřením kupní smlouvy na dodávku chladicí jednotky s uzavřeným okruhem pro systémy vstřiku neutrálních částic
- Předchozí písemný souhlas DR ÚFP AV ČR, v. v. i. s nabytím movitého majetku v rámci projektu COMPASS-U: Tokamak pro špičkový výzkum jaderné fúze „Pořízení systému napájení tokamaku – Power Supply System“
- Předchozí písemný souhlas DR ÚFP AV ČR, v. v. i. k právním úkonům Uzavření Implementační a Servisní smlouvy, jejichž předmětem je dodávka Ekonomického

informačního systému včetně implementace a zajištění služeb provozní podpory a rozvoje pro potřeby ústavu/sdružení

- Předchozí písemný souhlas DR ÚFP AV ČR, v. v. i. s nabytím movitého majetku v rámci projektu COMPASS-U: „Zhotovení projektové dokumentace pro úpravu experimentálních prostor ÚFP AV ČR, v. v. i.“
- Předchozí písemný souhlas Dozorčí rady ÚFP AV ČR, v. v. i. s uzavřením Kupní smlouvy mezi Ústavem fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. a Střediskem společných činností AV ČR, v. v. i.
- Předchozí písemný souhlas Dozorčí rady ÚFP AV ČR, v. v. i. s uzavřením smluv o nájmu, které plánuje uzavřít ÚFP s Fyzikálním ústavem AV ČR, v. v. i. a také s Ústavem fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i.
- Předchozí písemný souhlas Dozorčí rady ÚFP AV ČR, v. v. i. s uzavřením dodatku nájemní smlouvy, kterou plánuje ÚFP uzavřít s Výzkumným a zkušebním leteckým ústavem, a. s.

Dále DR projednala či se vyjádřila v roce 2019 k:

Projednala „Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ÚFP AV ČR, v. v. i., za rok 2018“ v souladu s ustanovením zákona č. 341/2005 Sb. o veřejných výzkumných institucích.

Projednala a posoudila vědecké a hospodářské výsledky ústavu dosažené v roce 2018, a aktivity ředitele pracoviště, doc. RNDr. Radomíra Pánka, Ph.D. a jeho podíl na výsledcích ústavu v oblasti výzkumné, organizační i hospodářské činnosti.

Vyjádřila se k záměru ÚFP AV ČR, v. v. i. realizovat stavební akci velkého rozsahu.

Projednala per rollam žádost ředitele ÚFP AV ČR, v. v. i., doc. RNDr. Radomíra Pánka, Ph.D. a podle § 17, odst. 1, zákona č. 93/2009 o auditorech a o změně některých zákonů, určila jako auditora k provedení povinného auditu za účetní období 2020 auditorskou firmu VDG – AUDIT, s. r. o.

Zápisy z jednání DR jsou zveřejněny na intranetu ÚFP.

1.3 Rada pracoviště

Složení:

předseda:	doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.
místopředseda:	Ing. Jiří Matějčík, Ph.D.
interní členové:	Ing. Martin Hron, Ph.D. Ing. Vít Lédl, Ph.D. Ing. Petr Lukeš, Ph.D. Ing. Miroslav Krůs, Ph.D.
externí členové:	doc. Ing. Miroslav Čech, CSc. (FJFI ČVUT) Ing. Karel Kloc, CSc. (ÚJP Praha a. s., předseda představenstva) RNDr. Josef Krása, CSc. (FZÚ)
tajemnice:	Mgr. Lucie Krůsová

Informace o činnosti

V průběhu roku 2019 se Rada pracoviště (dále jen „RP“) sešla na třech zasedáních a dvaadvacetkrát rozhodovala formou hlasování per rollam.

Řádná zasedání RP se konala v termínech: 28. 3. 2019, 27. 8. 2019 a 17. 12. 2019.

RP v roce 2019:

- RP schválila rozpočet ÚFP na rok 2019 vč. rozdělení zisku za rok 2018.
- Projednala projekty, které vědečtí pracovníci připravili do veřejných soutěží GA ČR, TA ČR, MPO a další.
- Schválila Výroční zprávu o činnosti a hospodaření ÚFP AV ČR, v. v. i. za rok 2018.
- Projednala aktualizaci investičního rozpočtu ÚFP na rok 2019.
- Projednala návrh složení Výběrové komise pro obsazení funkce ředitele ÚFP AV ČR, v. v. i. na funkční období 2/2020-1/2025.
- RP v souladu s Pravidly pro obsazování funkcí ředitelů pracovišť AV ČR, výsledky jednání a tajného hlasování Výběrové komise ze dne 9. 12. 2019 a výsledky jednání a tajného hlasování Rady pracoviště dne 17. 12. 2019 navrhla předsedkyni AV ČR doc. RNDr. Radomíra Pánka, Ph.D. jako kandidáta na funkci ředitele Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. na další funkční období
- Projednala předběžný investiční rozpočet na rok 2020.
- Průběžně schvalovala návrhy projektů předkládaných do Operačních programů, veřejných soutěží a dalších výzev.

RP v průběhu roku 2019 řešila další aktuální ekonomické, provozní a organizační záležitosti ústavu vč. kontroly čerpání a přípravy rozpočtu a spolupracovala s DR - místopředseda DR se pravidelně zúčastňoval zasedání RP. Zápisy z jednání RP jsou zveřejněny na intranetu ÚFP.

Zápisy z jednání RP jsou zveřejněny na intranetu ÚFP.

1.4 Ředitel – doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.

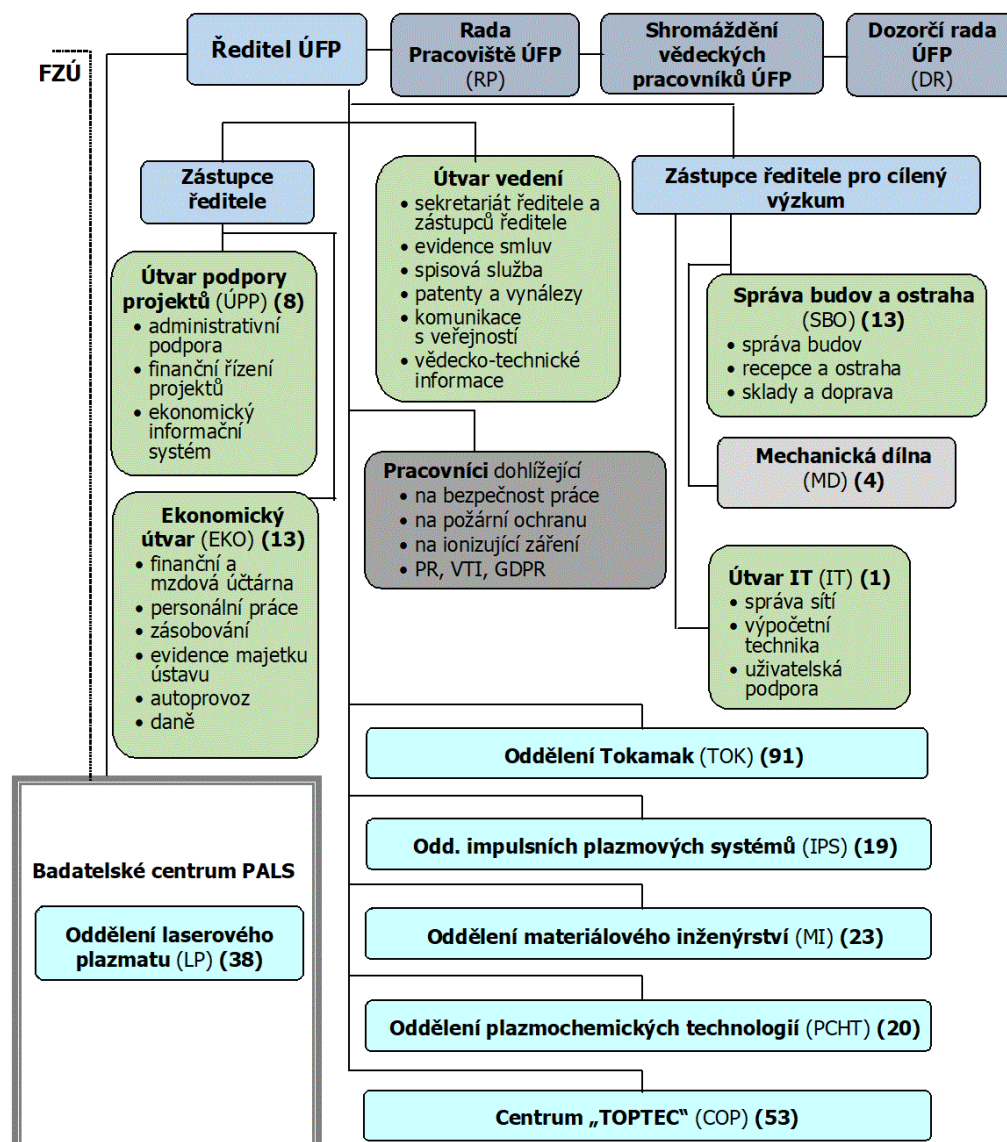
Ředitel pracoviště v průběhu celého roku 2019 jednal a rozhodoval o standardních otázkách plynoucích z každodenní činnosti pracoviště a plnil úkoly z příkazu zřizovatele a dalších orgánů AV ČR. Uspořádal a řídil porady vedení organizace a zúčastňoval se jednání DR ÚFP AV ČR, v. v. i., RP ÚFP AV ČR, v. v. i. a pravidelných setkání s předsedou a příslušným místopředsedou AV ČR a ostatními řediteli ústavů AV ČR. Ze všech těchto jednání plynuly další úkoly a požadavky, na které ředitel ÚFP reagoval a jejichž plnění řídil. Dle aktuálních požadavků a potřeby svolával porady k naléhavým otázkám a záležitostem týkajícím se činnosti pracoviště.

Mezi nejzásadnější úkoly v roce 2019 patřila reprezentace ústavu v mezinárodních organizacích, účast na tuzemských i zahraničních jednáních, supervize nad realizací projektu COMPASS-U a příprava nových projektových žádostí. Ředitel také dne 23. října 2019 spolu s předsedkyní AV ČR ve Washingtonu svým podpisem stvrdili počátek kooperace AV ČR a ÚFP s Department of Energy (DoE), federálním Ministerstvem energetiky Spojených států amerických. Radomír Pánek dělal také doprovod vládní delegaci při návštěvě v Massachusetts Institute of Technology (MIT) dne 26. září 2019.

Radomír Pánek byl na základě doporučení Výběrové komise navržen Radou pracoviště ÚFP předsedkyní AV ČR jako kandidát na funkci ředitele ÚFP na další funkční období.

Ředitel ÚFP je také již několik let úspěšným koordinátorem programu Strategie AV21 „Systémy pro jadernou energetiku“, v rámci kterého proběhla v roce 2019 celá řada výzkumných i vzdělávacích aktivit (viz podkapitola 2.8 Strategie AV21).

1.5 Organizační struktura Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.



Platná ke dni 31. 12. 2019 (fyzické počty zaměstnanců).

2. Hlavní činnost ústavu

2.1 Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků

ÚFP je jediným subjektem v České republice specializujícím se na výzkum a aplikace plazmatu. Ústav intenzivně spolupracuje s řadou institucí v České republice, Evropě i ve světě. Výzkum vlastností plazmatu a využití jeho potenciálu je velkým tématem pro současné špičkové vědce po celém světě. V oboru generace a udržení plazmatu, studia jeho vlastností a procesů interakce s materiálem včetně charakterizace a využití výsledků této interakce je ústav ojedinělý komplexností svého přístupu v mezinárodním kontextu.

Fyzika plazmatu je prudce se rozvíjející obor, jehož široké využití sahá od kosmického výzkumu přes energetiku, aplikace v biomedicině, přesné optice až po přípravu nových materiálů se specifickými vlastnostmi. Zejména vývoj bezpečné a udržitelné energie, která zajistí energetickou stabilitu pro budoucí generace, je jednou z největších globálních společenských výzev. Podílet se na řešení této globální výzvy je mimo jiné jedním z hlavních poslání Ústavu fyziky plazmatu. Široká experimentální základna, komplexní přístup, dobré propojení experimentálních a teoretických prací, silná smluvně zajištěná i neformální spolupráce se zahraničními i domácími organizacemi výzkumu umožňuje ústavu dosahovat unikátních a i ve světovém měřítku špičkových výsledků.

ÚFP má v současné době 6 výzkumných oddělení:

- Tokamak
- Laserové plazma
- Materiálové inženýrství
- Impulsní plazmové systémy
- Plazmochemické technologie
- Centrum TOPTEC

2.2 Tokamak

Oddělení Tokamak se zabývá experimentálním a teoretickým výzkumem fyziky horkého plazmatu, které je drženo magnetickým polem s cílem realizace termonukleární reakce jakožto nevyčerpatelného a čistého zdroje energie. K hlavním cílům výzkumu patří studium procesů v okrajovém plazmatu, tepelných toků, studium přechodu do provozních režimů se zlepšeným udržením a souvisejících plazmových nestabilit, studium ubíhajících elektronů a disrupcí. Oddělení provozuje od roku 2009 tokamak COMPASS, který přešel do vědeckého využívání v roce 2012. Toto experimentální zařízení tvoří základ velké infrastruktury pro výzkum, vývoj a inovace s názvem COMPASS-RI zařazené do tzv. Cestovní mapy velkých výzkumných, vývojových a inovačních infrastruktur vysoké priority v České republice. Od roku 2017 probíhají rovněž intenzivní práce na projektu stavby nového experimentálního zařízení, tokamaku COMPASS-U. Na tokamaku COMPASS proběhla v roce 2019 řada experimentálních kampaní, byla rovněž organizována mezinárodní experimentální škola fyziky plazmatu pro evropský vzdělávací program Erasmus Mundus Fusion Master a letní experimentální škola SUMTRAIC. Experimentální práce byly podpořeny aktivitami v oblasti teorie a modelování. Partnerskými organizacemi pro ÚFP v oblasti vysokoteplotního plazmatu jsou v ČR především MFF UK, FJFI ČVUT, FZÚ a Centrum výzkumu Řež, s.r.o. Na mezinárodní úrovni je výzkumná činnost oddělení Tokamak plně integrována do programu EURATOM v rámci mezinárodního konsorcia EUROfusion, kde intenzivně spolupracuje s pracovišti ve Francii, Německu, Itálii, Velké Británii, Švýcarsku, Maďarsku, Belgii, Španělsku, Portugalsku, Bulharsku a mimo rámec EUROfusion i např. s USA a Ruskou federací.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

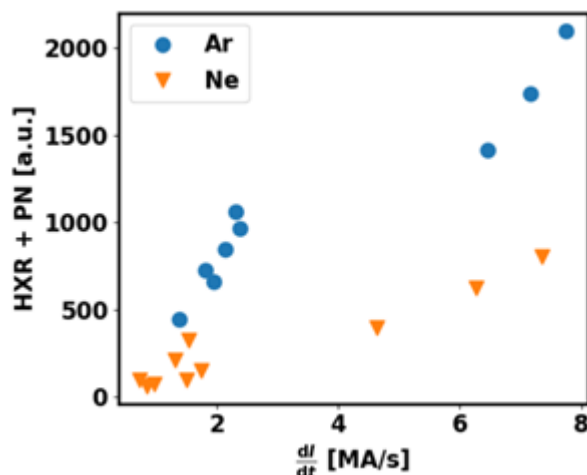
Studium rozpadu proudu ubíhajících elektronů na tokamaku COMPASS – podpora pro ITER v rámci konsorcia EUROfusion

Pozorování interakce deuteria se svazkem ubíhajících elektronů v Ar plazmatu ukázalo, že deuterium zlepšuje stabilitu polohy svazku a velmi pravděpodobně zastavuje růst energie svazku, což potvrzuje výsledky z tokamaků DIII-D a JET. Dále bylo zjištěno, že střední energie svazku souvisí s jeho radiální polohou podobně jako v betatronech. Srovnání rychlosti rozpadu proudu a velikosti intenzity záření při interakci svazku s vzácnými plyny ukazuje vyšší intenzitu tvrdého rentgenového záření v Ar.

Spolupracující subjekt: Mezinárodní spolupráce v rámci konsorcia EUROfusion

Kontaktní osoba: doc. RNDr. Jan Mlynář, Ph.D., +420 266 053 562, mlynar@ipp.cas.cz

Publikace: Mlynář J., Ficker O., Macúšová E., Markovič T., Naydenkova D., Papp G., Urban J., Vlainić M., Vondráček P., Weinzettl V., Bogár O., Břeň D., Carnevale D., Casolari A., Čeřovský J., Farník M., Gobbin M., Gospodarczyk M., Hron M., Kulhánek P., Havlíček J., Havránek A., Imříšek M., Jakubowski M., Lamas N., Linhart V., Malinowski K., Marcisovsky M., Matveeva E., Pánek R., Plyusnin V. V., Rabinski M., Svoboda V., Svihra P., Varju J., Zebrowski J.: Runaway electron experiments at COMPASS in support of the EUROfusion ITER physics research. Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 1 (2019), č. článku 014010. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)



Intenzita fotoneutronů a tvrdého rentgenového záření během rozpadu svazku ubíhajících elektronů

Závislost průměrná hodnoty intenzity fotoneutronů a tvrdého rentgenového záření během rozpadu svazku (na ose y) na rychlosti rozpadu proudu ubíhajících elektronů (na ose x) pro výboje s různým množstvím napuštěného argonu a neonu. Intenzita záření roste úměrně rychlosti rozpadu, nicméně obecně je více než dvakrát větší pro argon ve srovnání s neonem.

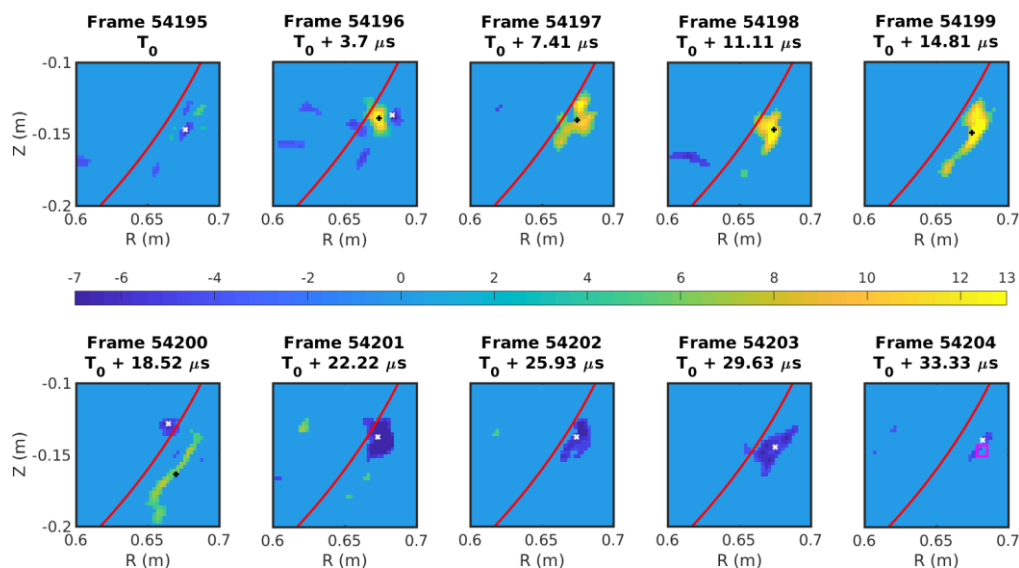
Využití tomografické inverzní techniky k rekonstrukci vývoje 2D turbulence

2D diagnostika viditelného světla (rychlá kamera) byla použita k diagnostice turbulencí okrajového plazmatu. Interpretace měření je složitá kvůli 3D povaze turbulence, nicméně předpoklad, že turbulentní struktury sledují siločáry magnetického pole, umožňuje redukovat problém z 3D na 2D. Za tím účelem byla vyvinuta a použita tomografická inverzní technika pro rekonstrukci vývoje 2D turbulence. Histogramy radiální a poloidální rychlosti byly získány detekcí a sledováním turbulentních struktur.

Spolupracující subjekt: Institut Jean Lamour IJL, Université de Lorraine, Vandœuvre-lès-Nancy (Francie), CCFE, Culham Science Centre, Abingdon, Oxon (Velká Británie), CEA, IRFM, Saint-Paul-lès-Durance (Francie)

Kontaktní osoba: Dr. Jordan Cavalier, +420 266 052 954, cavalier@ipp.cas.cz

Publikace: Cavalier J., Lemoine N., Brochard F., Weinzettl V., Seidl J., Silburn S., Tamain P., Dejarnac R., Adánek J., Pánek R.: Tomographic reconstruction of tokamak edge turbulence from single visible camera data and automatic turbulence structure tracking. Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 5 (2019), č. článku 056025. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)



Vývoj turbulentních struktur na základě jednotlivých snímků získaných z tomografické inverze

Žluté struktury (nazývané bloby) jsou struktury nad střední intenzitou světla, zatímco modré (díry) jsou nižší než střední intenzita. Vývoj blobu je patrný ze záznamů 4196 až 4200, pohybuje se radiálně i poloidálně. Při dosažení určitého radiálního umístění začnou se bloby odchylovat od kruhového tvaru a protáhnou se.

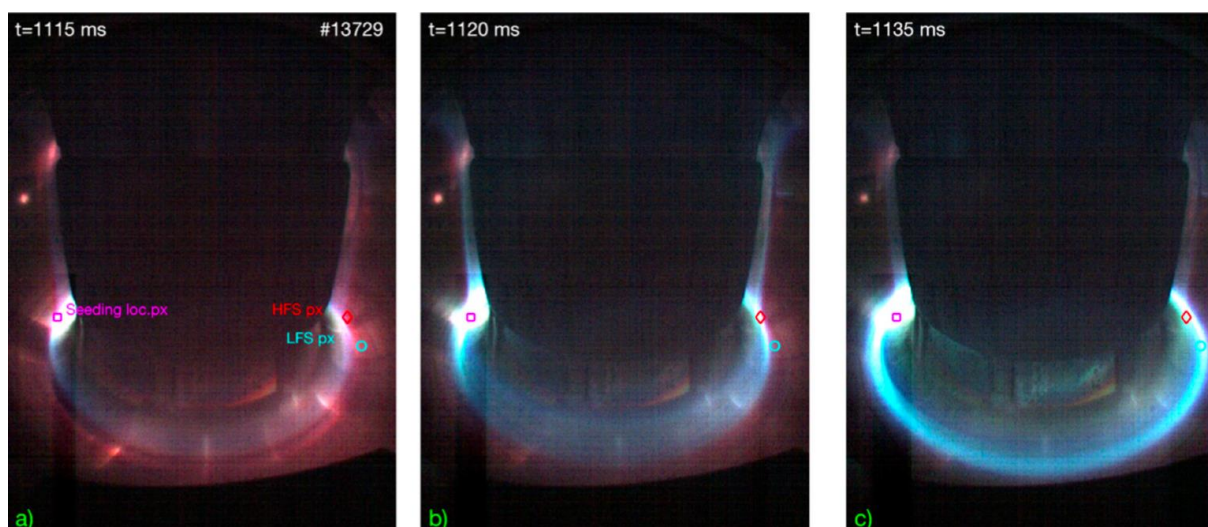
Podobné chování je pozorováno u díry počínaje rámem 4200.

Studium detachementu za pomoci vstřikování příměsí v tokamaku COMPASS

Režim detachementu umožňuje vyhnout se lokalizovaným tepelným tokům na komoru tokamaku, které by u budoucích reaktorů mohly způsobit její poškození. Jedním ze způsobů, jak detachementu dosáhnout je vstřikování malého množství příměsí (typicky dusíku nebo neonu), které v okrajovém plazmatu umožňují převést teplo vedené částicemi plazmatu na elektromagnetickou radiaci. V rámci experimentů na tokamaku COMPASS se nám podařilo dosáhnout režimu částečného detachementu a navrhnout metodu jak charakterizovat tepelné toky na komoru v tomto režimu.

Kontaktní osoba: Ir. Mgr. Michael Komm, Ph.D., +420 266 053 395, komm@ipp.cas.cz

Publikace: Komm M., Khodunov I., Cavalier J., Vondráček P., Henderson S., Seidl J., Horáček J., Naydenkova D., Adámek J., Bílková P., Böhm P., Devitre A., Dimitrova M., Elmore S., Faitsch M., Háček P., Havlíček J., Havránek A., Imříšek M., Krbec J., Peterka M., Pánek R., Samoylov O., Šos M., Tomeš M., Tomova B., Weinzettl V. : Divertor impurity seeding experiments at the COMPASS tokamak. Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 10 (2019), č. článku 106035. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)



Vyzařování plazmatu v tokamaku COMPASS během experimentu se vstřikováním dusíku
Tři různé režimy vyzařování pozorované během experimentu se vstřikováním dusíku do tokamaku COMPASS. Režim vpravo odpovídá částečně detachovanému plazmatu.

2.3 Laserové plazma

Oddělení laserového plazmatu se zabývá systematickým experimentálním i teoretickým výzkumem interakce intenzivního laserového záření s hmotou, vytvářením hustého plazmatu soustředěnými svazky výkonových impulzních laserů a využitím laserového plazmatu jak v základním, tak aplikovaném výzkumu (například inerciální fúze, laboratorní astrofyzika, plazmové rentgenové lasery, laserové zdroje nabitých částic a fotonů s vysokou energií, elektromagnetických impulzů, atp.). Oddělení laserového plazmatu provozuje společně s FZÚ velkou výzkumnou infrastrukturu PALS (Prague Asterix Laser System), kde také realizuje hlavní část svého vědeckého programu. Badatelské centrum PALS, společně pracoviště ÚFP a FZÚ, vybavené jodovým fotodisociačním laserovým systémem poskytujícím sub-nanosekundové impulzy s energií až 1 kJ a titan-safírovým femtosekundovým laserovým systémem s impulzy o energii až 1 J, je základnou pro experimentální výzkum v oboru výkonových laserů a fyziky laserového plazmatu v rámci národních priorit výzkumu 3 (energetické zdroje) a 4 (materiálový výzkum). Prostřednictvím FZÚ, jež je členem evropského konsorcia LASERLAB-EUROPE IV, zajišťuje PALS otevřený mezinárodní přístup vybraným uživatelům z Evropské unie a poskytuje vědeckou, technickou a logistickou podporu jejich experimentálním projektům. Nicméně výzkumná infrastruktura PALS poskytuje rovněž experimentální čas domácím uživatelům, například FJFI ČVUT, Fakulta elektrotechnická ČVUT (FEL), Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, v. v. i. atd. a vychovává mladé vědecké pracovníky pro budoucí potřeby ESFRI projektu ELI Beamlines. Infrastrukturu PALS využilo v roce 2019 téměř 50 uživatelů jak z České republiky, tak ze zahraničí. Z 25 zahraničních vědců z Itálie, Francie, Německa, Ruska, Polska, Španělska, Kolumbie a Izraele se většina účastnila mezinárodních kooperativních experimentů v rámci projektu LASERLAB 4 a projektu EUROfusion, a to zejména experimentů studujících jevy objevující se v počátcích inerciální fúze např. generace superhorkých elektronů a silných magnetických polí vznikajících během interakce vysokovýkonového laseru s pevným terčem.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

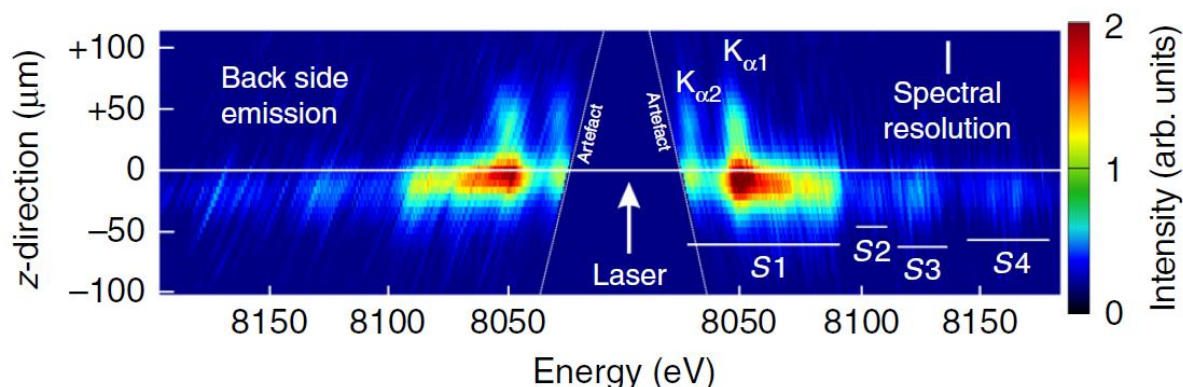
Charakterizace suprahorkých elektronů pomocí vysoce rozlišené $K\alpha$ emise

Suprahorké elektrony jsou běžně generovány během interakce vysokovýkonového laseru s plazmatem prostřednictvím nelineárních plazmových nestabilit. Přesná charakterizace suprahorkých elektronů je klíčová pro studium počátečních podmínek inerciální fúze či jevů v rámci laboratorní astrofyziky. Suprahorké elektrony mohou být studovány pomocí rentgenové spektrometrie atomových stavů vybuzených právě těmito suprahorkými elektrony.

Spolupracující subjekt: FZÚ AV ČR

Kontaktní osoba: Ing. Oldřich Renner, DrSc., +420 266 052 136, renner@ipp.cas.cz

Publikace: M. Šmíd, O. Renner, A. Colaitis, V. T. Tikhonchuk, T. Schlegel, F. B. Rosmej: Characterization of suprathermal electrons inside a laser accelerated plasma via highly-resolved $K\alpha$ -emission, Nature Communications 10, 4212 (2019)



Experimentální spektrum $K\alpha$ čáry

Prostorově rozlišené spektrum čáry mědi získané během interakce laseru s plazmatem.

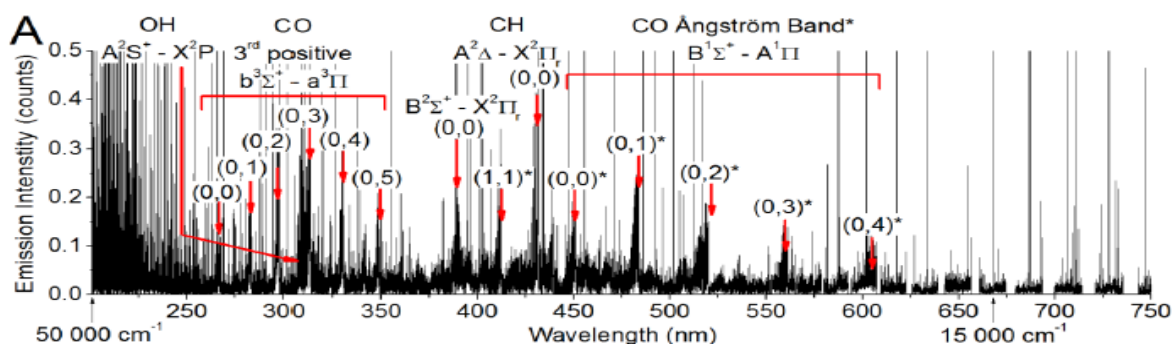
Simulace dopadu asteroidu do formamidové lázně pomocí dielektrického průrazu iniciovaného laserem s vysokým výkonem

Kyanovodík a formamid mohou být považovány za klíčové molekuly probiotické syntézy pro tvorbu nukleobází, nukleosidů a nukleotidů. Užitím laseru s vysokým výkonem můžeme pomocí dielektrického průrazu prostředí simulovat dopad asteroidu do takové formamidové lázně a studovat její interakci s impaktním plazmatem.

Spolupracující subjekt: ÚFCH, Biofyzikální ústav AV ČR, FZÚ, Univerzita Karlova v Praze (UK), Masarykova univerzita v Brně (MU)

Kontaktní osoba: Ing. Miroslav Krůs, Ph.D., +420 266 052 383, krus@ipp.cas.cz

Publikace: Ferus M., Kubelík P., Petera L., Lenža L., Koukal J., Křivková A., Laitl V., Knížek A., Saeidfirozeh H., Pastorek A., Kalvoda T., Juha L., Dudžák R., Civiš S., Chatzitheodoridis E., Krůs M.: Main spectral features of meteors studied using a terawatt-class high-power laser. *Astronomy & Astrophysics*. Roč. 630, OCT 2019 (2019), č. článku A127. ISSN 0004-6361 *Astronomy & Astrophysics* | [Link](#)



Spektrum produktů vzniklých během dielektrického průrazu

Spektrum výbojového plazmatu ve viditelné a ultrafialové oblasti, ve spektru jsou pozorovatelné OH, CO a CH pásy produktů vzniklých během průrazu formaldehydu.

2.4 Materiálové inženýrství

Oddělení Materiálového inženýrství se intenzivně věnuje vědeckým tématům, která jsou odvozena od interakce materiálů s plazmatem. První téma je ukotveno v široké mezinárodní spolupráci: jde o vývoj a komplexní studium materiálů pro použití v zařízeních pro termojadernou fúzi. V roce 2019 pokračoval výzkum zaměřený na přípravu wolframových mikroslitin jako je W-Cr pomocí mechanického legování a následného slinování prášků elektrickým proudem (spark plasma sintering - SPS). Tyto mikroslitiny byly také připravovány pomocí plazmového hořáku s induktivně vázaným plazmatem pracujícím v inertní atmosféře, ve které dochází ke společné depozici wolframového a chromového prášku. Druhým tématem je využití naší vlastní technologie plazmového stříkání s unikátním hybridním vodou stabilizovaným plazmovým hořákem (technologie WSP-H) pro plazmové stříkání suspenzí a roztoků. V tomto roce se podařilo připravit nové funkční a ochranné keramické povlaky s unikátními vlastnostmi pomocí současného stříkání suchých práškových a v kapalině suspendovaných materiálů příp. roztoků (tzv. hybridní nástřiky). Další oblastí je výzkum materiálů připravených slinováním prášků metodou SPS. Touto metodou připravujeme speciální materiály, jako jsou tzv. MAX fáze nebo vysokoentropické kovové materiály s vynikajícími mechanickými vlastnostmi.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

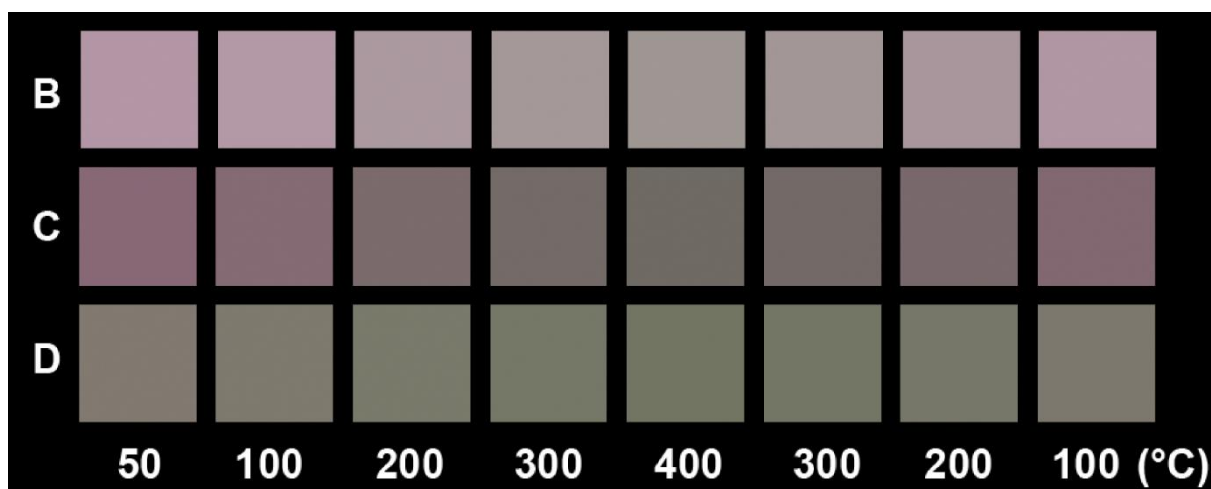
Chromem dopovaný plazmový nástřik korundu s termochromickým chováním

Plazmové stříkání roztoků (SPPS) je moderní způsob depozice nástřiků z kapalin. Unikátní schopnost SPPS metody promíchat různé prekursorů na atomární úrovni byla využita pro depozici korundu dopovaného chromem (technicky vzato syntetického rubínu). Pro stříkání byla použita technologie WSP-H. Homogenní distribuce atomů Cr v Al_2O_3 způsobila vratné termochromické chování nástřiku, tzn., že jeho zbarvení přímo indikuje povrchovou teplotu, což významně zvyšuje funkcionalitu nástřiku.

Spolupracující subjekt: Department of Graphic Arts and Photophysics, Faculty of Chemical Technology, University of Pardubice

Kontaktní osoba: Ing. Radek Mušálek, Ph.D., +420 266 053 077, musalek@ipp.cas.cz

Publikace: T. Tesař, R. Mušálek, F. Lukáč, J. Medřický, J. Čížek, S. Csaki, O. Panák, M. Držková, Solution Precursor Plasma Spraying of Cr-Doped Al_2O_3 Thermochromic Coatings, Journal of Thermal Spray Technology, volume 29, pages 199–211 (2020)



Termochromní plazmový nástřik korundu dopovaný chromem

Příklad termochromického chování Al_2O_3 nástřiků s různým obsahem chromu. Snímek ukazuje vratnou změnu barevnosti termochromního Al_2O_3 nástřiku v závislosti na povrchové teplotě a obsahu chromu.

Předcházení vzniku karbidů a oblastí ochuzených o chrom při výrobě W-Cr slitin pomocí slinování elektrickým proudem

W-Cr slitiny budou v případě nehody chladicího okruhu fúzního reaktoru zajišťovat pasivní ochranu první stěny před únikem radioaktivních látek do okolí. Míra ochrany závisí na fázovém složení slitiny. Studie podrobně popisuje podmínky slinování W-Cr slitin, které zabraňují ochuzení tuhého roztoku o chrom. Mechanismus vzniku komplexních na chrom bohatých fází byl vysvětlen na základě podrobných kalorimetrických měření, XRD analýzy a dostupných fázových diagramů predikovaných metodou Calphad.

Kontaktní osoba: Ing. Monika Vilémová, Ph.D., +420 266 052 932, vilemova@ipp.cas.cz

Publikace: Vilémová, M., Lukáč, F., Veverka, J., Illková, K., Matějček, J.: Controlling the carbide formation and chromium depletion in W-Cr alloy during field assisted sintering, International Journal of Refractory Metals and Hard Materials 79, pp. 217-223, 2019.

2.5 Impulzní plazmové systémy

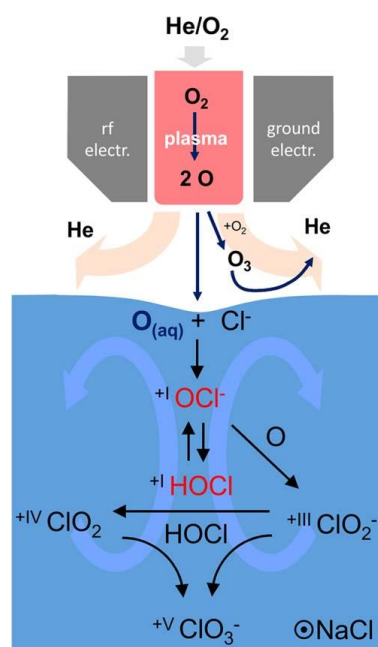
Stěžejní výzkumnou problematikou oddělení IPS je nerovnovážné plazma vytvářené pomocí impulzních vysokonapěťových elektrických výbojů v plynech, kapalinách a na rozhraní plyn/kapalina. Elementární procesy provázející takové výboje jsou studovány za různých podmínek a aplikovaných impulzních výkonů, a jsou cíleně řízeny k dosahování požadovaných specifických účinků a k využití v různých aplikacích v oblasti biologie, lékařství a ekologie. Hlavní řešená témata zahrnují výzkum plazmochemických procesů, fyziky plazmatu a biocidních účinků atmosférických výbojů v plynech a kapalinách; výzkum rázových vln generovaných elektrickými výboji ve vodných roztocích a jejich využití k terapii nádorů.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

Byla popsána tvorba sloučenin chlóru působením plazmatu udržovaném nad hladinou roztoku chloridů. Kyslíkové atomy poskytované He/O₂ plazmovou tryskou reagovaly přímo s anionty Cl⁻. Byly pozorovány tři nové sloučeniny: HOCl/OCl⁻, ClO₂⁻, a ClO₃⁻. Konečné pH roztoku bylo okolo 10. Post-výbojové reakce vedly k disproportionaci chlornanu na různé oxy-chlorové sloučeniny. Rychlostní konstanta oxidace Cl⁻ aniontů byla odhadnuta jako o 2–3 řády nižší než oxidace fenolu.

Kontaktní osoba: Ing. Vít Jirásek, PhD., +420 266 053 113, jirasek@ipp.cas.cz

Publikace: Jirásek V., Lukeš P., Formation of reactive chlorine species in saline solution treated by non-equilibrium atmospheric pressure He/O₂ plasma jet, *Plasma Sources Sci. Technol.* 28 (3), 035015 (2019)



Reakční schéma interakce plazmatu s roztokem.

Hlavní reakční cesty plazmochemické tvorby oxychlorových sloučenin v plazmově ošetřeném NaCl.

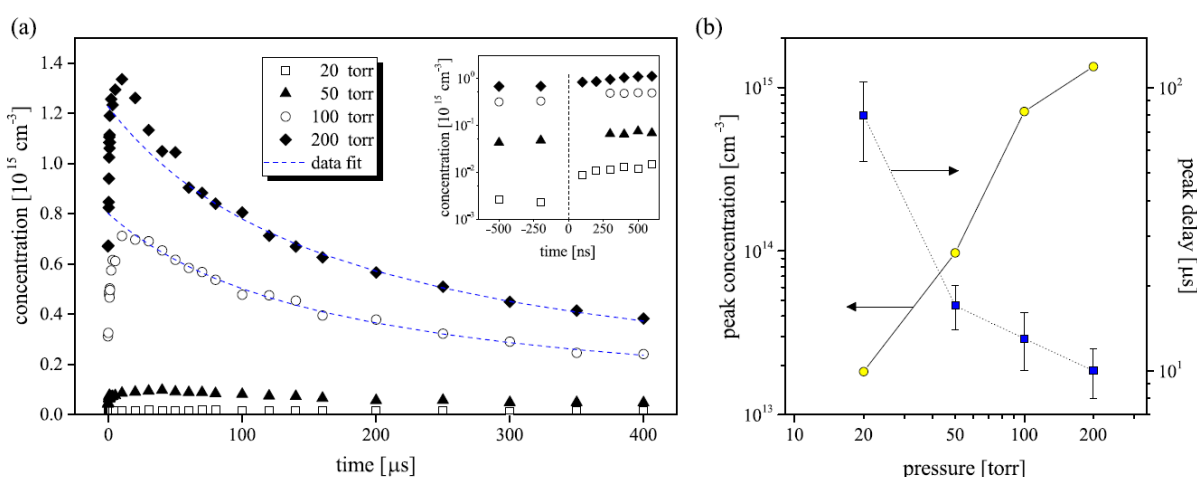
Vývoj atomů $N(^4S)$ produkovaných v podmínkách proudu dusíku: časově rozlišená TALIF studie za sníženého tlaku

Vývoj $N(^4S)$ atomárních radikálů produkovaných filamentárním výbojem byl zkoumán fluorescenční technikou dvoufotonové laserem indukované absorpce. Streamerový filament byl periodicky produkován v čistém dusíku za tlaku 20, 50, 100 a 200 Torr. Naše výsledky ukazují, že pouze malá část $N(^4S)$ je produkována během průchodu streameru nebo do 200 ns po jeho tranzitu (20 – 25% nárůst s ohledem na pozadí), zatímco většina atomů dusíku je produkována během rozpadu streameru v časové škále od jednotek po několik desítek μs .

Spolupracující subjekt: Masarykova Univerzita Brno

Kontaktní osoba: RNDr. Milan Šimek, Ph.D., +420 266 053 228, simek@ipp.cas.cz

Publikace: Dvorak P., Šimek M., Pukner V.: Evolution of $N(^4S)$ atoms produced under nitrogen streamer conditions: time-resolved TALIF study at reduced pressures, Plasma Sources Sci. Technol. Volume: 28, Issue: 12, Article Number: 125004, Published: DEC 2019



Časový vývoj $N(^4S)$ atomárních radikálů produkovaných filamentárním výbojem

Časový vývoj koncentrace atomárního dusíku naměřený v ose výboje pro různé tlaky. Tečkované čáry v (a) ukazují nelineární fit prostřednictvím hyperbolické funkce.

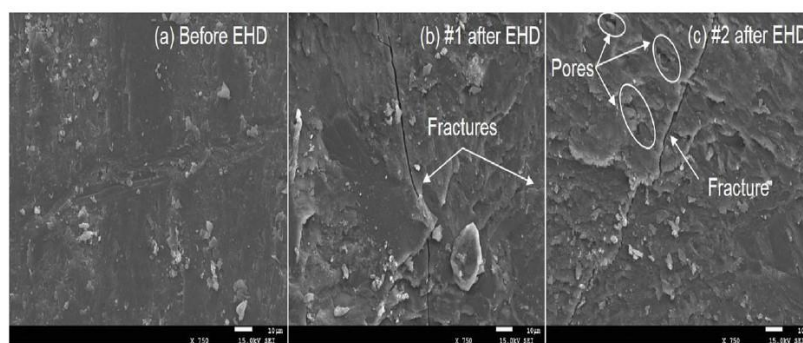
Charakterizace rázové vlny produkované elektrohydraulickým výbojem pro stimulaci štěpení uhlí

Byly zkoumány účinky rázové vlny produkované elektrohydraulickým výbojem pro stimulaci štěpení uhlí. Účinnost elektrického výboje byla ovlivněna elektrickými parametry elektrického obvodu. Stimulace štěpení EHV ukázala, že uhlí bylo účinně roztříštěno obrovskými prasklinami a dutinami. Stávající fraktura výrazně ovlivňovala vývoj nových prasklin. Dramatické zlepšení propustnosti uhlí po EHV bylo potvrzeno detekcí průlomových zlomenin a zvýšeno pórovitostí.

Spolupracující subjekt: The University of Queensland (Austálie)

Kontaktní osoba: Ing. Vitalij Stelmashuk, Ph.D. +420 266 053 360, stelmashuk@ipp.cas.cz

Publikace: F. Ren, L. Ge, V. Stelmashuk, T. E. Rufford, H. Xing, V. Rudolph, Characterisation and evaluation of shockwave generation in water conditions for coal fracturing, Journal of Natural Gas Science and Engineering, Volume 66, 2019, Pages 255-264, DOI 10.1016/j.jngse.2019.04.005



Poškození struktury vzorku uhlí účinkem EHV

Obrázky skenovacím elektronovým mikroskopem ukazující poškození struktury vzorku uhlí účinkem rázové vlny generované elektrohydraulickým výbojem. Na obrázku jsou zřejmé průlomové zlomeniny a vznik pórů.

2.6 Plazmochemické technologie

Oddělení plazmochemických technologií se v roce 2019 zabývalo konceptem plazmové pyrolýzy plynů a pevných látek za výroby vodíku a funkčních sazí, dále plazmovým zplyňováním odpadů pro výrobu syntézního plynu a analýzou dějů ve vysokoteplotním plazmatu pro optimalizaci zplyňovacích procesů. Taktéž se zabývá rozkladem perfluorovaných látek za pomoci termického plazmatu.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

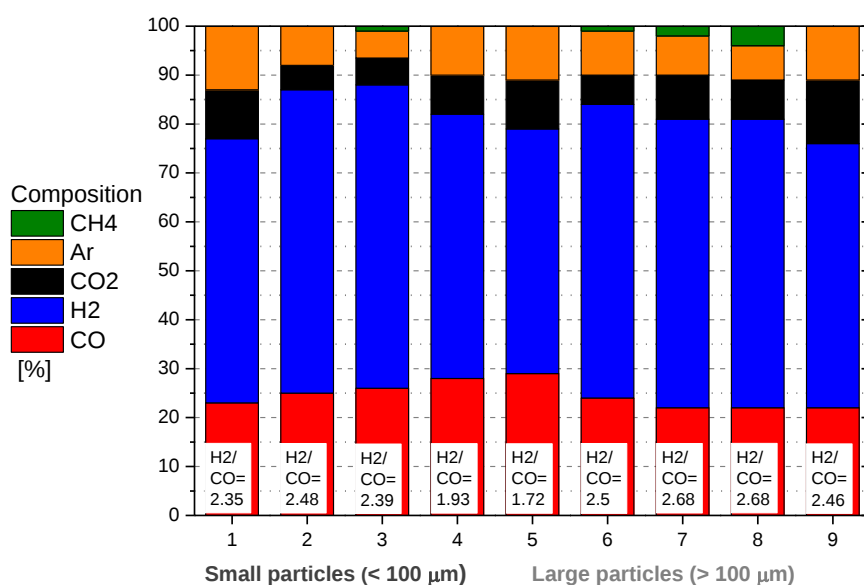
Gazifikace lignitu v termickém plazmatu z vodní páry

Proces vysokoteplotního rozkladu lignitu byl studován v plazmovém gazifikačním reaktoru PLASGAS, ve kterém byl použitý vodou stabilizovaný plazmatron jako zdroj plazmatu s vysokou entalpií. Výkon plazmatronu byl 120 kW a teplota v reaktoru byla vyšší než 1000°C. Byla provedena energetická bilance procesu a také byl analyzován vliv velikosti lignitových částic a přídatku metanu na složení syntézního plynu.

Spolupracující subjekt: Katedra fyziky povrchů a plazmatu, MFF UK

Kontaktní osoba: Mgr. Anton Serov, Ph.D., +420 266 053 248, serov@ipp.cas.cz

Publikace: Serov A., Hrabovský M., Kopecký V., Mašláni A., Hlína M., Hurba O., Lignite Gasification in Thermal Steam Plasma, Plasma Chem. Plasma Process. 39, 395-406 (2019)



Naměřené složení plynu jako výsledek gazifikace

Složení plynu bylo měřeno pro devět různých experimentálních podmínek. Výsledkem procesu je syntézní plyn s malým množstvím nežádoucích složek. Dokážeme také ovlivnit poměr H₂/CO ve vzniklém syntézním plynu.

Rozklad fluorovaných sloučenin v proudu termického plazmatu

Cílem této práce bylo využití dusíkem stabilizovaného plazmatronu na efektivní likvidaci modelových flourovanných sloučenin. Testovali jsme vliv výkonu plazmatronu, průtoku plynu a koncentrace flourovanných sloučenin účinnost destrukce. Stanovená efektivita destrukce a odstranění byla seřazena podle účinku na danou sloučeninu následovně: $\text{NF}_3 > \text{C}_2\text{F}_6 > \text{CHF}_3 > \text{SF}_6 > \text{CF}_4$.

Spolupracující subjekt: Institute of Nuclear Energy Research (Taiwan), National Taiwan University (Taiwan)

Kontaktní osoba: Mgr. Oldřich Živný, Ph.D., +420 266 052 326, zivny@ipp.cas.cz

Publikace: Chen S. H., Živný O., Mašláni A., Chau S. W., Abatement of fluorinated compounds in thermal plasma flow, Journal of Fluorine Chemistry 217, 41-49 (2019)

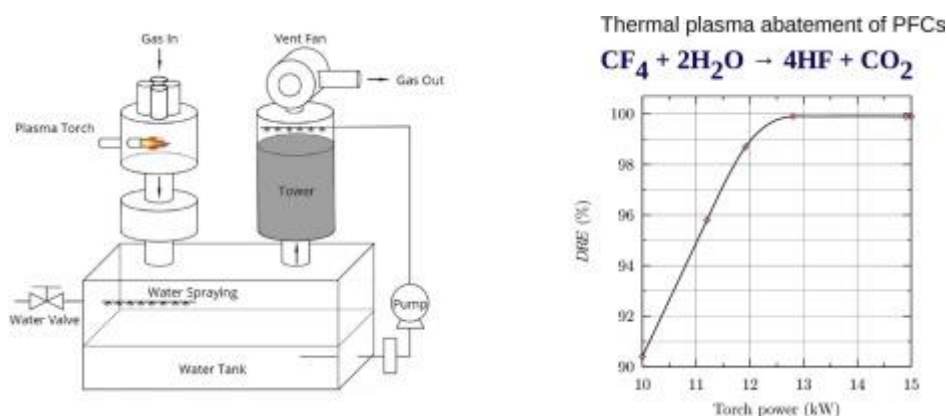


Schéma experimentu a příklad závislosti efektivity a odstranění dané látky na výkonu plazmatronu

Schema ukazuje princip experimentu provedeného ve speciálním reaktoru vybaveném čistícím systémem.

Na grafu je uvedena závislost efektivity destrukce a odstranění na výkonu plazmatronu pro 1% CF_4 při celkovém průtoku 50 slm.

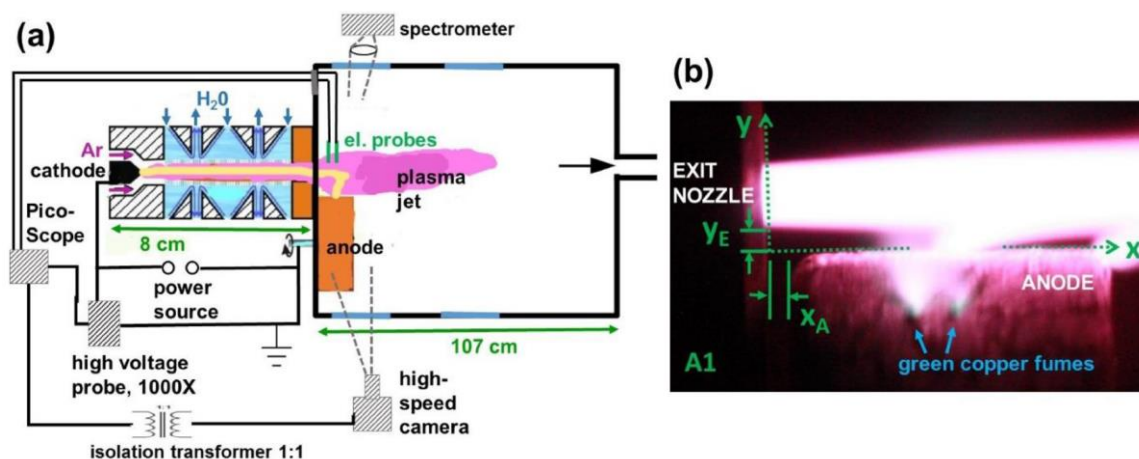
Experimentální zkoumání anodového uchycení ve stejnosměrném obloukovém plazmatronu při nízkém tlaku

Anodová oblast a eroze anody stejnosměrného plazmatronu s externí anodou byly experimentálně zkoumány při různých okolních tlacích, proudech v oblouku a anodových konfiguracích. Eroze anody je úměrná proměnné, která může být porovnávána při různých experimentálních podmínkách pomocí jednoduchého zpracování záběrů z vysokorychlostní kamery, a to přímo za provozu plazmatronu. Bylo zjištěno, že průměrná rychlost pohybu anodového uchycení roste s poklesem okolního tlaku.

Spolupracující subjekt: Katedra fyziky povrchů a plazmatu, MFF UK

Kontaktní osoba: Mgr. Peter Ondáč, +420 266 052 078, ondac@ipp.cas.cz

Publikace: Ondáč, P., Mašláni, A., Hrabovský, M., Experimental investigation of anode arc attachment area in DC arc plasma torch at low pressures, J. Phys. D: Appl. Phys. 52 (2019) 405201



Experimentální nastavení a fotografie oblasti anodového uchycení oblouku

Schematický obrázek ukazuje plazmatron stabilizovaný vodou a argonem a také volný proud plazmatu spolu s aplikovanými diagnostikami. Na fotografii je zachyceno silně zářící plazma a proces eroze měděné anody.

2.7 Centrum TOPTEC

Tým Centra TOPTEC se zabývá následujícími aktivitami výzkumu a vývoje: Výzkum a vývoj unikátních a aplikačně specifických optických systémů (s využitím asférických a freeform optických ploch), které nachází uplatnění ve vědeckých a průmyslových aplikacích – Návrh a vývoji optických soustav pro družicová pozorování Země a kosmu – zadavatel ESA. Vývoj jemnomechanických systémů pro použití v energetické optice a výzkumu kosmu. Vývoj tenkých vrstev a výzkum depozičních procesů a monitorovacích metod pro depoziční procesy. Vývoj hyperspektrálního systému pro detekci nebezpečných substancí. Výzkum měřících metod pro asférické a freeform povrchy na bázi holografie a multivlnné interferometrie. Vývoj obráběcích procesů s cílem dosáhnout subnanometrové mikrodrsnosti optických povrchů – nanovláknová a resinová abrasiva. Vývoj metod pro měření extrémně nízkých rozdílů indexu lomu. Výzkum exoplanet, fotometrie a modelování, výzkum feroelektrických doménových struktur a metod pro jejich zviditelňování. Zobrazování vibračních módů aktivních akustických metamateriálů. Vývoj optiky pro čerpání supervýkonných vláknových laserů a řešení výzkumných úkolů pro potřeby hi-tech průmyslu v ČR i EU.

Nejvýznamnější výsledky vědecké činnosti oddělení v roce 2019:

Koncept leštícího nástroje založeného na viskoelastických vlastnostech pro potlačení středních frekvencí na asferických površích

V předkládaném článku je prezentován vývoj konceptu subaperturního leštícího nástroje pro potlačování MSF vznikajících při CNC opracování asferických optických ploch. Selektivního působení nástroje právě v oblasti MSF je zde docíleno nastavením viskoelastických vlastností materiálu nástroje, kdy ve frekvenční oblasti generované rotačním pohybem nástroje po asferickém povrchu s MSF dochází k nárůstu jeho rigidity, zatím co v oblasti nižších frekvencí spojených s pohybem nástroje v radiálním směru zůstává nástroj dostatečně flexibilní. Mechanismus odstraňování MSF je podrobně diskutován a to i z pohledu významu frekvenční závislosti modulů pružnosti, a rovněž i experimentálně ověřen. Za účelem sledování a optimalizace viskoelastických vlastností zejména pak z pohledu jejich frekvenčních závislostí byla vyvinuta a aplikována metoda měření na zařízení DMA, která je v článku také prezentována.

Spolupracující subjekt: Katedra materiálového inženýrství, Fakulta textilní Technické univerzity v Liberci

Kontaktní osoba: Ing. František Procháška, Ph.D., +420 487 953 919,
prochaska@ipp.cas.cz

Publikace: Beneš J., Matoušek O., Procháška F., Tomka D., Pechociaková M.: Concept of a polishing tool based on viscoelastic properties for midspatial frequencies suppression on aspheric surfaces. Optical Engineering. Roč. 58, č. 11 (2019), č. článku 115102. ISSN 0091-3286 Optical Engineering | [Link](#) (a)(b)

Komprimované zobrazování časově-rozlišené změny absorpce na škále femtosekund

Článek popisuje nový přístup k získání zobrazení (2D mapy) dějů v látkách s časovým rozlišením lepším než 100 fs. Zobrazování se dosahuje pomocí tzv. komprimovaného snímání – konkrétně experimentu jednopixelové kamery. Oproti předchozím výsledkům je možné nový koncept zobrazování na fs škále dosáhnout při minimální modifikaci standardního experimentálního uspořádání.

Spolupracující subjekt: Universita Lund, Švédsko

Kontaktní osoba: RNDr. Karel Žídek, Ph.D., +420 487 953 901, zidek@ipp.cas.cz,

Publikace: Denk, O., Zheng, K., Zigmantas, D., & Žídek, K. (2019). Compressive imaging of transient absorption dynamics on the femtosecond timescale. *Optics express*, 27(7), 10234-10246

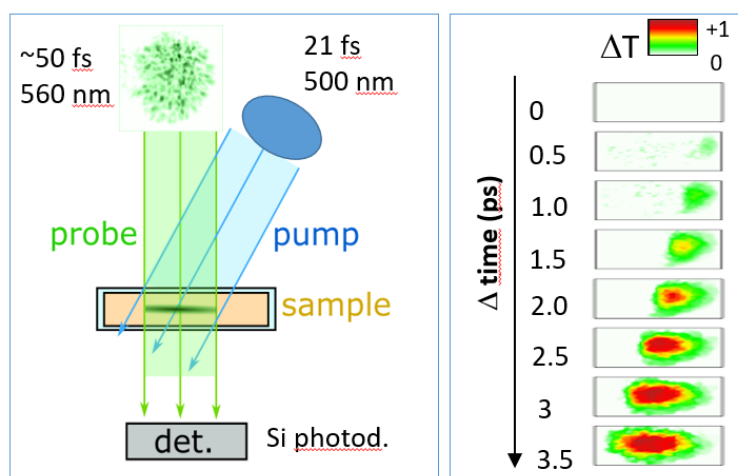


Schéma demonstračního experimentu a výsledné mapa nástupu signálu ve vzorku s rostoucím časem

schéma použitého experimentu excitace a sondování, kde použití náhodných vzorů umožňuje mapovat děje.

Vpravo: Koncentrace elektronů v kvantových tečkách v jednotlivých časech měření, kde z pravé strany nastupuje signál.

2.8 Strategie AV21

ÚFP koordinuje od roku 2015 program Strategie AV21 s názvem „Systémy pro jadernou energetiku“. Jeho hlavním cílem je studium klíčových problémů jak v oblasti pokročilých štěpných reaktorů IV. generace, tak i v oblasti řízené termonukleární fúze, která nabízí prakticky nevyčerpatelný a pro životní prostředí přijatelný zdroj energie pro budoucí generace. Řada problémů souvisejících s rozvojem IV. generace štěpných reaktorů s vysokou pasivní bezpečností je již podobná problémům fúzního reaktoru. V rámci programu se konkrétně zabýváme řešením několika klíčových problémů projektu tokamaku ITER především pomocí experimentálních studií na domácím tokamaku COMPASS. Studujeme také jaderné procesy probíhající v pokročilých jaderných reaktorech IV. generace a vyvíjíme nové materiály schopné obstát v extrémním prostředí štěpných i fúzních zařízení. Zabýváme se vývojem nových metod pro stanovení seismického ohrožení jaderných elektráren. Významnou část programu reprezentuje také výchova nové generace odborníků a zabýváme se rovněž sociálními aspekty jaderné energetiky.

Výzkumná témata

Téma 1: Zapojení tokamaku COMPASS do mezinárodního projektu jaderné fúze

Řešitel: doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D. (ÚFP)

Porozumění fyzice vysokoteplotního plazmatu v tokamacích hraje zásadní roli pro maximalizaci výtěžku z fúzní reakce. I přes nesporný pokrok v posledních 50. letech, řada jevů důležitých pro úspěch projektu ITER a konstrukci budoucí fúzní elektrárny zůstává stále nedostatečně pochopena. Jedná se například o fyziku plazmových nestabilit, způsoby jejich ovládání, studium interakce plazmatu s materiály první stěny reaktoru s cílem nalezení způsobů minimalizace toku energie na povrch materiálu atd. Tyto problematiky jsou řešeny na experimentálním zařízení ÚFP – tokamaku COMPASS, který umožňuje studovat fyziku vysoce relevantní k projektu ITER, protože se vyznačuje stejným tvarem plazmatu a disponuje souborem unikátních diagnostik zaměřených na okrajovou oblast plazmatu. Tato velká výzkumná infrastruktura je využívána především v rámci programu konsorcia EUROfusion.

Téma 2: Příprava odborníků pro výzkum a provoz jaderných zařízení

Řešitel: RNDr. Jan Stöckel, CSc. (ÚFP)

Vzdělávání a odborná příprava nové generace vědeckých pracovníků a inženýrů tvoří důležitou součást přípravy a realizace pokročilých jaderných systémů jakožto budoucích zdrojů energie, jako např. projektu ITER. Intenzivní odborná příprava doktorandů a mladých vědeckých pracovníků pro oblast jaderné fúze probíhá na zařízení tokamak COMPASS, a to jak v národním, tak i v mezinárodním měřítku. Pracovníci ÚFP AV ČR se významně podílí na vzdělávání nové generace v rámci výuky bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů na FJFI ČVUT a MFF UK a na vedení odborných prací.

Další významnou aktivitu představují experimentální školy v oblasti fyziky plazmatu a řízení tokamaku konaných na tokamaku COMPASS. Vzdělávání je realizováno v úzké spolupráci s programy Master a Doctoral Fusion Erasmus Mundus stejně jako s programem pro vzdělávání v oblasti termonukleární fúze v Evropě - FUSENET.

Téma 3: Testy vysokoteplotních supravodičů HTS a Hallových senzorů pro fúzní energetické reaktory

Řešitel: Ing. Ivan Ďuran, Ph.D. (ÚFP)

Programový rámec věnovaný testování vysokoteplotních supravodičů HTS a Hallových senzorů pro fúzní energetické reaktory je zaměřen na zapojení České republiky do mezinárodního výzkumu jaderné fúze orientovaného na integraci jaderné fúze do energetiky. Rámec vychází z poptávky stanovené evropským koordinátorem přípravy prototypu prvních fúzních elektráren EUROfusion. Řešitel rámce je členem projektové komise EUROfusion pro diagnostiku fúzních energetických reaktorů a zajišťuje přímý transfer informací a znalostí z evropského výzkumu do ČR. V rámci programového rámce AV21 probíhá výzkum a testování vysokoteplotních supravodičů HTS a keramicko-kovových Hallových senzorů ve vysokých magnetických polích, vysokých teplotách a vysokých radiačních tocích. Na výzkumu se spolu s ÚFP podílí také FzÚ AVČR, ÚJF AVČR, CVŘ v Řeži u Prahy, ČVUT v Praze a ZČU v Plzni. V roce 2020 jsou plánovány ozařovací testy vysokoteplotních supravodičů HTS v jaderném reaktoru LVR-15 v Řeži u Prahy s cílem popisu vlivu opakovaného ozáření a kumulace neutronových dávek na vlastnosti supravodičů. Jde o kritický faktor pro integraci HTS do fúzních elektráren. Dále jsou plánovány ozařovací testy, vysokoteplotní testy a testy ve vysokém magnetickém poli pro pokročilé Hallovy senzory založené na kovových citlivých nanovrstvách deponovaných na radiačně odolných keramických materiálech. Aktivita vychází z cíle programu, kterým je podpora výstavby mezinárodního reaktoru ITER, a umožňuje podílet se na činnosti evropského konsorcia EUROfusion v oblasti vývoje diagnostiky budoucích fúzních elektráren. Výsledky aktivity jsou pravidelně publikovány v impaktovaných časopisech a na odborných konferencích, a jsou v tuzemských publikacích.

Téma 4: Integrace fúzních reaktorů do energetiky

Řešitel: Ing. Slavomír Entler, Ph.D.

Programový rámec Integrace fúzních reaktorů do energetiky je využíván ve dvou směrech – výzkumném a popularizačním. Ve výzkumné oblasti je zaměřen na podporu výzkumu problematiky fúzních elektráren na vysokých školách. Společně s Ústavem energetiky FS ČVUT v Praze úspěšně probíhá výzkum termodynamiky fúzních elektráren chlazených héliem, superkritickým CO₂ nebo vodou zaměřený na dosažení maximální účinnosti výroby elektrické energie. Na výzkumu se zde podílejí studenti oboru Jaderných energetických zařízení. Výsledky výzkumu jsou publikovány v impaktovaných časopisech a na odborných konferencích. V popularizační oblasti je rámec využit pro prezentaci jaderné fúze před veřejností a seznamování veřejnosti s probíhající přípravou nové, fúzní, energetiky. Jde

především o přípravu a pozdější dotisk popularizačních publikací nakladatelství Academia vydaných v edicích Věda kolem nás a Strategie AV21. Tyto publikace jsou vysoce oblíbené a umožňují efektivně rozšiřovat povědomí veřejnosti o jaderné fúzi a jejím využití jako zdroje energie.

Téma 5: Studium a vývoj pokročilých materiálů pro fúzní aplikace

Řešitel: Ing. Jiří Matějček, Ph.D. (ÚFP) a Ing. Hynek Hadraba, Ph.D. (ÚFM)

Jak fúzní zařízení, tak i štěpné reaktory IV. generace představují prostředí, ve kterém jsou materiály vystaveny extrémnímu namáhání. Příkladem jsou vysoké tepelné a částicové toky z fúzního plazmatu, které podrobují součásti fúzního zařízení tepelným šokům, tavení, erozi apod. Součástí programu je výzkum a vývoj materiálů schopných obstát v těchto náročných podmínkách. Jedná se zejména o materiály na bázi wolframu a speciálních ocelí, včetně kompozitů a gradovaných vrstev. Pro přípravu těchto vrstev jsou využívány a vyvíjeny technologie práškové metalurgie, spark plasma sintering, plazmového stříkání a nanášení tenkých vrstev. Zároveň je studována interakce materiálů s fúzním plazmatem. Ta zahrnuje erozi, pohlcování/emisi částic a ovlivňování struktury a vlastností těchto materiálů. Ke studiu je využíván tokamak COMPASS, laboratorní plazma, iontové svazky a další.

Téma 6: Výpočet seismického ohrožení z měření slabých zemětřesení v místě jaderných elektráren pomocí Rotafonu

Řešitel: RNDr. Jiří Málek, Ph.D. (ÚSMH)

Seismické ohrožení představuje jeden z kritických faktorů pro bezpečnost provozu stávajících jaderných elektráren i budoucích pokročilých jaderných zařízení. V důsledku zemětřesení v Tohoku došlo k vážnému poškození jaderné elektrárny Fukušima, což vedlo celosvětově k vývoji nových metod pro stanovení seismického ohrožení. Zvláštní význam mají nové metody také pro jaderné elektrárny v ČR, kde není vyloučeno zemětřesení se střední dobou opakování řádu tisíců a desítek tisíc let. Seismologické metody s využitím umělých zdrojů nebo seismických vln od vzdálených zemětřesení jsou významné také pro vyhledávání podzemního úložiště radioaktivních materiálů a zajištění jeho dlouhodobé stability. I když pro budoucí typy elektráren se předpokládá mnohem vyšší úroveň pasivní bezpečnosti, bude i nadále seismické ohrožení jedním z důležitých kritérií pro umístění těchto energetických zařízení.

Téma 7: Jaderná data pro fúzi a pokročilé jaderné systémy

Řešitel: RNDr. Vladimír Wagner, CSc. (ÚJF)

Pro vývoj různých pokročilých jaderných štěpných i fúzních systémů je třeba získat řadu důležitých informací o pravděpodobnostech různých reakcí. V těchto systémech se totiž vyskytují neutrony i jiné částice s energiemi, které jsou vyšší než ty v klasických jaderných reaktorech. Také toky neutronů zde budou vysoké. Stejně tak je potřeba získat data o reakcích, které umožňují efektivní transmutaci hlavně nebezpečných aktinidů. Tato data potřebují projekty štěpných reaktorů IV. generace, urychlovačem řízených transmutorů

i fúzních reaktorů. K jejich získání jsou potřeba intenzivní zdroje potřebných částic. Ústav jaderné fyziky AV ČR provozuje urychlovače, které mohou dodat nabitě částice. Na svazku cyklotronu jsou také umístěny intenzivní zdroje neutronů s vysokými energiemi. Ty jsou zapojeny do evropských programů. Naopak je tak možné provádět výzkumy na jiných zdrojích v Evropě.

Téma 8: Výzkum sociálních aspektů jaderné energetiky

Řešitel: Mgr. Martin Durdovič, Ph.D. (SOÚ)

V rámci tématu s názvem „Sociální aspekty jaderné energetiky“, který je veden Mgr. Martinem Durdovičem, Ph.D., je využívána dlouholetá zkušenost pracovníků Sociologického ústavu v oblasti studia sociálních aspektů jaderné energetiky. Ta zahrnuje například vedení samostatné části evropského projektu PLATENSO (vytvoření strategie a celoevropské sítě institucí pro výzkum sociálních aspektů jaderné energetiky) nebo řešení grantu TA ČR s názvem „Sociální komunikace a budování důvěry v procesu výběru lokality pro hlubinné úložiště vyhořelého jaderného paliva a radioaktivních odpadů“. Sociologický přístup se na jadernou energetiku dívá jako na výzkumný a technologický celek, jehož některé aspekty ovlivňují sociální dění. Tento přístup zahrnuje dílčí témata, jako jsou postoje veřejnosti k jaderné energetice ve srovnání s jinými zdroji energie, komunikace s veřejností a účast veřejnosti na rozhodování o jaderných zařízeních (např. hlubinné úložiště nebo stavba nových bloků), socioekonomické důsledky rozvoje či útlumu jaderné energetiky (např. na úrovni regionu), komunikace mezi přírodními/technickými a sociálně vědními odborníky a vzájemný vztah obou druhů expertíz, geopolitický kontext jaderné energetiky, ale také etické otázky související zvláště s tématem odpovědnosti.

Téma 9: Radiační odolnost konstrukčních materiálů pro fúzi

Řešitel: Dr. Sandrina Fernandes (ÚJF)

V rámci tématu probíhá testování radiační odolnosti perspektivních materiálů pro jadernou fúzi v rámci již započaté spolupráce ÚJF, ÚFP a ÚFM. Materiály jsou ozářeny lehkými a těžkými ionty s cílem vyvolat poškození srovnatelné s podmínkami ve fúzním zařízení a strukturní změny jsou charakterizovány pomocí iontových a dalších komplementárních technik.

Mezinárodní setkání s přímou účastí zástupců výzkumných institucí

- 11. Programová konference tokamaku COMPASS a Mezinárodní zasedání „International Board of Advisors“ (11. - 12. 11. 2019)

Vzdělávací činnost

- Veletrh vědy 2019 v PVA EXPO Praha v Letňanech (6. – 8. 6. 2019)
- Letní škola experimentální fyziky „SUMTRAIC“ (26. 8. - 6. 9. 2019)
- Zimní škola experimentální fyziky „EMTRAIC“ (2. – 13. 12. 2019)

Seminář „Jaderná elektrárna Fukušima Daiči – příčiny havárie, průběh havárie a současný stav“

ÚFP v rámci programu Strategie AV21 „Systémy pro jadernou energetiku“ v pátek dne 11. října 2019 organizoval workshop o příčinách havárie jaderné elektrárny Fukušima Daiči. Součástí workshopu byly přednášky "Zemětřesení a cunami v Tóhoku 2011", kterou přednesl RNDr. Jiří Málek, Ph.D. z Ústavu struktury a mechaniky hornin AV ČR a "Havárie v JE Fukušima Daiči", přednesená RNDr. Vladimírem Wagnerem, CSc. z Ústavu jaderné fyziky AV ČR. Další část workshopu byla věnována robotickému průzkumu poškozených jaderných reaktorů, promítání videozáznamů z tohoto průzkumu a diskusi o dopadech jaderné havárie. Workshopu se zúčastnilo více než 70 studentů, vědeckých pracovníků a dalších zájemců o problematiku jaderné energetiky.



Seminář „Jaderná elektrárna Fukušima Daiči – příčiny havárie, průběh havárie a současný stav“

Mediální výstupy programu v roce 2019

[Česká věda do světa. cz: AV ČR podepsala spolupráci s americkým ministerstvem energetiky \(October 24. 2019\)](#)

[irozhlas.cz: Energie z jádra bez radioaktivního odpadu? Na vývoji nového zdroje budou čeští vědci spolupracovat s USA \(24. 10. 2019\)](#)

[Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR: ITER Industry day v Brně \(8. 10. 2019\)](#)

[Česká věda do světa: Český výzkum v oblasti termojaderné fúze ocenili v Americe \(7. 10. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Český výzkum v oblasti termojaderné fúze ocenili v Americe \(4. 10. 2019\)](#)

[Infodnes.cz: Ministr Havlíček v USA představil Inovační strategii ČR \(30. 9. 2019\)](#)

[Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR: Vytváříme naši budoucnost. Ministr Havlíček v USA představil Inovační strategii ČR \(30. 9. 2019\)](#)

[Lidové noviny: Babiš navštívil slavnou techniku v Bostonu \(27. 9. 2019\)](#)

[Energyhub.cz: Babiš navštívil MIT, chce tam české doktorandy a větší spolupráci \(26. 9. 2019\)](#)

[Českénoviny.cz: Babiš navštívil MIT, chce tam české doktorandy a větší spolupráci \(26. 9. 2019\)](#)

[Sciencecafe.cz: Co přinese nová éra jaderné energie? \(14. 5. 2019\)](#)

[Radiožurnál: Lidstvo pracuje 33 let po Černobylu na bezpečnějším zdroji energie. Co brání tomu, aby svět přešel na jadernou fúzi? \(29. 4. 2019\)](#)

[ČVUT: Fyzika a technologie tepelného štítu tokamaku \(28. 3. 2019\)](#)

[Týden: Lahev vody bude zdrojem energie na celý život \(14. 1. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Nová energie pro budoucnost? Premiér Andrej Babiš si prohlédl tokamak \(8. 1. 2019\)](#)

2.9 Vědecká spolupráce pracoviště

ÚFP je součástí řady tuzemských i mezinárodních projektů, jeho výzkumní pracovníci jsou řešiteli/spoluřešiteli mnoha grantových projektů a jsou členy četných mezinárodních organizací a výborů. Přehled aktuálně řešených projektů, členství v mezinárodních organizacích a také seznam akcí s mezinárodní účastí, které ÚFP v roce 2019 organizovalo či spoluorganizovalo, jsou uvedeny v tabulkách a přehledech níže.

2.9.1 Projekty rámcových programů EU

Reference Algorithms and Metrology on Aspherical and Freeform Lenses Druh spolupráce: Horizont 2020 - Mezinárodní projekt EMPIR Koordinátor: Laboratoire National de Métrologie et d'Essais Řešitel: Ing. Vít Lédl, Ph.D. Rok zahájení: 2016 Rok ukončení: 2019
Implementation of activities described in the Roadmap to Fusion during Horizon 2020 through a Joint programme of the members of the EUROfusion consortium Druh spolupráce: Horizont 2020 Koordinátor: Max-Planck-Institut für Plasmaphysik Řešitel: Ing. Pavol Pavlo, CSc. Rok zahájení: 2014 Rok ukončení: 2020
The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures — LASERLAB-EUROPE IV Druh spolupráce: Horizont 2020 Koordinátor: : Lund University /FZÚ AV ČR Řešitel: Ing. Libor Juha, CSc. Rok zahájení: 2015 Rok ukončení: 2019
The Integrated Initiative of European Laser Research Infrastructures — LASERLAB-EUROPE V Druh spolupráce: Horizont 2020 Koordinátor: Lund University /ÚFP AV ČR Řešitel: Ing. Miroslav Krůs, Ph.D. Rok zahájení: 2019 Rok ukončení: 2023

2.9.2 Mezinárodní projekty - ostatní

Druh spolupráce: ITER Agreement Název: Development and fabrication of steady-state ex-vessel magnetic sensors Koordinátor: ITER Organization Řešitel: Ing. Ivan Ďuran, Ph.D. Rok zahájení: 2016 Rok ukončení: 2019
--

2.9.3 Přehled aktuálních grantových projektů

Centrum výzkumu povrchových úprav Období: 2015 – 2019 Identifikační kód: TE02000011 Řešitel: Ing. Tomáš Chráska, Ph.D.
--

Laserová procesní optika nové generace Období: 2016 – 2019 Identifikační kód: FV10071 Řešitel: Ing. Vít Lédl, Ph.D.
Stabilita rozhraní pokročilých wolframových materiálů za vysokých teplot Období: 2017 - 2019 Identifikační kód: GA17-23154S Řešitel: Ing. Jiří Matějček, Ph.D.
Vliv defektů na vlastnosti biokompatibilních slitin s vysokou entropií Období: 2017 – 2019 Identifikační kód: GA17-17016S Řešitel: RNDr. František Lukáč, Ph.D.
Koherentní kódování excitace pro využití komprimovaného snímání v laserové spektroskopii Období: 2017 - 2019 Identifikační kód: GJ17-26284Y Řešitel: RNDr. Karel Žídek, Ph.D.
Rozklad perfluorovaných sloučenin a fluorovaných látek ztenčujících ozónovou vrstvu v proudu termického plazmatu Období: 2017 – 2019 Identifikační kód: GC17-10246J Řešitel: Mgr. Oldřich Živný, Ph.D.
Disperzně zpevněné vysoce entropické slitiny pro použití za extrémních podmínek Období: 2017 – 2019 Identifikační kód: GA17-23964S Řešitel: Ing. Jiří Matějček, Ph.D.
Experimentální studium akustických vlastností vysokonapěťového elektrického výboje pod vodou Období: 2018 – 2020 Identifikační kód: GA18-12386S Řešitel: Ing. Vitaliy Stelmashuk, Ph.D.
Základní mechanismy nanosekundového výboje v kapalně vodě Období: 2018 – 2020 Identifikační kód: GA18-04676S Řešitel: RNDr. Milan Šimek, Ph.D.
Vývoj Kulového kohoutu TOP ENTRY – KK8TE Období: 2018 – 2020 Identifikační kód: FV30058 Řešitel: doc. Ing. Pavel Ctibor, Ph.D.
Vývoj plazmového laserového zesilovače v oboru měkkého rentgenového záření jako nástroj ke studiu povrchu kovů a dielektrik při působení silných elektrických polí Období: 2018 – 2020 Identifikační kód: GA18-27340S Řešitel: Ing. Michaela Kozlová, Ph.D.
Radiační procesy generované ubíhajícími elektrony v tokamacích Období: 2018 – 2020 Identifikační kód: : GA18-02482S Řešitel: doc. RNDr. Jan Mlynář, Ph.D.
Depoziční mechanismy a vlastnosti vícefázových plazmových nástřiků připravených s pomocí kapalně fáze Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: : GA19-10246S Řešitel: Ing. Radek Mušálek, Ph.D.

Transformace planetárních atmosfér plazmatem a UV/XUV/rtg. zářením: Co můžeme očekávat na raných exoplanetách? Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-03314S Řešitel: Ing. Miroslav Krůs, Ph.D.
Vliv chybových polí na režimy zlepšeného udržení v tokamacích Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-15229S Řešitel: RNDr. Petra Bílková, Ph.D.
Vysokoteplotní příprava pokročilých žáruvzdorných materiálů indukčně vázaným plazmatem v kontrolované atmosféře Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-14339S Řešitel: Ing. Tomáš Chráska, Ph.D.
Nekonvenční využití sintrování elektrickým proudem pro výrobu lehkých materiálů Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-11275S Řešitel: Ing. Tomáš Chráska, Ph.D.
Studium elektronových hustot a spontánních magnetických polí s využitím vícekanálové komplexní interferometrie Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-24619S Řešitel: doc. Ing. Milan Kálal, CSc.
Charakterizace chemicky reaktivních kapalin produkovaných nerovnovázným plazmatem Období: 2019 – 2021 Identifikační kód: GA19-25026S Řešitel: Ing. Petr Lukeš, Ph.D.

2.9.4 Projekty operačních programů

V roce 2019 probíhala realizace **čtyř projektů v rámci Operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV)**, jehož garantem je Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Nejvýznamějším z nich je projekt **COMPASS-U: Tokamak pro špičkový výzkum jaderné fúze**. Přehled všech těchto projektů je uveden na webových stránkách ÚFP a také v tabulce níže.

Centrum TOPTEC v Turnově realizuje 2 projekty z Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost (OP PIK), jehož garantem je Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR. Jedná se o projekty: **Vývoj asférického objektivu pro interferometrická měření – IFAO (2017-2019)** a **Minimalizace vzniku a odstranění "Středních prostorových frekvencí" povrchových struktur při výrobě asférických a free form optických ploch – MidFree (2017-2019)**. Podrobnosti o projektech jsou uvedeny na internetových stránkách Centra TOPTEC. Dále realizuje Centrum TOPTEC projekt „**Partnerství pro excelenci v superpřesné optice**“ v rámci výzvy OP VVV „Dlouhodobá mezisektorová spolupráce“, vyhlášené Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy.

Podrobnosti o projektech realizovaných v rámci OP VVV jsou uvedeny v přehledu níže. Projekty Centra TOPTEC tabulka níže nezahrnuje (viz webové stránky [Centra TOPTEC](#)).

COMPASS VI – Výzkum (COMPASS-RI)
Vedoucí projektu: Mgr. Michael Komm, Ph.D. (Oddělení tokamak) Výzva: Výzkumné infrastruktury Číslo prioritní osy, Název prioritní osy: 02.1 Posilování kapacit pro kvalitní výzkum Registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001551 Termín realizace projektu: 1. 7. 2017 - 30. 6. 2021 Celkové způsobilé výdaje projektu: 38 833 483, 76 Kč Příspěvek EU: 27 707 690,65 Kč Národní veřejné zdroje: 9 184 118, 91 Kč Anotace: Projekt COMPASS RI představuje zásadní rozšíření možností využití stávající infrastruktury - tokamaku COMPASS. Hlavní částí projektu je zvýšení výkonu systému dodatečného ohřevu (formou neutrálních svazků) - ze současných 0.6 MW na 1.6 MW. Díky tomu bude možné studovat režim tzv. částečného detachmentu a dále dosáhnout režimu vysokého udržení s okrajovými nestabilitami tzv. ELMy typu I se stabilní frekvencí. Studium fyziky obou těchto režimů je klíčové pro vývoj budoucích termojaderných reaktorů.
Výzkum hustého plazmatu na VI PALS (PALS-RI)
Vedoucí projektu: Ing. Libor Juha, CSc. (Oddělení laserového plazmatu) Výzva: Výzkumné infrastruktury Číslo prioritní osy, Název prioritní osy: 02.1 Posilování kapacit pro kvalitní výzkum Registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_013/0001552 Termín realizace projektu: 1. 1. 2017 - 31. 12. 2020 Celkové způsobilé výdaje projektu: 20 000 000,00 Kč Příspěvek EU: 14 270 000,00 Kč Národní veřejné zdroje: 4 730 000,00 Kč Anotace: Projekt kombinuje v různých geometriích a při nejlepším dosažitelném časování krátkovlnné a dlouhovlnné laserové svazky dostupné v infrastruktuře PALS pro potřeby pokročilého výzkumu hustého plazmatu významného pro inerciální fúzi, výkonovou fotoniku (plazmové zdroje energetického záření a částic) a astrofyziku. Využívá komparativních výhod jódového fotodisociačního laserového systému (včetně velmi úzké spektrální čáry atomárního jódu) a jím poháněných sekundárních zdrojů záření a částic.
COMPASS-U: Tokamak pro špičkový výzkum jaderné fúze (COMPASS-U)
Vedoucí projektu: doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D. (Oddělení tokamak) Výzva: Excelentní výzkum Číslo prioritní osy, Název prioritní osy: 02.1 Posilování kapacit pro kvalitní výzkum Registrační číslo projektu: CZ.02.1.01/0.0/0.0/16_019/0000768 Termín realizace projektu: 1. 10. 2017 - 31. 10. 2022 Celkové způsobilé výdaje projektu: 797 018 442,46 Kč Příspěvek EU: 568 672 658,69 Kč Národní veřejné zdroje: 188 494 861,64 Kč Anotace: Hlavním cílem projektu je významné vylepšení tokamaku COMPASS na unikátní zařízení, které momentálně chybí v evropském fúzním programu (i celosvětově). Jedná se o flexibilní tokamak provozovaný na vysokém magnetickém poli a při vysoké hustotě plazmatu, schopný řešit mnohé z nedávno identifikovaných klíčových mezer ve fyzice odvodu energie ve fúzních reaktorech, jakožto i zkoumat inovativní geometrie divertoru a pokročilé režimy udržení, klíčové pro tokamaky ITER a DEMO.
Mobilita – ÚFP
Vedoucí projektu: doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D. Výzva: Mezinárodní mobilita výzkumných pracovníků Číslo prioritní osy, Název prioritní osy: 02.16.27 Rozvoj vysokých škol a lidských zdrojů pro výzkum a vývoj Registrační číslo projektu: CZ.02.2.69/0.0/0.0/16_027/0008354 Termín realizace projektu: 1. 11. 2017 - 28. 2. 2019 Celkové způsobilé výdaje projektu: 3 970 326,00 Kč

Příspěvek EU: 198 516,31 Kč

Národní veřejné zdroje: 3 771 809,69 Kč

Anotace: Cílem projektu je realizace mobilit výzkumných pracovníků ze zahraničí na pracovištích Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. (ÚFP) se zaměřením na sdílení zkušeností zahraničních expertů s pracovníky ÚFP v oblastech výzkumu důležitých pro další rozvoj ústavu. Realizací mobilit dojde k přenesení specifického know-how a kompetencí v oblasti jak základního, tak i aplikovaného výzkumu plazmatu ze špičkových zahraničních laboratoří do ÚFP. Zahraniční zkušenosti spolu se stávajícími znalostmi díky komplementárnímu charakteru odborného zaměření přispějí k dosažení vědeckých výsledků s vyšší kvalitou a také umožní rozšířit stávající oblasti výzkumu v ÚFP na nové a společensky aktuální problémy. Tato spolupráce rovněž umožní navázání nových kontaktů se špičkovými pracovišti v zahraničí, v rámci kterých bude moci být v budoucnu ještě více prohloubena spolupráce a sdílení zkušeností.

2.9.5 Členství v mezinárodních orgánech souvisejících s činností ve vědě a výzkumu

Přehled členství pracovníků ÚFP v mezinárodních orgánech, které jsou činné ve vědě a výzkumu za rok 2019 poskytuje tabulka níže.

P. Bílková	Chair of the International Scientific Committee for the Laser Aided Plasma Diagnostics Conference
R. Dejarnac	- Expert of ITER ITPA Div/SOL Group, ITER Organization - Member of the Project Board of WP PFC, EUROfusion Consortium
I. Ďuran	ITER Scientist Fellows' Network, Magnetic Diagnostic for ITER, ITER Organization
A. Frolov	Member of Management Committee, COST
J. Horáček	Expert of ITER ITPA Div/SOL Group, ITER Organization
M. Hron	Member of the International Organizing Committee of Symposium on Fusion Technology (SOFT)
M. Hrabovský	- Chairman, Intl. Sci. Comm. of FSO - Intl. Symp. on Physics of Switching Arc - Exec. Comm. of Eur. Soc. of High Temperature Material Processing
K. Kolářček	- Chairman of the Foundation "Support for International Center for Dense Magnetized Plasma" - Intl. Scientific Committee of Intl. Center for Dense Magnetized Plasma
M. Krůs	- Member of the Networking Board, Laserlab Europe - Member of the Scientific Board of EUROfusion - Inertial Fusion
P. Lukeš	- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) - Member of the Board of Directors, International Bioelectronics Consortium - Member of the Board of Directors, International Plasma Chemistry Society - Member of the Board of Directors, International Society of Plasma Medicine

J. Mlynář	• Energy Working Group, European Physical Society • Member of the Board of Governors of the FuseNet Association
R. Pánek	• Programme Committee European Atomic Energy Community (Fusion), EURATOM • Member of the WEST Governing Board, CEA Cadarache, France • Deputy Chairman of the Governing Board, Fusion for Energy • Chairmain of the Technology Advisory Board, Fusion for Energy
P. Pavlo	• Member of the Euratom Science and Technology Committee (STC) • Member of the General Assembly, EUROfusion Consortium
M. Šimek	• Member of International Scientific Committee, The European Conference on Plasma Diagnostics (EPS)
D. Tskhakaya	• Member of ITPA topical group DIVSOL (Divertor and SOL physics) • Member of the Scientific Board of EUROfusion - Theory and Advanced Simulation Coordination (E-TASC) • Member of the Scientific Committee of Joint Varenna-Lausanne Intl. Workshop "Theory of Fusion Plasmas"

2.9.6 Aktivity s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo

V roce 2019 pořádal ÚFP celou řadu mezinárodních akcí. Přehled je uveden níže.

SUMTRAIC 2019

Místo a datum konání: Praha, 26. srpna - 6. září 2019

Hlavní pořadatel: Ústav fyziky plazmatu; Oddělení Tokamak

11th COMPASS Programmatic Conference + International Board of Advisors (IBA)

Místo a datum konání: Praha, 21. - 22. listopadu 2019

Hlavní pořadatel: Ústav fyziky plazmatu; Oddělení Tokamak

EMTRAIC 2019

Místo a datum konání: Praha, 2. - 13. prosince 2019

Hlavní pořadatel: Ústav fyziky plazmatu; Oddělení Tokamak

2.9.7 Významné návštěvy

V roce 2019 navštívila ÚFP řada významných osobností. Mezi nejvýznamnější patřila návštěva předsedy vlády ČR Andreje Babiše a výkonného ředitele Evropské regionální kanceláře pro vědu a energetiku USA, Corey A. Cohna.

Předseda vlády Andrej Babiš navštívil ÚFP

Dne 8. ledna navštívil ÚFP předseda vlády ČR Ing. Andrej Babiš a místopředseda Rady vlády pro výzkum vývoj a inovace doc. Karel Havlíček. Setkali se s vedením ústavu a pohovořili o možnostech výzkumu energie na principu termonukleární fúze. Andrej Babiš si prohlédl v doprovodu ředitele ÚFP doc. RNDr. Radomíra Pánka, Ph.D. výzkumnou infrastrukturu ÚFP – tokamak COMPASS. Ředitel ÚFP rovněž při této příležitosti představil předsedovi vlády stěžejní projekt ÚFP – tokamak COMPASS-U pro špičkový výzkum jaderné fúze. Andrej Babiš také navštívil laserovou výzkumnou infrastrukturu PALS, kterou ÚFP provozuje s Fyzikálním ústavem AV ČR.



Premiér Babiš při prohlídce COMPASSu

Corey A. Cohn, výkonný ředitel Evropské regionální kanceláře pro vědu a energetiku USA, si prohlédl výzkumnou infrastrukturu ÚFP

ÚFP navštívil dne 20. února výkonný ředitel Evropské regionální kanceláře pro vědu a energetiku USA, Corey A. Cohn. V doprovodu zástupců americké ambasády a ředitele ÚFP doc. RNDr. Radomíra Pánka, Ph.D. si prohlédl klíčové výzkumné infrastruktury ÚFP – Tokamak COMPASS a Badatelské centrum PALS. Hovořil také s vedením ÚFP o vzájemné spolupráci obou zemí na poli výzkumu.



Corey A. Cohn při prohlídce COMPASSu

2.9.8 Dvoustranné mezinárodní dohody

Přehled dvoustranných mezinárodních dohod k 31. 12. 2019 uvádí tabulka níže.

Dvoustranné mezinárodní dohody

Od roku	Organizace	Země	Formální podklad a/nebo téma spolupráce
2019	Lodz University of Technology	Polsko	Společné projekty v oboru výzkumu jaderné fúze, vývoje diagnostik pro fúzní výzkum a fúzních technologií
2019	Consorzio di Ricerca per l' Energia, l' Automazione e le Tecnologie dell' Elettromagnetismo, "CREATE"	Itálie	Společné projekty v oboru výzkumu jaderné fúze, vývoje diagnostik pro fúzní výzkum a fúzních technologií
2019	National Fusion Research Institute, NFRI	Jižní Korea	Magnetic diagnostics and passive stabilizing plates for tokamaks
2019	Department of Energy	USA	Spolupráce na konstrukci a využití tokamaku COMPASS-Upgrade
2018	University of Wisconsin	USA	Diagnostika na principu Thomsonova rozptylu
2018	Institute of Nuclear Physics, Polish Academy of Sciences, Krakov	Polsko	COMPASS - Upgrade
2018	Culham Center for Fusion Energy (CCFE)	Spojené království	COMPASS - Upgrade
2018	Institute of Plasma Physics (IPP) Garching	Německo	COMPASS - Upgrade
2017	Institute of Fluid Science, Tohoku University, Sendai	Japonsko	Výzkum a modelování procesů v termickém plazmatu, plazmová gazifikace látek

2017	National Taiwan University, Taipei	Taiwan	Destrukce fluorovaných sloučenin v termickém plazmatu
2017	INER – Institute of Nuclear Energy Research, Taipei	Taiwan	Destrukce a gazifikace látek v termickém plazmatu
2017	Institute of Heat and Mass Transfer	Ukrajina	Výzkum obloukových generátorů plazmatu, plazmová gazifikace látek
2016	CERN - The European Organization for Nuclear Research	Švýcarsko	Optics, Special Light Beam Generation and Interferometry Applications including the Development of A 3D Interferometry Measurement System
2009	Poznan University of Technology	Polsko	Aplikovaný výzkum v oblasti technické fyziky – fyzika a technologie galvanomagnetických senzorů
2009	FRONIUS International GmbH	Rakousko	Zlepšení účinnosti řezacích strojů s paroplazmovým obloukem
2009	A. F. IOFFE Physical – Technical Inst. of the Russian Academy of Sciences, St. Petersburg	Rusko	Dohoda o spolupráci v oblasti diagnostiky neutrálních částic
2009	Usikov Institute for Radiophysics and Electronics; Science and Technology Center	Ukrajina	Dohoda o partnerském projektu
2008	Center for Energy Research, University of California, San Diego	USA	Memorandum o porozumění; energetický výzkum
2008	Regional Innovation Centre for Environmental Technology of Thermal Plasma, Inha Univers.	Korea	Dohoda o akademické výměně
2008	Budker Institute of Nuclear Physics RAS	Rusko	Spolupráce v oblasti fyziky a diagnostiky plazmatu
2008	Andronikashvili Institute of Physics, Tbilisi	Gruzie	Společný výzkum v oblasti fyziky plazmatu a termojaderné fúze
2006	Centro de Fusao Nuclear, Instituto Superior Técnico	Portugalsko	Rámcová smlouva o spolupráci zejména v oblasti termojaderného výzkumu
2006	Inst. of Problems of Electrophysics, Russ. Acad. of Sciences RAN, St. Petersburg	Rusko	Spolupráce v oblasti hustého plazmatu
2005	Princeton Plasma Physics Laboratory (Operated by Princeton University)	USA	Výměna pracovníků
2004	Russian Research Center Kurchatov Institute	Rusko	Spolupráce v oblasti termojaderného výzkumu
2004	Ghent University	Belgie	Memorandum o porozumění; posílení vědecké výměny a spolupráce na společných projektech
2004	EnviTech	Belgie	Plazmochemický reaktor pro likvidaci odpadů
2004	Florida State University	USA	Spolupráce ve výzkumu využití impulsních výbojů k degradaci organických látek ve vodě

2004	University of Limoges	Francie	Každoroční stáže studentů UniLim v ústavu, spolupráce na přípravě a vyhodnocování plazmově nanášených vrstev
2003	Bonch – Bruyevich State University of Telecommunications, St. Petersburg	Rusko	Vědecká a technická spolupráce v oblasti interakce plazmatu se stěnou v tokamacích
2003	The Szevalski Institute of Fluid-Flow Machinery, Polish Acad. Sci., Gdansk	Polsko	Spolupráce v oblasti hustého plazmatu
2002	Sumy State University	Ukrajina	Vědecká spolupráce, společné projekty, výměna vědců a studentů
2002	Warsaw Polytechnique, Warsaw	Polsko	Spolupráce v oblasti hustého plazmatu
2001	Lafarge Braas Technical Centers Ltd. of Sussex, Manon Business Park	Spojené království	Sponzorská dohoda; krátkodobé projekty výzkumu a vývoje
2001	Institute of Plasma Physics and Laser Microfusion, Warsaw	Polsko	Provádění vědeckého výzkumu, výměna vědců a výchova mladých vědců a studentů.
2000	Institute of Fluid Science, Tohoku University, Sendai	Japonsko	Akademická výměna, společné projekty (numerické modelování termického plazmatu)
2000	Centre de Recherches en Physique des Plasmas, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne	Švýcarsko	Rámcová smlouva o vědecké spolupráci
2000	Tampere University of Technology	Finsko	Rámcová dohoda o vědecké spolupráci
1999	Centro Sviluppo Materiali SpA, Roma	Itálie	Memorandum o porozumění; příprava a implementace výzkumných a technologických projektů
1999	LK Plasma of Canada	Kanada	Memorandum o porozumění; vývoj v oblasti výzkumu průmyslových aplikací plazmatu
1999	Centre de Physique des Plasmas et Applications, Université Paul Sabatier, Toulouse	Francie	Spolupráce v diagnostice nerovnovážného plazmatu

2.10 Spolupráce s vysokými školami

Pedagogická činnost a výchova studentů

Pracovníci ústavu se v r. 2019 podíleli na činnosti řady vysokých škol a to zejména vedením bakalářských a diplomových prací, přednáškami, společnými vědeckými projekty, publikacemi, členstvím v různých orgánech vysokých škol. Dále vykonávali funkce školitelů a školitelů – specialistů řady doktorandů. ÚFP má spoluakreditace pro doktorské studijní programy (DSP), a spolupracuje s vysokými školami i na realizaci bakalářských a magisterských studijních programů.

Výchova postgraduálních studentů	Počet absolventů v r. 2019	Počet studentů k 31. 12. 2019	Počet nově přijatých v r. 2019
Celkový počet doktorandů	5	42	5
<i>z toho počet doktorandů ze zahraničí</i>	1	2	2

Výchova pregraduálních studentů	
Celkový počet pregraduálních studentů podílejících se na vědecké činnosti pracoviště	39

Pedagogická činnost zaměstnanců pracoviště	Letní semestr 2018/19			Zimní semestr 2019/20		
Celkový počet odpřednášených hodin na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	286	232	51	122	118	14
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v bakalářských programech	7	1	4	7	1	5
Počet semestrálních cyklů přednášek/seminářů/cvičení v magisterských programech	11	2	8	12	2	8
Počet pracovníků ústavu působících na VŠ v programech bakalářských/magisterských/doktorských	13	11	10	11	13	12

Vědecké a vědecko-pedagogické hodnosti zaměstnanců pracoviště	Vědecká hodnost nebo titul			Vědecko-pedagogická hodnost	
	DrSc.	DSc.	CSc., Ph.D., Dr.	Profesor	docent
Počet k 31. 12. 2019	4	1	98	2	7
<i>z toho uděleno v roce 2019</i>	0	0	5	1	0

Vzdělávání středoškolské mládeže	Školní rok	
	2018/19	2019/20
Počet odpřednášených hodin	135	72
Počet vypracovaných prací	3	1
Počet organizovaných/spoluorganizovaných soutěží	0	0

Vyučované předměty

Pracovníci ÚFP vyučují řadu pregraduálních (magisterských a bakalářských) a doktorských předmětů na českých vysokých školách. Souhrnný přehled za rok 2019 je uveden v následujících tabulkách.

Vyučované předměty - bakalářské a magisterské studium

Vysoká škola	Fakulta	Studijní obor	Předmět
České vysoké učení technické v Praze	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská	Aplikace přírodních věd/Diagnostika materiálů	Zkoušení a zpracování kovů a slitin
			Úvod do inženýrství
			Fyzikální metalurgie
			Nekovové materiály
		Aplikace přírodních věd/Fyzika a technika termojaderné fuze	Nauka o materiálech pro jaderné reaktory
			Technika termojaderných zařízení
			Diagnostika horkého plazmatu
			Úvod do termojaderné fuze
			Fyzika tokamaků
			Pinče
			Základy elektrodynamiky
			ITER
		Jaderně chemické inženýrství	Úvod do fotochemie a fotobiologie
			Teoretické základy radiační chemie
		Aplikace přírodních věd/Informatická fyzika	Základy elektrodynamiky
			Laserové plazma jako zdroj záření a částic
			Základy optiky
		Aplikace přírodních věd/Fyzikální elektronika	Základy optiky
			Základy elektrodynamiky
		Aplikace přírodních věd/Laserová a přístrojová technika	Základy optiky
			Základy elektrodynamiky
		Aplikace přírodních věd/Jaderná chemie	Úvod do fotochemie a fotobiologie
			Teoretické základy radiační chemie
	Fakulta elektrotechnická	Elektrotechnika, energetika a management/Aplikovaná elektrotechnika	Fyzika 1 pro kybernetiku a robotiku
			Fyzika 2 pro kybernetiku a robotiku
		Elektrotechnika, energetika a management/Elektrotechnika a management	Fyzika 1 pro kybernetiku a robotiku
			Fyzika 2 pro kybernetiku a robotiku
			Výkonové součástky a technologie
			Průmyslová elektrotechnika
			Nanotechnology
			Materials for Power Electrical Engineering
			Technologies in Electrical Engineering
		Kybernetika a robotika/Robotika	Fyzika 1 pro kybernetiku a robotiku
			Fyzika 2 pro kybernetiku a robotiku

České vysoké učení technické v Praze		Kybernetika a robotika/Sensory a přístrojová technika	Fyzika 1 pro kybernetiku a robotiku
			Fyzika 2 pro kybernetiku a robotiku
		Kybernetika a robotika/Systémy a řízení	Fyzika 1 pro kybernetiku a robotiku
			Fyzika 2 pro kybernetiku a robotiku
		Komunikace, multimedia a elektronika	Otevřená informatika
	Fakulta strojní	Jaderná energetická zařízení	Jaderná fúze
Technická univerzita v Liberci	Fakulta mechatroniky, informatiky a mezioborových studií	Elektrotechnika a informatika	Zpracování obrazu
			Bezdotykové metody měření
			Fotonika
		Aplikované vědy v inženýrství	Zpracování obrazu
			Technologie optické výroby
			Fyzika 1
			Fyzika 2
			Fyzika 3
			Optické vlastnosti krystalů
			Úvod do tenkých vrstev v optice
			Základy optických měření
			Úvod do studia materiálů
			Vybrané kapitoly z optiky
			Snímání a zpracování obrazu
			Základy navrhování optických soustav
			Metamateriály
			Akustika a elektroakustika
			Laserové technologie
	Ústav zdravotnických studií	Biomedicínská technika	Lasery a vláknová optika
Univerzita Karlova v Praze	Matematicko-fyzikální fakulta	Optika a optoelektronika	Rentgenové lasery a rentgenová optika
		Teoretická fyzika	Základy teorie plazmatu
			Teorie vysokoteplotního plazmatu
Univerzita Komenského v Bratislavě	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky	Fyzika	Základy vysokoteplotního plazmatu

Vyučované předměty - doktorské studium

Vysoká škola	Fakulta	Studijní obor	Předmět
České vysoké učení technické v Praze	Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská	Stavba a vlastnosti materiálů	Vybrané partie z fyzikální metalurgie
		Jaderná chemie	Fotochemie a radiační chemie
		Fyzikální inženýrství	Státní komise, praktika, zajištění expertního výzkumu
		Aplikace přírodních věd	Fotochemie a radiační chemie
			Fúzní reaktorová technika
		Jaderné inženýrství	Fyzika termojaderných reaktorů

	Fakulta elektrotechnická	Fyzika plazmatu	Diagnostika plazmatu
	Fakulta biomedicínského inženýrství	Biomedicínská a klinická technika	Dizertační práce
Univerzita Karlova v Praze	Matematicko-fyzikální fakulta	Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí	Vedení prací, učební texty
		Diagnostika plazmatu	Fyzika
		Fyzika plazmatu a ionizovaných prostředí	
	Fakulta přírodovědecká	Analytická chemie	Dizertační práce
Technická univerzita v Liberci	Fakulta přírodovědně-humanitní a pedagogická	Aplikované vědy v inženýrství	Vybrané kapitoly z optiky

2.11 Vynálezy, patenty a užité vzory v roce 2019

V roce 2019 výzkumní pracovníci ÚFP podali jednu přihlášku užitého vzoru v ČR a zahraničí, byla podána jedna mezinárodní přihláška patentu. Přehled je uveden níže.

Název	Počet	Dělené	Licence	Dělené
Přihlášky vynálezů podané v ČR	1	-	-	-
Patenty udělené v zahraničí	-	1	-	-
Užité vzory podané v ČR	1	-	-	1
Užité vzory zapsané v ČR	1	-	-	1
Mezinárodní systém "PCT" - mezinárodní přihláška "PCT"	1	-	-	-

Vynálezy, patenty a užité vzory

Zařízení pro sledování kvality pohybujícího se lineárního textilního materiálu na pracovním místě textilního stroje

Kategorie: EP 2 687 838 – vstup do národní fáze v Itálii, Německu a Švýcarsku

Zapsán pod číslem: EP 2 687 838

Kontaktní osoba: Mgr. Radek Melich, Ph.D., melichr@ipp.cas.cz, +420 487 953 917

Popis: Zařízení pro sledování kvality pohybujícího se lineárního textilního materiálu na pracovním místě textilního stroje.

Využití: Textilní průmysl

Aktivní laserová hlavice s adaptivním posuvem

Kategorie: Užité vzor

Zapsán pod číslem: 32910

Kontaktní osoba: RNDr. Pavel Pintr, pintr@ipp.cas.cz, +420 487 953 901

Popis: Aktivní laserová hlavice umožňující měnit velikost spotu.

Využití: Laserová kalení a laserové navařování

Optický systém pro vytvoření strukturovaného paprsku

Kategorie: Patent mezinárodní

Zapsán pod číslem: EP3564734A1, WO2019211391A1

Kontaktní osoba: doc. RNDr. Miroslav Šulc, Ph.D., sulc@ipp.cas.cz, +420 487 953 903

Popis: Předmětem patentu je generace nového speciálního optického svazku, který je téměř nedivergentní na dlouhé vzdálenosti.

Využití: Nedivergentní, nedifrakční optický svazek umožňuje vytvořit referenční optickou přímkou, nebo rovinu, vůči které se určuje poloha optických prvků, pevně spojených se sledovaným předmětem. Oproti použití klasických laserových svazků je přesnost nastavení polohy nejméně stonásobně lepší. Toto má význam pro velmi přesné on-line sledování polohy např. robotů a jejich částí (zvláště při automatizaci výroby v průmyslu 4.0) a v geodézii. Takovýto strukturovaný svazek může nalézt použití také v optické

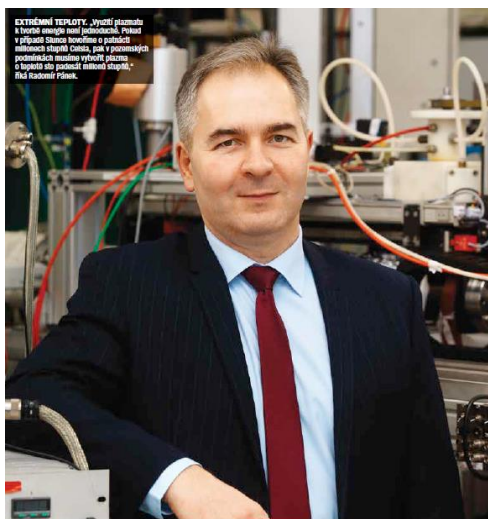
komunikaci volným prostorem, včetně kosmické komunikace, dálkovém sledování předmětů a jevů apod.

2.12 Popularizace

ÚFP AV ČR každým rokem rozšiřuje spektrum svých popularizačních aktivit, které přibližují jeho výzkumnou činnost a výsledky veřejnosti. Popularizační a propagační akce si kladly za cíl oslovit odbornou i širokou veřejnost, ale zejména probudit zájem mladých lidí o obor fyziky plazmatu a rozšířit jejich povědomí o výzkumu jaderné fúze. V roce 2019 proběhla řada popularizačních akcí, které podněcovaly zájem u všech věkových kategorií. Řada z nich se konala v rámci aktivit výzkumného programu Strategie AV21 „Systémy pro jadernou energetiku“.

Mediální výstupy

Pracovníci ÚFP poskytli řadu rozhovorů do televize, rozhlasu a také do tištěných médií. Mezi nejdůležitější mediální výstupy v roce 2019 patřil velký rozhovor s ředitelem ÚFP ze dne 14. ledna 2019 pro časopis TÝDEN, který se týkal výzkumu termojaderné fúze.



Lahev vody bude zdrojem energie na celý život

Časopis TÝDEN pokračuje v sérii, v němž ve spolupráci s Akademií věd ČR představuje nejvýznamnější tuzemské vědy. V šestém dílu hovoří ředitel Ústavu fyziky plazmatu RADOMÍR PÁNEK. „Za šedesát let se dosáhlo obrovského pokroku a značně jsme se přiblížili realizaci elektrárny s nevyčerpatelným a bezpečným zdrojem energie.“

Čím se váš ústav zabývá?

Jak název naší instituce napovídá, hlavním předmětem zkoumání je fyzika plazmatu. Často ale musím zdůrazňovat, že jde o fyziku, nikoli o keru plazma. Jde o takzvané tvrné skupenství hmoty, které je nejdůležitějším skupenstvím ve vesmíru, protože jsou z něj složeny hvězdy včetně našeho Slunce. Vznikla zabýváme plynem na velmi vysoké teplotě a v pozemských podmínkách se vyskytuje například v blízkosti dalších elektrických výbojů.

Proč je velmi těžké plazmatu dosáhnout?

Přede vším kvůli extrémnímu vlastnostem plazmatu, které tento obor předurčují. Aplikativní v mnoha oblastech našich životů. Díky tomu se obor našeho výzkumu v posledních desítkách dramaticky rozvíjí. Plazma se studuje například jako budoucí zdroj bezpečné a čisté energie, dále se rozvíjí aplikace v biomedicině, například pro diagnostiku ran nebo pro chemickou reakci v tokových nádobách. Další aplikace se nacházejí v plazmochémii, třeba pro čištění vody nebo likvidaci nebezpečných odpadů. Plazma také využíváme ke zlepšování vlastností povrchů různých materiálů pro extrémní prostředí, které pak nachází uplatnění například v letových motorcích.

uvolní, pokud takové jádro multiplum na obě strany. Tímto principem je dnes již dobře známo a je využíván v desítkách jaderných elektrárnách. Druhým a výrazně složitějším způsobem je proces, při kterém dojde ke sloučení dvou jader lehkých než železo na jedno jádro těžší. Přitom dochází k uvolnění extrémně vysoké teploty a právě tento typ reakce dodává energii hvězdám ve vesmíru včetně našeho Slunce. Přivést tuto reakci v řízené podobě v pozemských podmínkách je velmi obtížné a vědci se o to snaží již od padesátých let minulého století. Krok za krokem se k vyřešení tohoto problému přibližujeme, což bude mít závažné zásadní dopady na společnost, protože získáme téměř nevyčerpatelný a bezpečný zdroj energie.

Jaká jsou výhledy tohoto postupu?

První je skutečnost, že množství paliva pro tuto reakci je na Zemi téměř neomezené. Pro první generaci takových elektráren se

uvazuje o využití deuteria a tritia, tedy izotopů vodíku. Deuterium se vyskytuje ve vodě, z geopolitického hlediska je také důležitý, že toto palivo je normálně dostupné pro planetu. Tritium se však na Zemi nenachází, ale bude se vytvářet přímo v samotném reaktoru z lithia, které již dnes využíváme v bateriích v našich mobilních telefoních nebo notebookech. Čistá repedukce má navíc lithia poměrně značné zásoby. Extremní účinnost a efektivita této reakce demonstruje například fakt, že deuterium obsažené v latri vodě a lithiu v baterii průměrného notebooku bude schopno vyprodukovat tolik energie, kolik člověk potřebuje na celý život.

A další výhled?

Oproti dosudním běžným jaderným reaktorům budou fúzní reaktory inherentně bezpečné. To znamená, že z fyzikálního pohledu z nich nemůže dojít k řetězové reakci, a pokud by se v reaktoru stalo a plazma nemohla udržet, fúzní reakce okamžitě sama ustane a plazma vyhasne. V tomto případě se tedy nemohou vyskytovat úniky, které se staly ve běžných reaktorech například ve Fukushima nebo Černobylu. Třetí klíčovou výhodou je fakt, že tato reakce neprodukuje radioaktivní odpad, který bychom museli používat stovky let skladovat, jako je tomu u běžných jaderných reaktorů. Vytvářením reaktoru je tedy možné budovat, které se používá v průmyslu, a dokonce ho můžeme na Zemi nasadit, a dále reaktor, který se používá v letadlových reaktorech. Výsledkem ke všem uvedeným potenciálním výhodám takového zdroje energie si myslím, že je nutné dále rozvíjet tento výzkum do úspěšného konce a získat čistý a bezpečný

Rozhovor s ředitelem ÚFP v časopise TÝDEN

On-line články a reportáže

[Akademie věd ČR: Jaderná fúze – budoucnost energetiky \(11. 11. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Jaderná fúze a globální klimatické změny \(11. 11. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Jak má fungovat fúzní reaktor ITER? \(11. 11. 2019\)](#)

[Česká věda do světa. cz: AV ČR podepsala spolupráci s americkým ministerstvem energetiky \(24. 10. 2019\)](#)
[irozhlas.cz: Energie z jádra bez radioaktivního odpadu? Na vývoji nového zdroje budou čeští vědci spolupracovat s USA \(24. 10. 2019\)](#)

[ČT 24: Česká Akademie věd začala spolupracovat s americkým Ministerstvem energetiky. USA zajímají naše lasery \(24. 10. 2019\)](#)

[Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR: ITER Industry day v Brně \(8. 10. 2019\)](#)

[Česká věda do světa: Český výzkum v oblasti termojaderné fúze ocenili v Americe \(7. 10. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Český výzkum v oblasti termojaderné fúze ocenili v Americe \(4. 10. 2019\)](#)

[Infodnes.cz: Ministr Havlíček v USA představil Inovační strategii ČR \(30. 9. 2019\)](#)

[Ministerstvo průmyslu a obchodu ČR: Vytváříme naši budoucnost. Ministr Havlíček v USA představil Inovační strategii ČR \(30. 9. 2019\)](#)

[Lidové noviny: Babiš navštívil slavnou techniku v Bostonu \(27. 9. 2019\)](#)

[Energyhub.cz: Babiš navštívil MIT, chce tam české doktorandy a větší spolupráci \(26. 9. 2019\)](#)

[České noviny.cz: Babiš navštívil MIT, chce tam české doktorandy a větší spolupráci \(26. 9. 2019\)](#)

[A/Věda a výzkum: Jak zaručit bezpečný let \(12. 9. 2019\)](#)

[Sciencecafe.cz: Co přinese nová éra jaderné energie? \(14. 5. 2019\)](#)

[Studio 6 Víkend ČT 24: Pochod pro vědu \(4. 5. 2019\)](#)

[Radiožurnál: Lidstvo pracuje 33 let po Černobyli na bezpečnějším zdroji energie. Co brání tomu, aby svět přešel na jadernou fúzi? \(29. 4. 2019\)](#)

[ČVUT: Fyzika a technologie tepelného štítu tokamaku \(28. 3. 2019\)](#)

[Cysnews.cz: Český Siemens ocenil studenty, mladé vědce a pedagogy \(4. 3. 2019\)](#)

[Zprávy ČT 24: Cena Wernera von Siemense pro ÚFP \(28. 2. 2019\), time 18:05](#)

[Týden: Lahev vody bude zdrojem energie na celý život \(14. 1. 2019\)](#)

[Akademie věd ČR: Nová energie pro budoucnost? Premiér Andrej Babiš si prohlédl tokamak \(8. 1. 2019\)](#)

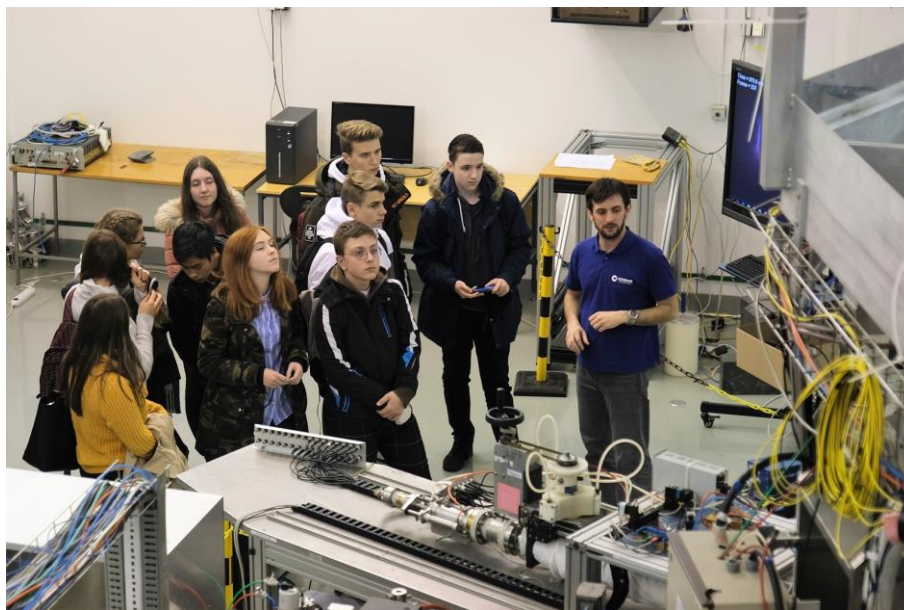
Přednášky a exkurze pro studenty středních a vysokých škol a veřejnost

Týden vědy a techniky 2019

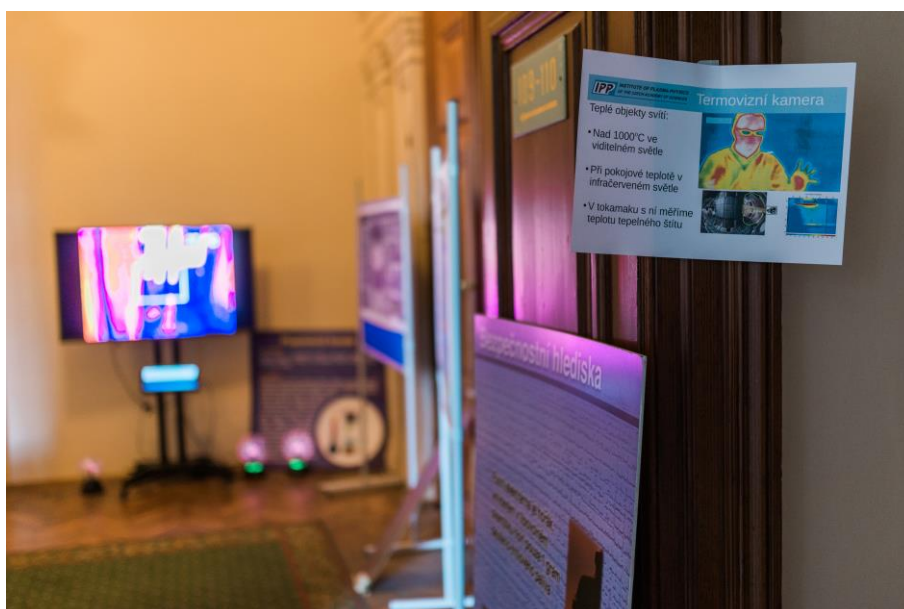
Ve dnech 15. a 16. listopadu proběhly tradiční dny otevřených dveří ÚFP v Praze a Turnově. Návštěvníci si mohli prohlédnout kompletní výzkumnou infrastrukturu ÚFP v Praze a v Turnově a byl jim poskytnut odborný výklad. V rámci Týdne vědy a techniky 2019 proběhlo i několik popularizačních přednášek a také se uskutečnila interaktivní výstava o jaderné energetice v sídle AV ČR na Národní v Praze 1.



Den otevřených dveří 2019; přednáška Ing. Slavomíra Entlera, Ph.D.



Den otevřených dveří 2019; prohlídka Tokamaku COMPASS



Týden vědy a techniky 2019; Interaktivní výstava o jaderné energetice

Vzdělávací přednášky v rámci Týdne vědy a techniky 2019

(videozáznamy z přednášek viz odkazy výše)

- **„Jaderná fúze a globální klimatické změny“** - Mgr. Jan Horáček, Ph.D.
Místo a datum konání: Národní 3, Praha, 11. listopadu 2019
- **„Jaderná fúze - budoucnost energetiky“** - Ing. Slavomír Entler, Ph.D.
Místo a datum konání: Národní 3, Praha, 11. listopadu 2019
- **„Jak má fungovat fúzní reaktor ITER?“** - doc. RNDr. Jan Mlynář, Ph.D.
Místo a datum konání: Národní 3, Praha, 14. listopadu 2019

Veletrh vědy 2019

Ústav fyziky plazmatu AV ČR tradičně představil ve dnech 6. – 8. června 2019 svou výzkumnou činnost na největším vědeckém festivalu v ČR. Návštěvníci mohli prohlédnout tokamak COMPASS-U pomocí virtuální reality. Seznámit se mohli s ukázkami vybraných materiálů, které vyvíjíme a studujeme a vyzkoušet si bylo možné také zařízení pro demonstraci depozice nástríku. Interaktivní část expozice doplnily ukázky speciálních nástríků a ukázky zajímavých fotografií z elektronového mikroskopu. Principy optiky a proces napařování předvedli naši výzkumníci z Centra TOPTEC. Dále si mohli návštěvníci vyzkoušet pokusy s lasery - demonstrace síly laseru a vizualizace proudění vzduchu.



Expozice ÚFP na Veletrhu vědy 2019 v PVA EXPO Letňany

- **Prezentace výzkumných výsledků na sociálních sítích Youtube, Facebook a Twitter**

Na sociální sítě jsou pravidelně umisťována videa a aktuality o výsledcích výzkumu na ÚFP a také sdíleny informace z ostatních stránek (např. AV ČR, projektu ITER,...)

3. Jiná činnost

3.1 Hospodářské smlouvy a odborné expertízy

Zaměstnanci ústavu v roce 2019 spolupracovali na několika projektech s partnery z aplikační sféry. Přehled je uveden níže.

Hospodářské smlouvy

Zadavatel	Název	Anotace	Uplatnění
ELCOM a.s.	Upgrade asférického objektivu	Upgrade asférického objektivu	Automobilový průmysl.
ELTODO	Optický element pro dopravní tabule 2G25 varB	Jedná se o optický prvek z materiálu PMMA, který promíchává světlo z RGB diody do bílého světla, které je dále usměrňováno do vyzařovacího prostoru pomocí freeform čelní optiky dle normy ČSN EN 12966. Taková optika je potřebná pro usměrňování silničního provozu, kdy je potřeba zobrazovat viditelně klíčové informace řidičům. Tím, jak se zvyšuje hustota dopravy, rostou i nároky na usměrňování provozu a transfer klíčových informací řidičům. Tato optika zvyšuje bezpečnost silničního provozu tím, že lze zobrazovat i barevné informace řidičům na dopravních tabulích.	Doprava. Díky vysoké efektivitě vyzařovacího výkonu je optika šetrná k životnímu prostředí. Pro napájení RGB diody je potřeba nízký proud, což zvyšuje výdrž baterií, které napájejí optický prvek. Optický prvek lze i napojit na solární panely a využívat obnovitelné zdroje energie. Z hlediska ekonomické přínosnosti zvyšuje optický prvek konkurenceschopnost v národním i mezinárodním měřítku v porovnání s českými i zahraničními firmami.
LP – STEEL s.r.o. a VŠCHT	Samonosné tenkostěnné trubice z korundové keramiky	Trubice poslouží jako vysokoteplotní ochrana.	ve výrobě společnosti LP – STEEL.
KAVALIERGLASS, a.s.	Ochranné keramické nástřiky pro komponenty sklářských pecí	Vyvinuty keramické, tj. především korundové, ochranné nástřiky pro klíčové komponenty sklářských pecí jako jsou například hřídele molybdenových míchadel.	Ve výrobě společnosti.

Odborné expertízy

Technické řešení modernizace 2 m dalekohledu

Příjemce/Zadavatel: Astronomický ústav AV ČR

Popis výsledku: Návrh kompletního řešení modernizace 2 m Perkova dalekohledu v Ondřejově.

Návrh změn po testování Prototypu I

Příjemce/Zadavatel: LaserTherm, s. r. o. Plzeň

Popis výsledku: Návrh optických změn pro laserovou hlavici s freeform zrcadlem

Fázové analýzy pomocí rentgenové difrakce včetně kvantitativního Rietveldova zpřesnění v dodaných vzorcích

Příjemce/Zadavatel: COMTES FHT a.s..

Popis výsledku: Expertní zpráva objasňující vznik oxidických fází v ocelích a podíl zbytkové austenitu.

Fázové složení žárově stříkaných povlaků a korozních produktů

Příjemce/Zadavatel: VZÚ Plzeň s.r.o

Popis výsledku: Expertní zpráva popisuje identifikaci krystalických fází a jejich kvantitativní zastoupení. Povrch vzorku byl analyzován rentgenovým difraktometrem a skenovacím elektronovým mikroskopem.

4. Ekonomická část

4.1 Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště

Výzkumná činnost ÚFP je zabezpečována v rámci rozsáhlé mezinárodní spolupráce s předními světovými laboratořemi.

Ústav také provozuje dvě velké národní infrastruktury: Tokamak COMPASS a terawattové laserové zařízení Prague Asterix Laser System (PALS). Tyto infrastruktury jsou podporovány MŠMT.

- **Tokamak COMPASS** – podpora ze strany MŠMT je poskytována v období 2016 - 2019
- **Badatelské centrum PALS** – podpora ze strany MŠMT byla stanovena na období 2016 – 2019

Ústav také realizuje řadu projektů z Operačních programů, více o těchto projektech je uvedeno v podkapitole 2.9.4.

4.2 Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení ÚFP

Podrobné informace o hospodaření ÚFP v roce 2019 jsou uvedeny v Příloze č. 3.

4.3 Aktivita v oblasti ochrany životního prostředí

Ústav dbá na to, aby jeho činností nebylo narušeno životní prostředí v jeho areálu ani v jeho blízkém okolí. Zejména je pečlivě sledováno nakládání s chemickými látkami, kterých není skladováno více, než je nezbytně nutno. Ústav zajišťuje jejich ekologickou likvidaci a dále je v rámci ústavu zajišťováno třídění odpadu do speciálních nádob. Od roku 2017 je také ÚFP součástí projektu [Zelená firma](#), jehož cílem je ochrana životního prostředí a eliminace negativního dopadu lidských činností pomocí efektivního zabezpečení zpětného odběru a efektivní recyklace odpadů elektrických a elektronických zařízení. Projekt je zaměřen na sběr firemních vysloužilých elektrozařízení a baterií. V současné době se projektu účastní více než 2090 firem.

4.4 Aktivita v oblasti pracovněprávních vztahů

S odborovou organizací je uzavřena kolektivní smlouva na období 10/2018 – 09/2021. Značná pozornost je věnována bezpečnosti a ochraně zdraví při práci (BOZP) a požární ochraně (PO). Pravidelně jsou realizována školení z oblasti BOZP a PO. Ústav podporuje také stravování svých zaměstnanců. Zaměstnanci také mohou čerpat příspěvky ze sociálního fondu a je jim k dispozici rovněž rekreační a školicí objekt „Chata Plazmat“ v Krušných horách.



Rekreační a školicí středisko „Chata Plazmat“

5. Přílohy

č. 1 – Publikace

č. 2 – Výroční zpráva o poskytování informací

č. 3 – Zpráva nezávislého auditora k účetní závěrce za rok končící dne 31. 12. 2019

č. 4 – Rozvaha, výkaz zisku a ztrát, příloha k účetní závěrce

Publikace

Antonelli L., Trela J., Barbato F., Boutoux G., Nicolai P., Batani D., Tikhonchuk V., Mancelli D., Tentori A., Atzeni S., Schiavi A., Baffigi F., Cristoforetti G., Viciani D., Gizzi L. A., Šmíd M., Renner O., Dostál J., Dudžák R., Juha L., Krůs M.: **Laser-driven strong shocks with infrared lasers at intensity of 10^{16} W/cm 2** . Physics of Plasmas. Roč. 26, č. 11 (2019), č. článku 112708. ISSN 1070-664X Physics of Plasmas | [Link](#)

Bartha K., Stráský J., Veverková A., Barriobero-Vila P., Lukáč F., Doležal P., Sedlák P., Polyakova V., Semenova I., Janeček M.: **Effect of the High-Pressure Torsion (HPT) and Subsequent Isothermal Annealing on the Phase Transformation in Biomedical Ti15Mo Alloy**. Metals. Roč. 9, č. 11 (2019), č. článku 1194. ISSN 2075-4701 Metals | [Link](#)

Bartha K., Zháňal P., Stráský J., Čížek J., Dopita M., Lukáč F., Harcuba P., Hájek M., Polyakova V., Semenova I., Janeček M.: **Lattice defects in severely deformed biomedical Ti-6Al-7Nb alloy and thermal stability of its ultra-fine grained microstructure**. Journal of Alloys and Compounds. Roč. 588, 5. 6. 2019 (2019), s. 881-890. ISSN 0925-8388 Journal of Alloys and Compounds | [Link](#)

Beneš J., Matoušek O., Procháška F., Tomka D., Pechociaková M.: **Concept of a polishing tool based on viscoelastic properties for midspatial frequencies suppression on aspheric surfaces**. Optical Engineering. Roč. 58, č. 11 (2019), č. článku 115102. ISSN 0091-3286 Optical Engineering | [Link](#)

Beneš J., Procháška F., Matoušek O.: **Testování experimentálních leštících nástrojů pro potlačení mid-spatial frequency na asférické optice**. Jemná mechanika a optika. Roč. 64, č. 2 (2019), s. 35-38. ISSN 0447-6441 Jemná mechanika a optika

Biel W., Albanese R., Ambrosino R., Ariola M., Berkel M. V., Bolshakova I., Brunner K. J., Cavazzana R., Cecconello M., Conroy S., Dinklage A., Ďuran I., Dux R., Eade T., Entler S., Ericsson G., Fable E., Farina D., Figini L., Finotti C., Franke T., Giacomelli L., Giannone L., Gonzalez W., Hjalmarsson A., Hron M., Janky F., Kallenbach A., Kogoj J., König R., Kudláček O., Luis R., Malaquias A., Marchuk O., Marchiori G., Mattei M., Maviglia F., De Masi G., Mazon D., Meister H., Meyer K., Micheletti D., Nowak S., Piron C., Pironti A., Rispoli N., Rohde V., Sergienko G., El Shawish S., Siccino M., Silva A., da Silva F., Sozzi C., Tardocchi M., Tokar M., Treutterer W., Zohm H.: **Diagnostics for plasma control – From ITER to DEMO**. Fusion Engineering and Design. Roč. 146, September (2019), s. 465-472. ISSN 0920-3796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Bílek P., Šimek M., Bonaventura Z.: **Electric field determination from intensity ratio of N $_2^+$ and N-2 bands: nonequilibrium transient discharges in pure nitrogen**. Plasma Sources Science & Technology. Roč. 28, č. 11 (2019), č. článku 115011. ISSN 0963-0252 Plasma Sources Science & Technology | [Link](#)

Carnevale D., Ariola M., Artaserse G., Bagnato F., Bin W., Boncagni L., Bolzonella T., Bombarda F., Buratti P., Calacci L., Causa F., Coda S., Cordella F., Decker J., De Tommasi G., Duval B., Esposito B., Ferró G., Ficker O., Gabellieri L., Gabrielli A., Galeani S., Galperti C., Garavaglia S., Havránek A., Gobbin M., Gospodarczyk M., Granucci G., Joffrin E., Lennholm M., Lier A., Macúšová E., Martinelli F., Martín-Solís J. R., Mlynář J., Panaccione G., Papp G., Passeri M., Pautasso G., Popović Ž., Possieri C., Pucella G., Sheikh U., Ramogida G., Reux C., Rimini F., Romano A., Sassano M., Tilia B., Tudisco O., Valcarcel D.: **Runaway electron beam control**.

Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 1 (2019), č. článku 014036. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Cavalier J., Lemoine N., Brochard F., Weinzettl V., Seidl J., Silburn S., Tamain P., Dejarnac R., Adámek J., Pánek R.: **Tomographic reconstruction of tokamak edge turbulence from single visible camera data and automatic turbulence structure tracking.** Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 5 (2019), č. článku 056025. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)

Česánek Z., Houdková Š., Lukáč F.: **High-temperature corrosion behavior of selected thermally sprayed coatings in corrosive aggressive environment.** Materials Research Express. Roč. 6, č. 1 (2019), č. článku 016426. ISSN 2053-1591 Materials Research Express | [Link](#)

Chen S. - H., Živný O., Mašláni A., Chau S. - W.: **Abatement of fluorinated compounds in thermal plasma flow.** Journal of Fluorine Chemistry. Roč. 217, č. 1 (2019), s. 41-49. ISSN 0022-1139 Journal of Fluorine Chemistry | [Link](#)

Chlup Z., Fintová S., Hadraba H., Kuběna I., Vilémová M., Matějček J.: **Fatigue Behaviour and Crack Initiation in CoCrFeNiMn High-Entropy Alloy Processed by Powder Metallurgy.** Metals. Roč. 9, č. 10 (2019), č. článku 1110. ISSN 2075-4701 Metals | [Link](#)

Cinert J., Ctibor P., Brožek V., Bouda V., Mastný L.: **Preparation of ZrB₂ by boro/carbothermal reduction in SPS device.** Ceramics - Silikáty. Roč. 63, č. 1 (2019), s. 93-99. ISSN 0862-5468 Ceramics - Silikáty | [Link](#)

Čížek J., Klečka J.: **Harnessing fusion power: W and W-Cr armor coatings for plasma facing components in tokamaks: Radio-frequency inductively coupled plasma spray is a promising method for producing mechanically strong, oxidation resistant coatings as facing on tokamak vessel surfaces.** Advanced Materials & Processes. Roč. 177, č. 5 (2019), s. 46-49. ISSN 0882-7958 Advanced Materials & Processes

J. Cizek, J. Klecka, M. Vilemova, J. Matejcek, J. Veverka, R. Musalek, F. Lukac, J. Kondas, R. Zlatnik: **Armor W-Cr coatings for plasma-facing components in tokamaks by cold spray and RF-ICP.** In: International Thermal Spray Conference 2019, Yokohama, Japan, 535-540

Čížek J., Kovářik O., Šiška F., Bensch J., Čupera J., Matějková M., Siegl J., Chráska T., Khor K. A.: **Increasing Fatigue Endurance of Hydroxyapatite and Rutile Plasma Sprayed Biocomponents by Controlling Deposition In-Flight Properties.** ACS BIOMATERIALS SCIENCE & ENGINEERING. Roč. 5, č. 4 (2019), s. 1703-1714. ISSN 2373-9878 | [Link](#)

Condamine F. P., Filippov E., Angelo P., Pikuz S., Renner O., Rosmej F. B.: **High-resolution spectroscopic study of hot electron induced copper M-shell charge states emission from laser produced plasmas.** High energy density physics. Roč. 32, June (2019), s. 89-95. ISSN 1574-1818 High energy density physics | [Link](#)

Dejarnac R., Gunn J. P., Vondráček P., Komm M., Pánek R., Pitts R.A.: **Physics of toroidal gap heat loading on castellated plasma-facing components.** Nuclear Materials and Energy. Roč. 19 (2019), s. 19-27. ISSN 2352-1791 Nuclear Materials and Energy | [Link](#)

Denk O., Musiienko A., Žídek K.: **Differential single-pixel camera enabling low-cost microscopy in the near-infrared spectral region.** Optics Express. Roč. 27, č. 4 (2019), s. 4562-4571. ISSN 1094-4087 Optics Express | [Link](#)

Denk O., Zheng K., Zigmantas D., Žídek K.: **Compressive imaging of transient absorption dynamics on the femtosecond timescale**. Optics Express. Roč. 27, č. 7 (2019), s. 10234-10246. ISSN 1094-4087 Optics Express | [Link](#)

Doleček R., Lédl V., Psota P.: **Velmi přesné obrábění ocelových slitin s minimální teplotní roztažností pomocí SPDT**. Jemná mechanika a optika. Roč. 64, č. 2 (2019), s. 39-42. ISSN 0447-6441 Jemná mechanika a optika

Đuran I., Entler S., Grover O., Bolshakova I., Výborný K., Kocan M., Jirman J., Vayakis G., Vasyliiev O., Radishevskiy M., Wang Z. C., Neumaier D. : **Status of steady-state magnetic diagnostic for ITER and outlook for possible materials of Hall sensors for DEMO**. Fusion Engineering and Design. Roč. 146, September (2019), s. 2397-2400. ISSN 0920-3796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Eksaeva A., Borodin D., Romazanov J., Kirschner A., Kreter A., Eichler M., Rasinski M., Pospieszczyk A., Unterberg B., Brezinsek S., Linsmeier Ch., Tskhakaya D., Borodkina I., Komm M.: **Surface roughness effect on Mo physical sputtering and re-deposition in the linear plasma device PSI-2 predicted by ERO2.0**. Nuclear Materials and Energy. Roč. 19, May 2019 (2019), s. 13-18. ISSN 2352-1791 Nuclear Materials and Energy | [Link](#)

Entler S., Đuran I., Kocan M., Vayakis G., Kohout M., Šebek J., Sládek J., Grover O., Výborný K.: **Prospects for the steady-state magnetic diagnostic based on antimony Hall sensors for future fusion power reactors**. Fusion Engineering and Design. Roč. 146, January (2019), s. 526-530. ISSN 0920-3796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Entler S., Ficker O., Havlíček J., Horáček J., Hron M., Mlynář J., Pánek R., Řípa M., Stöckel J., Varju J., Weinzettl V. : **Budoucnost energetiky: jaderná fúze**. Praha: Středisko společných činností AV ČR, 2019. 73 s. ISBN 978-80-200-3007-8

Entler S., Pánek R., Hron M.: **Systémy pro jadernou energetiku**. 2019

Farník M., Urban J., Zajac J., Bogár O., Varavin M., Casolari A., Čeřovský J., Ficker O., Mlynář J., Macušová E., Weinzettl V., Hron M.: **Radiometry for the vertical electron cyclotron emission from the runaway electrons at the COMPASS tokamak**. Review of Scientific Instruments. Roč. 90, č. 11 (2019), č. článku 113501. ISSN 0034-6748 Review of Scientific Instruments | [Link](#)

Fassina A., Bílková P., Böhm P., Franz P. : **Sensitivity of Thomson Scattering Measurements on Electron Distribution Modeling in Low-Density RFP Plasmas**. IEEE Transactions on Plasma Science. Roč. 47, č. 3 (2019), s. 1605-1610. ISSN 0093-3813 IEEE Transactions on Plasma Science | [Link](#)

Ferus M., Kubelík P., Petera L., Lenža L., Koukal J., Křivková A., Laitl V., Knížek A., Saeidfirozeh H., Pastorek A., Kalvoda T., Juha L., Dudžák R., Civiš S., Chatzitheodoridis E., Krůs M.: **Main spectral features of meteors studied using a terawatt-class high-power laser**. Astronomy & Astrophysics. Roč. 630, OCT 2019 (2019), č. článku A127. ISSN 0004-6361 Astronomy & Astrophysics | [Link](#)

Ferus M., Pietrucci F., Saitta A. M., Ivanek O., Knížek A., Kubelík P., Krůs M., Juha L., Dudžák R., Dostál J., Pastorek A., Petera L., Hrnčirova J., Saeidfirozeh H., Shestivska V., Šponer J., Šponer J. E., Rimmer P., Civiš S., Cassone G. : **Prebiotic synthesis initiated in formaldehyde by laser plasma simulating high-velocity impacts**. Astronomy & Astrophysics. Roč. 626 (2019), č. článku A52. ISSN 0004-6361 Astronomy & Astrophysics | [Link](#)

Ferus M., Pietrucci F., Saitta A. M., Ivanek O., Knížek A., Kubelík P., Krůs M., Juha L., Dudžák R., Dostál J., Pastorek A., Petera L., Hrnčířová J., Saeidfirozeh H., Shestivska V., Šponer J., Šponer Judit E., Rimmer P., Civiš S., Cassone G. : **Prebiotic synthesis initiated in formaldehyde by laser plasma simulating high-velocity impacts.** Astronomy & Astrophysics. Roč. 626, JUN 2019 (2019), č. článku A52. E-ISSN 1432-0746 Astronomy & Astrophysics | [Link](#)

Ficker O., Macúšová E., Mlynář J., Břeň D., Casolari A., Čeřovský J., Farník M., Grover O., Havlíček J., Havránek A., Hron M., Imříšek M., Jeřáb M., Krbec J., Kulhánek P., Linhart V., Marcisovský M., Markovič T., Naydenkova D., Pánek R., Šos M., Svihra P., Svoboda V., Tomeš M., Urban J., Varju J., Vlaine M., Vondráček P., Vrba V., Weinzettl V., Carnevale D., Decker J., Gobbin M., Gospodarczyk M., Papp G., Peysson Y., Plyusnin V. V., Rabinski M., Reux C.: **Runaway electron beam stability and decay in COMPASS.** Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 9 (2019), č. článku 096036. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)

Follath R., Koyama T., Lipp V., Medvedev N., Tono K., Ohashi H., Patthey L., Yabashi M., Ziaja B. : **X-ray induced damage of B4C-coated bilayer materials under various irradiation conditions.** Scientific Reports. Roč. 9 (2019), č. článku 2029. ISSN 2045-2322 Scientific Reports | [Link](#)

Haušild P., Čech J., Materna A., Matějček J.: **Statistical treatment of grid indentation considering the effect of the interface and the microstructural length scale.** Mechanics of Materials. Roč. 129, January (2019), s. 99-103. ISSN 0167-6636 Mechanics of Materials | [Link](#)

Heuer S., Matějček J., Vilémová M., Koller M., Illková K., Veverka J., Weber T., Pintsuk G., Coenen J. W., Linsmeier Ch. : **Atmospheric plasma spraying of functionally graded steel/tungsten layers for the first wall of future fusion reactors.** Surface and Coatings Technology. Roč. 366, 25 May 2019 (2019), s. 170-178. ISSN 0257-8972 Surface and Coatings Technology | [Link](#)

Hlína M., Živný O., Mašláni A., Serov A., Hrabovský M.: **Tetrafluoromethane (CF₄) decomposition using argon/water plasma torch.** SAPP XXII, Book of Contributed Papers. Bratislava: Univerzita Komenského v Bratislavě, 2019 - (Medvecká, V.; Országh, J.; Papp, P.; Matejčík, Š.), s. 350-353. ISBN N. [22nd Symposium on Applications of Plasma Processes (SAPP XXII). Štrbské Pleso (SK), 18. 01. 2019-24. 01. 2019]

Hoeben W. F. L. M., van Ooij P. P., Schram D.C., Huiskamp T., Pemen A. J. M., Lukeš P. : **On the Possibilities of Straightforward Characterization of Plasma Activated Water.** Plasma Chemistry and Plasma Processing. Roč. 39, č. 3 (2019), s. 597-626. ISSN 0272-4324 Plasma Chemistry and Plasma Processing | [Link](#)

Homola T., Pongráč B., Zemánek M., Šimek M.: **Efficiency of Ozone Production in Coplanar Dielectric Barrier Discharge.** Plasma Chemistry and Plasma Processing. Roč. 39, č. 5 (2019), s. 1227-1242. ISSN 0272-4324 Plasma Chemistry and Plasma Processing | [Link](#)

Horáček J., Seidl J., Komm M., Jiráková K., Hron M., Jaulmes F., Adámek J., Matthews G. F., Elmore S., Thornton A., Deng G., Gao X., Wang L., Ding R., Olsen J., Rasmussen J. J., Nielsen A. H., Naulin V., Brunner D., LaBombard B., Jardin A., Ezzat M., Camacho K., Guillemaut C. : **Scaling of L-mode heat flux for ITER and COMPASS-U divertors, based on five tokamaks.** Bulletin of the American Physical Society. New York: American Physical Society, 2019. ISSN 0003-0503. [DPP19 Meeting of The American Physical Society. 21. 10. 2019 - 25. 10. 2019, Fort Lauderdale] | [Link](#)

Horný V., Petržílka V., Krůs M.: **Short electron bunches generated by perpendicularly crossing laser pulses.** Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 8 (2019), č. článku 085018. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Isernia N., Pustovitov V., Villone F., Yanovskiy V. : **Cross-validation of analytical models for computation of disruption forces in tokamaks.** Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 11 (2019), č. článku 115003. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Jeništa J., Živný O., Mašláni A., Hlína M., Serov A., Halinowski A., Hirka I. : **Experimental and numerical research of plasma gas decomposition and gasification at IPP.** 7th International Conference on Advanced Plasma Technologies (ICAPT-7). Lublaň: Plasmadis Ltd., Teslova ulica 30, 1000 Ljubljana, Slovenia, 2019, s. 24-25. ISBN 978-961-290-061-8. [7th International Conference on Advanced Plasma Technologies. Hue (VN), 24. 02. 2019 - 01. 03. 2019]

Jirásek V., Lukeš P.: **Formation of reactive chlorine species in saline solution treated by non-equilibrium atmospheric pressure He/O-2 plasma jet.** Plasma Sources Science & Technology. Roč. 28, č. 3 (2019), č. článku 035015. ISSN 0963-0252 Plasma Sources Science & Technology | [Link](#)

Juneck J., Šulc M.: **Měření intenzity světla koherentních svazků pod úrovní šumu detektoru.** Jemná mechanika a optika. Roč. 64, č. 1 (2019), s. 20-23. ISSN 0447-6441 Jemná mechanika a optika

Kawata S., Karino T., Gu Y.: **Dynamic stabilization of plasma instability.** High Power Laser Science and Engineering. Roč. 7, December 2018 (2019), s. 1-10, č. článku e3. E-ISSN 2052-3289 High Power Laser Science and Engineering | [Link](#)

Koláček K., Frolov O., Schmidt J., Štraus J., Hoffer P., Stelmashuk V., Lukeš P., Juha L.: **Aging of Al thin film extreme ultraviolet filters.** Proceedings of SPIE. In: Proceedings of SPIE. 2019 - (Juha, L.; Bajt, S.; Guizard, S.), Roč. 11035 (2019), č. článku 110350O. ISBN 978-1-5106-2737-6. ISSN 0277-786X. [Optics Damage and Materials Processing by EUV/X-ray Radiation VII. Praha (CZ), 01. 04. 2019 - 03. 04. 2019] | [Link](#)

Komm M., Cavalier J., Podolník A., Stöckel J., Adámek J., Dejarnac R.: **On attenuation of electron current of flush-mounted probes and electrodes in magnetised plasmas.** Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 9 (2019), č. článku 096050. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)

Komm M., Khodunov I., Cavalier J., Vondráček P., Henderson S., Seidl J., Horáček J., Naydenkova D., Adámek J., Bílková P., Böhm P., Devitre A., Dimitrova M., Elmore S., Faitsch M., Háček P., Havlíček J., Havránek A., Imříšek M., Krbec J., Peterka M., Pánek R., Samoylov O., Šos M., Tomeš M., Tomova B., Weinzettl V. : **Divertor impurity seeding experiments at the COMPASS tokamak.** Nuclear Fusion. Roč. 59, č. 10 (2019), č. článku 106035. ISSN 0029-5515 Nuclear Fusion | [Link](#)

Komm M., Stöckel J., Adámek J., Kremers B., Vondráček P., Bílková P., Böhm P., Šos M., Pánek R.: **On the possibility of direct electrical power extraction from scrape-off layer currents in tokamaks.** Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 9 (2019), č. článku 095017. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Kovařík O., Materna A., Siegl J., Čížek J., Klečka J.: **Fatigue crack growth in plasma-sprayed refractory materials.** Journal of Thermal Spray Technology. Roč. 28, 1-2 (2019), s. 87-97. ISSN 1059-9630 Journal of Thermal Spray Technology | [Link](#)

Kumar D., Šmíd M., Singh S., Soloviev A., Bohlin H., Burdonov K., Fenter P., Kotov A., Lancia L., Lédl V., Makarov S., Morrissey M., Perevalova E., Romanovsky D., Pikuz S., Kodama R., Neely D., McKenna P., Laštovička T., Starodubtsev M., Weber S., Nakatsutsumi M., Fuchs J.: **Alignment of solid targets under extreme tight focus conditions generated by an ellipsoidal plasma mirror.** Matter and Radiation at Extremes. Roč. 4, č. 2 (2019), č. článku 024402. ISSN 2468-2047 Matter and Radiation at Extremes | [Link](#)

Liu M., Šindelka M., Lin S.: **A new generalized inequality for covariance in N dimensions.** Mathematical Problems in Engineering. Roč. 2019, č. 1 (2019), č. článku 6963493. ISSN 1024-123X Mathematical Problems in Engineering | [Link](#)

Mašláni A., Hrabovský M., Hlína M., Živný O., Serov A., Ondáč P., Jeremiáš M.: **Thermal arc plasma as a tool for energy recovery and chemical recycling of waste streams.** 8th Central European Symposium on Plasma Chemistry. Ljubljana: Plasmadis, 2019, s. 36-37. ISBN 978-961-94716-0-9. [8th Central European Symposium on Plasma Chemistry. Gozd Martuljek (SI), 26. 05. 2019 - 30. 05. 2019]

Matějček J., Mušálek R., Veverka J. : **Materials and processing factors influencing stress evolution and mechanical properties of plasma sprayed coatings.** Surface and Coatings Technology. Roč. 371, 15 August 2019 (2019), s. 3-13. ISSN 0257-8972 Surface and Coatings Technology | [Link](#)

Matějček J., Veverka J., Nemanič V., Cvrček L., Lukáč F., Havránek V., Illková K.: **Characterization of less common nitrides as potential permeation barriers.** Fusion Engineering and Design. Roč. 139, February 2019 (2019), s. 74-80. ISSN 09203796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Matějček J., Vilémová M., Moskal D., Mušálek R., Krofta J., Janata M., Kutílek Z., Klečka J., Heuer S., Martan J., Nardoza E., Houdková Š., Dorow-Gerspach D.: **The Role of Laser Texturing in Improving the Adhesion of Plasma Sprayed Tungsten Coatings.** Journal of Thermal Spray Technology. Roč. 28, č. 7 (2019), s. 1346-1362. ISSN 1059-9630 Journal of Thermal Spray Technology | [Link](#)

Matějček J., Vilémová M., Veverka J., Kubásek J., Lukáč F., Novák P., Preisler D., Stráský J., Weiss Z. : **On the Structural and Chemical Homogeneity of Spark Plasma Sintered Tungsten.** Metals. Roč. 9, č. 8 (2019), č. článku 879. ISSN 2075-4701 Metals | [Link](#)

Medřický J., Lukáč F., Csáki Š., Houdková Š., Barbosa M., Tesař T., Čížek J., Mušálek R., Kovařík O., Chráska T. : **Improvement of Mechanical Properties of Plasma Sprayed Al₂O₃-ZrO₂-SiO₂ Amorphous Coatings by Surface Crystallization.** Materials. Roč. 12, č. 19 (2019), č. článku 3232. ISSN 1996-1944 Materials | [Link](#)

Medvedev N., Fang Z., Xia Ch., Li Z. : **Thermal and nonthermal melting of III-V compound semiconductors.** Physical Review B. Roč. 99, č. 14 (2019), č. článku 144101. ISSN 2469-9950 Physical Review B | [Link](#)

Medvedev N., Kopecký M., Chalupský J., Juha L.: **Femtosecond x-ray diffraction can discern nonthermal from thermal melting.** Physical Review B. Roč. 99, č. 10 (2019), č. článku 100303. ISSN 2469-9950 Physical Review B | [Link](#)

Melich Z., Rail Z. : **Digitalizace Maksutovovy komory 350/840 úpické observatoře.** Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Úpice: Hvězdárna v Úpici, 2019, s. 6-26. ISBN 978-80-

86303-53-6. [Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Česká Skalice (CZ), 22. 05. 2018 - 24. 05. 2018]

Melich Z., Rail Z., Vápenka D., Šrajber B.: **Zbytkové optické vady objektivu Merz 108/1620 mm.** Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Úpice: Hvězdárna v Úpici, 2019, s. 6-26. ISBN 978-80-86303-53-6. [Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Česká Skalice (CZ), 22. 05. 2018 - 24. 05. 2018]

Mlynář J., Ficker O., Macúšová E., Markovič T., Naydenkova D., Papp G., Urban J., Vlaine M., Vondráček P., Weinzettl V., Bogár O., Břeň D., Carnevale D., Casolari A., Čerovský J., Farník M., Gobbin M., Gospodarczyk M., Hron M., Kulhánek P., Havlíček J., Havránek A., Imříšek M., Jakubowski M., Lamas N., Linhart V., Malinowski K., Marcisovsky M., Matveeva E., Pánek R., Plyusnin V. V., Rabinski M., Svoboda V., Svihra P., Varju J., Zebrowski J.: **Runaway electron experiments at COMPASS in support of the EUROfusion ITER physics research.** Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 1 (2019), č. článku 014010. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Moravčík I., Čížek J., Gouvea L., Čupera J., Guban I., Dlouhý I. : **Nitrogen interstitial alloying of CoCrFeMnNi high entropy alloy through reactive powder milling.** Entropy. Roč. 21, č. 4 (2019), č. článku 363. ISSN 1099-4300 Entropy | [Link](#)

Nespoli F., Bufferand H., Valentinuzzi M., Fedorczak N., Ciralo G., Serre E., Marandet Y., Maurizio R., De Oliveira H., Labit B., Komm M., Faitsch M., Elmore S.: **Application of a two-fluid two-point model to SolEdge2D-EIRENE simulations of TCV H-mode plasma.** Nuclear Materials and Energy. Roč. 18 (2019), s. 29-34. ISSN 2352-1791 Nuclear Materials and Energy | [Link](#)

Ondáč P., Mašláni A., Hrabovský M.: **Experimental investigation of anode arc attachment area in DC arc plasma torch at low pressures.** Journal of Physics D-Applied Physics. Roč. 52, č. 40 (2019), č. článku 405201. ISSN 0022-3727 Journal of Physics D-Applied Physics | [Link](#)

Ondro T., Al-Shantir O., Csáki Š., Lukáč F., Trník A.: **Kinetic analysis of sinter-crystallization of mullite and cristobalite from kaolinite.** Thermochemica Acta. Roč. 678 (2019), č. článku 178312. ISSN 0040-6031 Thermochemica Acta | [Link](#)

Pintr P.: **Technické řešení modernizace 2 m dalekohledu.** Turnov: Astronomický ústav Ondřejov, 2019. 9 s.

Pintr P.: **Návrh změn po testování Prototypu I.** Turnov: Ministerstvo průmyslu a obchodu, 2019. 23 s.

Podolník A., Komm M., Dejarnac R., Gunn J. P., Pánek R.: **Interpretation of flush-mounted probe current-voltage characteristics using four-parametric fits.** Plasma Physics and Controlled Fusion. Roč. 61, č. 10 (2019), č. článku 105011. ISSN 0741-3335 Plasma Physics and Controlled Fusion | [Link](#)

Pongráč B., Šimek M., Ondáč P., Člupek M., Babický V., Lukeš P.: **Velocity of initial propagation of positive nanosecond discharge in liquid water: dependence on high voltage amplitude and water conductivity.** Plasma Sources Science & Technology. Roč. 28, č. 2 (2019), č. článku 02LT02. ISSN 0963-0252 Plasma Sources Science & Technology | [Link](#)

Psota P., Dančová P., Cubreli G., Lédl V., Vít T., Doleček R., Matoušek O.: **Development and application of spatial carrier interferometry for whole field real-time investigation of temperatures in liquid media.** International Journal of Thermal Sciences. Roč. 145, November (2019), č. článku 106029. ISSN 1290-0729 International Journal of Thermal Sciences | [Link](#)

Psota P., Mokřý P., Lédl V., Stašík M., Matoušek O., Kredba J.: **Absolute and pixel-wise measurements of vibration amplitudes using time-averaged digital holography.** Optics and Lasers in Engineering. Roč. 121 (2019), s. 236-245. ISSN 0143-8166 Optics and Lasers in Engineering | [Link](#)

Rail Z., Franců H., Ulrichová I., Šípová G., Vápenka D., Vávra E. : **Několik návrhů mimoosových optických soustav.** Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Úpice: Hvězdárna v Úpici, 2019, s. 27-47. ISBN 978-80-86303-53-6. [Člověk ve svém pozemském a kosmickém prostředí. Česká Skalice (CZ), 22. 05. 2018-24. 05. 2018]

Réfy D., Zoletnik S., Dunai D., Anda G., Lampert M., Hegedüs S., Nagy D., Palánkai M., Kádi J., Leskó B., Aradi M., Háček P., Weinzettl V. : **Micro-Faraday cup matrix detector for ion beam measurements in fusion plasmas.** Review of Scientific Instruments. Roč. 90, č. 3 (2019), č. článku 033501. ISSN 0034-6748 Review of Scientific Instruments | [Link](#)

Ren F., Ge L., Stelmashuk V., Rufford T. E., Xing H., Rudolph V. : **Characterisation and evaluation of shockwave generation in water conditions for coal fracturing.** JOURNAL OF NATURAL GAS SCIENCE ANDENGINEERING. Roč. 66 (2019), s. 255-264. ISSN 1875-5100 JOURNAL OF NATURAL GAS SCIENCE ANDENGINEERING | [Link](#)

Rymzhanov R. A., Gorbunov A. S., Medvedev N., Volkov A. E.: **Damage along swift heavy ion trajectory.** Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B. Roč. 440 (2019), s. 25-35. ISSN 0168-583X Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B | [Link](#)

Rymzhanov R. A., Medvedev N., O'Connell J. H., van Vuuren A. J., Skuratov V., Volkov A. E.: **Recrystallization as the governing mechanism of ion track formation.** Scientific Reports. Roč. 9 (2019), č. článku 3837. ISSN 2045-2322 Scientific Reports | [Link](#)

Schmiedberger J., Fuss W., Juha L.: **Strong Sensitized Ultraviolet Luminescence from He-C2F4-NO Flowing Plasma Afterglow: A Route to Short-Wavelength Gas-Flow Lasers?** Plasma Chemistry and Plasma Processing. Roč. 39, č. 4 (2019), s. 1115-1126. ISSN 0272-4324 Plasma Chemistry and Plasma Processing | [Link](#)

Serov A., Hrabovský M., Kopecký V., Mašláni A., Hlína M., Hurba O.: **Lignite Gasification in Thermal Steam Plasma.** Plasma Chemistry and Plasma Processing. Roč. 39, č. 2 (2019), s. 395-406. ISSN 0272-4324 Plasma Chemistry and Plasma Processing | [Link](#)

Šimek M., Černák M., Kylián O., Foest R., Hegemann R., Martini R.: **White paper on the future of plasma science for optics and glass.** Plasma Processes and Polymers. Roč. 16, č. 1 (2019), č. článku 1700250. ISSN 1612-8850 Plasma Processes and Polymers | [Link](#)

Svihra P., Břeň D., Casolari A., Čerovský J., Dhyani P., Farník M., Ficker O., Havránek M., Hejtmanek M., Janoška Z., Kafka V., Kulhánek P., Linhart V., Macůšová E., Marčíšovská M., Marcisovský M., Mlynář J., Neue G., Novotný L., Svoboda V., Tomášek L., Urban J., Vančura P., Varju J., Vrba V., Weinzettl V.: **Runaway electrons diagnostics using segmented semiconductor detectors.** Fusion Engineering and Design. Roč. 146 (2019), s. 316-319. ISSN 09203796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Svoboda V., Zhekova M., Dimitrova M., Marinova P., Podolník A., Stöckel J.: **Operational Domain in Hydrogen Plasmas on the GOLEM Tokamak.** Journal of Fusion Energy. Roč. 38, č. 2 (2019), s. 253-261. ISSN 0164-0313 Journal of Fusion Energy | [Link](#)

Syblik J., Veselý L., Entler S., Štěpánek J., Dostál V. : **Analysis of supercritical CO2 Brayton power cycles in nuclear and fusion energy.** Fusion Engineering and Design. Roč. 146 (2019), s. 1520-1523. ISSN 0920-3796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Tarabová B., Lukeš P., Hammer M. U., Jablonowski H., von Woedtke T., Reuter S., Machala Z. : **Fluorescence measurements of peroxynitrite/peroxynitrous acid in cold air plasma treated aqueous solutions.** Physical chemistry chemical physics : PCCP. Roč. 21, č. 17 (2019), s. 8883-8896. E-ISSN 1463-9084 Physical chemistry chemical physics : PCCP | [Link](#)

Tesař T., Mušálek R., Lukáč F., Medřický J., Čížek J., Rimal V., Joshi S., Chráska T.: **Increasing alpha-phase content of alumina-chromia coatings deposited by suspension plasma spraying using hybrid and intermixed concepts.** Surface and Coatings Technology. Roč. 371, 15 August 2019 (2019), s. 298-311. ISSN 0257-8972 Surface and Coatings Technology | [Link](#)

Tikhonchuk V., Gu Y., Klimo O., Limpouch J., Weber S.: **Studies of laser - plasma interaction physics with low-density targets for direct-drive inertial confinement schemes.** Matter and Radiation at Extremes. Roč. 4, č. 4 (2019), č. článku 045402. ISSN 2468-2047 Matter and Radiation at Extremes | [Link](#)

Tkachenko V., Buescher M., Hoepfner M., Medvedev N., Lipp V., Rossi G. M., Capotondi F., Finetti P., Pedersoli E., Nikolov I., Danailov M., Giannessi L., Prandolini M. J., Toleikis S., Mecseki K., Windeler M., Ziaja B., Tavella F., Teubner U. : **Time-resolved ionization measurements with intense ultrashort XUV and X-ray free-electron laser pulses.** Laser and Particle Beams. Roč. 37, č. 2 (2019), s. 235-241, č. článku S0263034619000326. ISSN 0263-0346 Laser and Particle Beams | [Link](#)

Vilémová M., Illková K., Csáki Š., Lukáč F., Hadraba H., Matějčík J., Chlup Z., Klečka J.: **Thermal and Oxidation Behavior of CoCrFeMnNi Alloy with and Without Yttrium Oxide Particle Dispersion,** Journal of Materials Engineering and Performance, Volume 28, Issue 9, 2019, 5850–5859

Vilémová M., Lukáč F., Veverka J., Illková K., Matějčík J.: **Controlling the carbide formation and chromium depletion in W-Cr alloy during field assisted sintering.** International Journal of Refractory Metals & Hard Materials. Roč. 79 (2019), s. 217-223. ISSN 0263-4368 International Journal of Refractory Metals & Hard Materials | [Link](#)

Vlach M., Čížek J., Kodetová V., Kekule T., Lukáč F., Cieslar M., Kudrnová H., Bajtošová L., Leibner M., Hrcuba P., Málek J., Neubert V. : **Annealing Effects in Cast Commercial Aluminium Al-Mg-Zn-Cu(-Sc-Zr) Alloys.** Metals and Materials International. Roč. 25, October (2019). ISSN 1598-9623 Metals and Materials International | [Link](#)

Vlainic M., Ficker O., Mlynář J., Macůšová E. : **Experimental runaway electron current estimation in COMPASS tokamak.** Atoms. Roč. 7, č. 1 (2019), č. článku 7010012. ISSN 2218-2004 Atoms | [Link](#)

Weinzettl V., Adámek J., Bílková P., Havlíček J., Pánek R., Hron M., Bogár O., Böhm P., Casolari A., Cavalier J., Dejarnac R., Dimitrova M., Duran I., Entler S., Ficker O., Háček P., Horáček J., Imříšek M., Jaulmes F., Kovařík K., Krbec J., Kripner L., Markovič T., Naydenkova D., Peterka M.,

Podolník A., Pova F., Šos M., Šesták D., Tomeš M., Varavin M., Varju J., Vondráček P., Zajac J.: **Constraints on conceptual design of diagnostics for the high magnetic field COMPASS-U tokamak with hot walls.** Fusion Engineering and Design. Roč. 146, September (2019), s. 1703-1707. ISSN 0920-3796 Fusion Engineering and Design | [Link](#)

Weinzettl V., Ficker O., Cavalier J., Vlaine M., Imříšek M., Mlynář J., Macúšová E., Čerovský J., Farník M., Naydenkova D., Háček P., Hron M., Pánek R.: **Fast observations of post-disruption runaway electron beams at the COMPASS tokamak.** Europhysics Conference Abstracts. Milán: European Physical Society, 2019. ISBN 979-10-96389-11-7. [46th European Physical Society Conference on Plasma Physics. 08. 07. 2019-12. 07. 2019, Milán] | [Link](#)

Weltmann K. - D., Kolb J. F., Holub M., Uhrlandt D., Šimek M., Ostrikov K., Hamaguchi S., Cvelbar U., Černák M., Locke B. R., Fridman A., Favia P., Becker K.: **The future for plasma science and technology.** Plasma Processes and Polymers. Roč. 16, č. 1 (2019), č. článku 1800118. ISSN 1612-8850 Plasma Processes and Polymers | [Link](#)

Yin S., Čížek J., Yan X., Lupoi R.: **Annealing strategies for enhancing mechanical properties of additively manufactured 316L stainless steel deposited by cold spray.** Surface and Coatings Technology. Roč. 370, 25 July (2019), s. 353-361. ISSN 0257-8972 Surface and Coatings Technology | [Link](#)

Zacha P., Entler S.: **High heat flux limits of the fusion reactor water-cooled first wall.** Nuclear Engineering and Technology. Roč. 51, č. 5 (2019), s. 1251-1260. ISSN 1738-5733 Nuclear Engineering and Technology | [Link](#)

Zhang Y., Wei L., Liang X., Šimek M.: **Ozone Production in Coaxial DBD Using an Amplitude-Modulated AC Power Supply in Air.** Ozone-Science & Engineering. Roč. 41, č. 5 (2019), s. 437-447. ISSN 0191-9512 Ozone-Science & Engineering | [Link](#)

Živný O., Hlína M., Březina V., Brom P., Serov A., Halinowski A., Mašláni A.: **Plasma abatement of perfluorinated compounds.** 8th Central European Symposium on Plasma Chemistry. Ljubljana: Plasmadis, 2019, s. 78-78. ISBN 978-961-94716-0-9. [8th Central European Symposium on Plasma Chemistry. Gozd Martuljek (SI), 26. 05. 2019 - 30. 05. 2019]

Zýka J., Málek J., Veselý J., Lukáč F., Čížek J., Kuriplach J., Melikhova O.: **Microstructure and Room Temperature Mechanical Properties of Different 3 and 4 Element Medium Entropy Alloys from HfNbTaTiZr System.** Entropy. Roč. 21, č. 2 (2019), č. článku 114. ISSN 1099-4300 Entropy | [Link](#)

Výroční zpráva podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím

Výroční zpráva podle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím za rok 2019

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.
Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8

VÝROČNÍ ZPRÁVA
dle zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím
za rok 2019

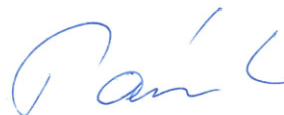
V souladu s ustanovením § 18 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím (dále jen zákon), vydává Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i., následující Výroční zprávu o poskytování informací za rok 2019.

Výroční zpráva se zveřejňuje na adrese: <http://www.ipp.cas.cz/o-ufp/vyrocní-zpravy/>.

Období od 1. 1. 2019 do 31. 12. 2019:

- a) Počet podaných žádostí o informace
 - žádné
- b) Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti
 - žádné
- c) Počet podaných odvolání proti rozhodnutí
 - žádná
- d) Opis podstatných částí každého rozsudku soudu
 - žádný rozsudek nebyl vyneseno
- e) Počet stížností podaných podle § 16a
 - žádná stížnost nebyla podána
- f) Další informace vztahující se k uplatňování zákona
 - žádné

V Praze dne 31. ledna 2020



doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.
Ředitel ÚFP AV ČR, v. v. i.

Zpráva nezávislého auditora k účetní závěrce za rok končící dnem 31. 12. 2019



**ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO
AUDITORA**

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

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.

BELGIUM - BULGARIA - CZECH REPUBLIC - GERMANY - HUNGARY - LUXEMBOURG - NETHERLANDS - POLAND - RUSSIA - SLOVAK REPUBLIC

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

Název organizace: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v.v.i.
Sídlo organizace: Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8
Identifikační číslo: 61389021
Právní forma: veřejná výzkumná instituce

Výrok auditora

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

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

Základ pro výrok

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

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě

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

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

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

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

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

Odpovědnost statutárního orgánu Organizace za účetní závěrku

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

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

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

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

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

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

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody (koluze), falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol vedení Organizace.
- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Organizace relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost jejího vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti Organizace uvedla v příloze účetní závěrky.
- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky statutárním orgánem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Organizaci nepřetržitě trvat. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Organizace nepřetržitě trvat vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Organizace ztratí schopnost nepřetržitě trvat.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

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

V Liberci, dne 17. dubna 2020

Auditorská společnost:

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

VGD - Audit s.r.o.

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

Radka Fišerová

Ing. Radka Fišerová
evidenční č. 2000



Rozvaha, výkaz zisku a ztráty, příloha účetní uzávěrky v plném rozsahu za rok 2019

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

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

k 31. 12. 2019

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Sídlo:

Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8

IČ:

61389021

	Název	SU	čís. řád.	Stav	
				Stav k 01.01.19	Stav k 31.12.19
A	Dlouhodobý majetek celkem			825 651	838 025
I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	01	1	20 495	20 952
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2		
	2. Software	013	3	17 762	18 283
	3. Ocenitelná práva	014	4		
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	2 633	2 392
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	019	6	100	100
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7		177
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8		
II.	Dlouhodobý hmotný majetek celkem	02+03	9	1 352 178	1 437 047
	1. Pozemky	031	10	5 155	19 054
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11		
	3. Stavby	021	12	329 395	329 809
	4. Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	978 891	1 025 504
	5. Pěstelské celky trvalých porostů	025	14		
	6. Dospělá zvířata a jejich skupiny	026	15		
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	13 449	13 026
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17		
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	25 202	47 512
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	86	2 142
III.	Dlouhodobý finanční majetek celkem	06	20		
	1. Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	061	21		
	2. Podíly - podstatný vliv	062	22		
	3. Dluhové cenné papíry	063	23		
	4. Zápůjčky organizačním složkám	066	24		
	5. Ostatní dlouhodobé zápůjčky	067	25		
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26		
IV	Oprávky k dlouhodobému majetku celkem	07 - 08	28	-547 022	-619 974
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29		
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-13 407	-14 992
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31		
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	-2 633	-2 392
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	-97	-100
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-89 239	-95 801
	7. Oprávky k samostatným hmotným movitým věcem a souborům	082	35	-428 197	-493 663
	8. Oprávky k pěstelským celkům trvalých porostů	085	36		
	9. Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37		
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-13 449	-13 026
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39		

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

B.		Krátkodobý majetek celkem		40	215 842	405 976
I.		Zásoby celkem	11-13	41	4 000	5 717
	1.	Materiál na skladě	112	42	1 026	1 097
	2.	Materiál na cestě	111,119	43		
	3.	Nedokončená výroba	121	44	2 974	4 620
	4.	Polotovary vlastní výroby	122	45		
	5.	Výrobky	123	46		
	6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	124	47		
	7.	Zboží na skladě a v prodejnách	132	48		
	8.	Zboží na cestě	131,139	49		
	9.	Poskytnuté zálohy na zásoby		50		
II.		Pohledávky celkem	31-39	51	43 973	113 063
	1.	Odběratelé	311	52	3 875	3 326
	2.	Směnky k inkasu	312	53		
	3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	313	54		
	4.	Poskytnuté provozní zálohy	314	55	883	702
	5.	Ostatní pohledávky	316	56	44	24
	6.	Pohledávky z a zaměstnanci	335	57	126	92
	7.	Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58		
	8.	Daň z příjmů	341	59		
	9.	Ostatní přímé daně	342	60		
	10.	Daň z přidané hodnoty	343	61		970
	11.	Ostatní daně a poplatky	345	62		
	12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	11 033	25 467
	13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů Úř		64		
	14.	Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	358	65		
	15.	Pohledávky z pevných termínových operací	373	66		
	16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	375	67		
	17.	Jiné pohledávky	378	68		
	18.	Dohadné účty aktivní	388	69	28 012	82 482
	19.	Opravná položka k pohledávkám	391	70		
III.		Krátkodobý finanční majetek celkem	21 - 26	71	165 443	285 370
	1.	Peněžní prostředky v pokladně	211	72	270	294
	2.	Ceniny	212	73	281	109
	3.	Peněžní prostředky na účtech	221	74	164 892	284 967
	4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75		
	5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76		
	6.	Ostatní cenné papíry	254	78		
	7.	Peníze na cestě	262	79		
IV.		Jiná aktiva celkem	38	81	2 426	1 826
	1.	Náklady příštích období	381	82	2 426	1 826
	2.	Příjmy příštích období	385	83		
A+B		Aktiva celkem		85	1 041 493	1 244 001

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE A271

A	Vlastní zdroje celkem		86	909 147	925 254
I.	Jmění celkem	90-92	87	905 064	919 517
1.	Vlastní jmění	901	88	825 565	835 883
2.	Fondy	91	89	79 499	83 634
3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	921	90		
II.	Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	4 083	5 737
1.	Účet výsledku hospodaření	963	92		5 737
2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	4 083	
3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94		
B.	Cizí zdroje celkem		95	132 346	318 747
I.	Rezervy celkem	94	96		
1.	Rezervy	941	97		
II.	Dlouhodobé závazky celkem	98, 95	98		
1.	Dlouhodobé úvěry	951	99		
2.	Vydané dluhopisy	953	100		
3.	Závazky z pronájmu	954	101		
4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102		
5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103		
6.	Dohadné účty pasivní	389	104		
7.	Ostatní dlouhodobé závazky	958	105		
III.	Krátkodobé závazky celkem	28-38	106	132 339	318 591
1.	Dodavatelé	321	107	1 322	12 962
2.	Směnky k úhradě	322	108		
3.	Přijaté zálohy	324	109	4	
4.	Ostatní závazky	325	110		
5.	Zaměstnanci	331	111	7 592	8 546
6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	882	1 261
7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	4 449	4 992
8.	Daň z příjmů	341	114	132	729
9.	Ostatní přímé daně	342	115	1 449	1 623
10.	Daň z přidané hodnoty	343	116	24	
11.	Ostatní daně a poplatky	345	117	1	3
12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	114 546	286 962
13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119		
14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	367	120		
15.	Závazky ke společníkům sdruženým ve společnosti	368	121		
16.	Závazky z pevných termínových operací a opcí	373	122		
17.	Jiné závazky	379	123	177	213
18.	Krátkodobé úvěry	231	124		
19.	Eskontní úvěry	282	125		
20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	283	126		
21.	Vlastní dluhopisy	284	127		
22.	Dohadné účty pasivní	389	128	1 761	1 300
23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	289	129		
IV.	Jiná pasiva celkem	38	130	7	156
1.	Výdaje příštích období	383	131		149
2.	Výnosy příštích období	384	132	7	7
A+B	Pasiva celkem		134	1 041 493	1 244 001

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Datum sestavení: 31. 03. 2020

Rozvahový den: 31. 12. 2019

Ing. Markéta Hrubcová

.....
podpis a jméno
sestavil

doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.

.....
podpis a jméno
odpovědné osobyÚSTAV FYZIKY PLAZMATU
AV ČR, v.v.i. ©
Za Slovankou 172/3, 182 00 Praha 8

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE č. 271

Zřizovatel: Akademie věd ČR**Výkaz zisku a ztráty**(v tis. Kč)
sestavený dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů**k 31. 12. 2019**

(v tis. Kč)

Název účetní jednotky:

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8

IČ: 61389021

		Název ukazatele	SÚ	Čís. řád.	Činnost		
					hlavní	jiná	Celkem
					1	2	3
A.		Náklady		1	366 422	74	366 496
I.		Spotřebované nákupy celkem	50+51	2	83 275	22	83 297
	1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných látek	501-503	3	42 776	11	42 787
	2.	Prodané zboží	504	4			
	3.	Opravy a udržování	511	5	3 485		3 485
	4.	Náklady na cestovné	512	6	8 771		8 771
	5.	Náklady na reprezentaci	513	7	201	7	208
	6.	Ostatní služby	518, 514	8	28 042	4	28 046
II.		Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	56+57	9	-1 646		-1 646
	7.	Změna stavu zásob vlastní činnosti	56	10	-1 646		-1 646
	8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb	571, 572	11			
	9.	Aktivace dlouhodobého majetku	573, 574	12			
III.		Osobní náklady	52	13	195 657	52	195 709
	10.	Mzdové náklady	521,3	14	141 768	38	141 806
	11.	Zákonné sociální pojištění	524	15	47 411	13	47 424
	12.	Ostatní sociální pojištění	525	16			
	13.	Zákonné sociální náklady	527	17	6 478	1	6 479
	14.	Ostatní sociální náklady	528	18			
IV.		Daně a poplatky	53	19	53		53
	15.	Daně a poplatky	53	20	53		53
V.		Ostatní náklady	54	21	11 193		11 193
	16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	541, 542	22			
	17.	Odpis nedobytné pohledávky	543	23			
	18.	Nákladové úroky	544	24			
	19.	Kurzové ztráty	545	25	375		375
	20.	Dary	546	26			
	21.	Manka a škody	548	27	10		10
	22.	Jiné ostatní náklady	547, 549	28	10 808		10 808
VI.		Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr.položek	55	29	76 924		76 924
	23.	Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	76 924		76 924
	24.	Prodaný dlouhodobý majetek	552	31			
	25.	Prodané cenné papíry a podíly	553	32			
	26.	Prodaný materiál	554	33			
	27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek	556, 559	34			
VII.		Poskytnuté příspěvky	58	38			
	28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními	581	39			
VIII.		Daň z příjmů	59	40	966		966
	29.	Daň z příjmů	59	41	966		966

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE 6.271

		Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
					hlavní 1	jiná 2	Celkem 3
B.		Výnosy		1	371 923	310	372 233
I.		Provozní dotace	69	2	245 893		245 893
	1.	Provozní dotace	691	3	245 893		245 893
II.		Přijaté příspěvky	68	6			
	2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami		7			
	3.	Přijaté příspěvky (dary)	681	8			
	4.	Přijaté členské příspěvky	682	9			
III.		Tržby za vlastní výkony a za zboží	60	11	18 810	310	19 120
IV.		Ostatní výnosy	64	16	107 210		107 210
	5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	641, 642	17	5		5
	6.	Platby za odepsané pohledávky	643	18			
	7.	Výnosové úroky	644	19	13		13
	8.	Kurzové zisky	645	20	119		119
	9.	Zúčtování fondů	648	21	28 875		28 875
	10.	Jiné ostatní výnosy	649	22	78 198		78 198
V.		Tržby z prodeje majetku	65	24	10		10
	11.	Tržby z prodeje DNM a DHM	651	25	10		10
	12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	26			
	13.	Tržby z prodeje materiálu	654	27			
	14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	28			
	15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	29			
C.		Výsledek hospodaření před zdaněním		38	6 467	236	6 703
D.		Výsledek hospodaření po zdanění		40	5 501	236	5 737

Předmět činnosti: vědecký výzkum

Rozvahový den: 31. 12. 2019

Ing. Markéta Hrubcová

.....
podpis a jméno
sestavitel

Datum sestavení: 31. 03. 2020

doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.

.....
podpis a jméno
odpovědné osobyÚSTAV FYZIKY PLAZMATU
AV ČR v.v.i.
Žitná 25, 115 02 Praha 1VGD - AUDIT, s.r.o.
AUDITORSKÁ LICENCE č. 271

Příloha účetní uzávěrky v plném rozsahu za 2019**1. Obecné údaje**

- Název: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. (dále jen ÚFP)
- Sídlo: Za Slovankou 1782/3, Praha 8, PSČ 182 00
- IČ: 613 89 021
- Právní forma: veřejná výzkumná instituce
- Hlavní činnost: předmětem hlavní činnosti ÚFP je vědecký výzkum vysokoteplotního plazmatu a jaderné fúze, laserového plazmatu, nízkoteplotního plazmatu a plazmové chemie, materiálového inženýrství a optické diagnostiky. Svou činností ÚFP přispívá ke zvyšování úrovně poznání a vzdělanosti a k využití výsledků vědeckého výzkumu v praxi. Získává, zpracovává a rozšiřuje vědecké informace, vydává vědecké publikace a poskytuje vědecké posudky, stanoviska a doporučení. Ve spolupráci s vysokými školami uskutečňuje doktorské studium a vychovává vědecké pracovníky. V rámci předmětu své činnosti rozvíjí mezinárodní spolupráci, včetně organizování společného výzkumu se zahraničními partnery, přijímání a vysílání pracovníků, výměny vědeckých poznatků a přípravy společných publikací. Pořádá vědecká setkání, konference a semináře, včetně mezinárodních, a zajišťuje infrastrukturu pro svůj výzkum. Úkoly realizuje samostatně i ve spolupráci s vysokými školami a dalšími vědeckými a odbornými institucemi veřejného i soukromého sektoru.
- Jiná činnost: vývoj, výroba a servis optických prvků a přístrojů, služby v oblasti materiálového inženýrství. Podmínky této činnosti určují příslušná podnikatelská oprávnění a zákon o veřejných výzkumných institucích. Rozsah jiné činnosti nesmí přesáhnout 20 % pracovní kapacity ÚFP.
- Další činnost: není
- Datum vzniku: 1. 1. 2007 zápisem do Rejstříku veřejných výzkumných institucí na Ministerstvu školství, mládeže a tělovýchovy České republiky. Veřejná výzkumná instituce vznikla ze státní příspěvkové organizace Ústavu fyziky plazmatu AV ČR.
- Zakladatel (zřizovatel): Akademie věd České republiky-organizační složka státu, IČ 60165171 se sídlem v Praze 1, Národní 1009/3, PSČ 117 20.
- Výše vkladu do vlastního jmění zapsaná do rejstříku: není
- Změny a dodatky v rejstříku v uplynulém účetním období: nebyly žádné změny
- Organizační struktura instituce: Ústav je organizačně rozčleněn na vedení ústavu, výzkumná oddělení, útvary podpory a servisní útvary. Počet výzkumných oddělení, stejně jako dělení servisních útvarů, určuje ředitel ústavu po projednání v Radě pracoviště. Podrobné organizační uspořádání ÚFP upravuje jeho organizační řád, který vydává ředitel po schválení radou pracoviště.
- Orgány instituce: ředitel, Rada pracoviště, Dozorčí rada a poradní orgány jmenované ředitelem - gremium ředitele a stálé komise. Ředitel je statutárním orgánem ÚFP a je oprávněný jednat jménem ÚFP.
- Účetním obdobím je kalendářní rok.
- Odměna auditora za povinný audit účetní závěrky a jiné ověřovací služby i neauditorské za rok 2019 činila bez DPH 90 tis. Kč.

2. Průměrný počet zaměstnanců:

K 31. 12. 2019 byl průměrný počet (přepočtený) zaměstnanců 216 z toho řídících: 11

Osobní náklady (tis. Kč)

2019	Počet zaměstnanců	Mzdové náklady	Sociální a zdrav. pojištění	Ost. soc. náklady
Zaměstnanci	205	129 109	43 273	
Vedoucí pracovníci	11	12 697	4 151	
Celkem	216	141 806	47 424	6 480

Osobní náklady celkem: 195 710 tis. Kč

2.1. Výše odměn, záloh, půjček a ostatních plnění poskytnutých členům statutárních, dozorčích a řídících orgánů:

Za rok 2019 bylo zaúčtováno celkem 220 tis. Kč.

3. Účast členů statutárních, kontrolních nebo jiných orgánů účetní jednotky určených statutem, stanovami nebo jinou zřizovací listinou a jejich rodinných příslušníků v osobách, s nimiž účetní jednotka uzavřela za vykazované účetní období obchodní smlouvy nebo jiné vztahy.

Ředitel Instituce, členové Rady pracoviště ani členové Dozorčí rady nebyli ve střetu zájmů ve smyslu §30, odst. (1), písmeno r) vyhlášky č. 504/2002 Sb., což doložili čestným prohlášením.

4. Informace o použitých účetních metodách, obecných účetních zásadách a způsobech oceňování**4.1 Způsoby oceňování:**

Hmotný a nehmotný majetek: pořizovacími cenami

Materiál na skladě: je účtován v pořizovacích cenách. Pořizovací cena zahrnuje cenu pořízení, celní poplatky, skladovací poplatky, balné, přepravné apod.

Materiál je oceňován metodou váženého průměru. Při účtování se používá metoda A dle Českého úč.standardu č.410 dle zák. 563/1991 Sb. o účetnictví a vyhl. 504/2002 Sb..

Vyskladnění zásob se oceňuje v cenách, v nichž jsou zásoby oceněny na skladě.

Nedokončená výroba: je oceňována ve výši přímých nákladů, přímých mezd a výrobní režie

Zásoby vytvořené vlastní činností: nebyly vytvářeny.

Hmotný a nehmotný majetek vytvořený vlastní činností: vlastními náklady.

Vlastními náklady se rozumí náklady věcné, osobní a výrobní režie.

Cenné papíry a majetkové účasti: instituce nevlastní.

4.2 Způsob stanovení reprodukční ceny u majetku:

Ocenění majetku reprodukční cenou nebylo v účetním období použito.

4.3 Druhy vedlejších pořizovacích nákladů, které se obvykle zahrnují do pořizovacích cen zásob

Přepravné, balné, clo, celní poplatky.

Příloha účetní závěrky za rok 2019

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

4.4 Změny způsobu oceňování, postupu odpisování, postupů účtování atd. proti předcházejícímu účetnímu období

Nově pořízený a zařazený majetek je odepisován podle odpisových sazeb uvedných v odst. 4.6, které jsou platné od roku 2017.

Instituce v roce 2019 postupuje dle vyhlášky 504/2002 Sb.

4.5 Způsob stanovení opravných položek

Opravné položky nebyly vytvářeny.

4.6 Způsob stanovení odpisových plánů pro účetní odpisy

Majetek je odpisován rovnoměrně a použité odpisové sazby jsou uvedeny v následující tabulce:

Druh majetku	Doba odepisování v letech	Roční odpisová sazba v %
Budovy, stavby	50	2
Výpočetní technika	5	20
Ostatní stroje a zařízení do 31.12.2016	15	6,67
Ostatní stroje a zařízení zařazené od 1.1.2017	5 - 20	20 - 5
Ostatní stroje, přístroje a zařízení hrazené z vlastních zdrojů	20	5
Dopravní prostředky	6	16,67
Dlouhodobý nehmotný majetek	5	20

4.7 Způsob uplatněný při přepočtu údajů v cizích měnách na českou měnu

Instituce používá k ocenění majetku a závazků v zahraniční měně kurz ČNB. Pro přepočet zahraničních měn EUR, USD, GBP na českou měnu je používán pevný kurz stanovený dle kurzu ČNB k 1.1. daného roku. V případě přepočtu ostatních cizích měn používá denní kurz. V průběhu roku se účtuje pouze o realizovaných kurzových ziscích a ztrátách.

Aktiva a pasiva v zahraniční měně jsou k rozvahovému dni přepočítávána podle oficiálního kurzu ČNB. Kurzové rozdíly z ocenění finančních účtů, pohledávek, závazků, úvěrů a finančních výpomocí se účtují k datu účetní závěrky výsledkové na účet kurzových rozdílů.

5. Doplnující informace k rozvaze a výkazu zisku a ztráty**5.1. Významné položky z rozvahy nebo výkazu zisku a ztráty jejichž uvedení je podstatné pro hodnocení finanční, majetkové a důchodové pozice instituce**

Veškeré údaje jsou zřejmé z účetní závěrky.

Upozorňujeme na skutečnost, že fond reprodukce majetku je krytý finančními prostředky na bankovních účtech.

Příloha účetní závěrky za rok 2019



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

6. Doplnující informace k některým položkám aktiv a pasiv**6.1 Hmotný a nehmotný majetek kromě pohledávek****a) Rozpis na hlavní skupiny (třídy) samostatných movitých věcí s ohledem na charakter a předmět činnosti:**

Rozpis je uveden v příloze č. 1 této přílohy.

b) Rozpis dlouhodobého nehmotného majetku:

Rozpis je uveden v příloze č. 1 této přílohy.

Instituce nemá žádný majetek v nájmu.

c) Majetek v nájmu:

- Letňany od 2011 – pronajaté prostory pro odd. materiálového inženýrství – činnost zahájena 01. 01. 2012.
- Dioptra Turnov – pronajaté prostory pro nově vybudované „Regionální centrum speciální optiky a optoelektroniky TOPTEC“ v rámci OP VaVpl, prioritní osy 2.

d) Přehled o přírůstcích a úbytcích dlouhodobého hmotného a nehmotného majetku podle jeho hlavních skupin (tříd):

Rozpis majetku dle tříd a pohybů je uveden v příloze č. 1 této přílohy

Významné přírůstky:

Samostatné movité věci a soubory movitých věcí:

• Chladicí jednotky NBI	7 930 tis. Kč
• Femtosekundový laserový systém	7 099 tis. Kč
• Reaktor(30kW) pro pyrolýzu odpadů	6 901 tis. Kč
• Stroj pro přesné mechanické prvky	6 034 tis. Kč
• Cryocoolery	4 485 tis. Kč
• Elektronový mikroskop	3 645 tis. Kč
• VUV spektrometr	3 015 tis. Kč
• Zařízení pro analýzu soustřednosti	2 812 tis. Kč
• Plynový analyzátor MATRIX-MG01C	2 311 tis. Kč
• Kryomaty	1 857 tis. Kč
• Glove-box pro kovové prášky	1 330 tis. Kč

Budovy:

• Stavba administrativní budovy ÚFP	3 955 tis. Kč
• Projekt stavebních úprav COMPASS-U	1 556 tis. Kč

Pozemky:

• Pozemky pro novou budovu	18 491 tis. Kč
----------------------------	----------------

Software:

• Licence LabView	189 tis. Kč
-------------------	-------------

Příloha účetní závěrky za rok 2019



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

e) Souhrnná výše majetku neuvedeného v rozvaze (drobný hmotný a nehmotný majetek, prototypy):

Instituce účtuje drobný hmotný a nehmotný majetek do nákladů v roce jeho pořízení.

Do roku 2006 evidovala drobný majetek na účtech třídy 0, dle metodiky platné pro PO. Majetek pořízený od roku 2007 eviduje, v souladu s metodikou platnou pro VVI, na podrozvahové evidenci.

V roce 2019 eviduje v podrozvahové evidenci drobný hmotný majetek ve výši 56 634 tis. Kč, drobný nehmotný majetek ve výši 5 270 tis. Kč a prototypy a pokusná zařízení ve výši 5 908 tis. Kč.

Celková kumulovaná pořizovací hodnota drobného hmotného a nehmotného majetku vedeného bez rozdílu metodik v rozvaze i v podrozvaze je následující:

	Zůstatek k 31.12. 2019 v tis. Kč
Drobný hmotný majetek	69 660
Drobný nehmotný majetek (software a audiovizuální díla)	7 662
Celkem	77 322

f) Majetek zatížený zástavním právem nebo věcným břemenem:

Instituce má věcné břemeno pouze na pozemcích, jedná se o právo průjezdu/průchodu.

g) Majetek, jehož tržní ocenění je výrazně vyšší než jeho ocenění v účetnictví:

Instituce má majetek, jehož tržní ocenění je výrazně vyšší než ocenění v účetnictví. Jedná se o unikátní vědecké zařízení tokamak COMPASS D, převzaté z Velké Británie, na doporučení a se souhlasem EURATOM. V majetku v účetnictví je vedeno v souladu s fakturou v symbolické ceně 1 GBP plus DPH a náklady související s jeho demontáží, přepravou a následnou montáží v ČR a technickým zhodnocením ve výši 4.002 tis. Kč. Hodnota činí dle znaleckého posudku 326 000 tis.Kč. Tato výše ponížená o pořizovací náklady je uvedena na podrozvahové evidenci. Dále postupně snižována dle platného odpisového plánu.

h) Nemovitý majetek dosud nezapsaný v katastru nemovitostí:

Koupě pozemku parc. č. 4054/21 od Střediska společných činností AV ČR, v. v. i., návrh na vklad byl podán v prosinci 2019.

i) Cizí majetek

Instituce eviduje na podrozvahové evidenci majetek Fyzikálního ústavu AV ČR, v.v.i. ve výši 70 262 tis. Kč. Majetek slouží společnému pracovišti obou ústavů (Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i. a Ústavu fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.) „Badatelské centrum PALS“.

j) Počet a nominální hodnota investičních majetkových cenných papírů a majetkových účastí v tuzemsku i v zahraničí a přehled o finančních výnosech z nich plynoucích:

Instituce nevlastní.

Instituce je od roku 1999 účastníkem sdružení „Badatelské centrum PALS“ zřízeného podle §829 a násl. Občanského zákoníku.

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

6.2 Pohledávky**a) Souhrnná výše pohledávek po lhůtě splatnosti 180 dnů celkem:**

8 tis. Kč.

b) Pohledávky kryté podle zástavního práva nebo jištěné jiným způsobem:

Instituce neeviduje žádné pohledávky kryté zástavním právem.

c) Pohledávky, které nejsou evidovány v účetnictví (neuvedené v rozvaze):

Nejsou

6.3 Vlastní jmění**a) Snížení nebo zvýšení vlastního jmění - nejvýznamnější tituly**

Jmění (v tis. Kč)

	Stav k 1. 1. 2019	Stav k 31. 12. 2019
Vlastní jmění (fond dlouhodobého majetku)	825 565	835 883
Fondy podle zákona o veřejných výzkumných institucích	79 499	83 634
Výsledek hospodaření	4 083	5 737
Celkem	909 147	925 254

6.4 Rozdělení zisku popř. způsob úhrady ztráty předcházejícího účetního období:

Hospodářský výsledek za rok 2018 byl rozdělen takto:

Hospodářský výsledek, který činil 4 083 tis. Kč, byl ve výši 2 450 tis. Kč přidělen do rezervního fondu a do fondu reprodukce majetku ve výši 1 633 tis. Kč.

6.5 Závazky**a) Souhrn výše závazků po době splatnosti 180 dnů:**

0 tis. Kč

b) Závazky kryté podle zástavního práva:

Instituce neeviduje žádné závazky kryté zástavním právem.

c) Závazky, které nejsou evidovány v účetnictví (neuvedené v rozvaze):

Instituce nemá žádné závazky které by neevidovala v účetnictví.

d) Splatné dluhy pojistného na sociálním zabezpečení a příspěvku na státní politiku nezaměstnanosti a přehled splatných dluhů veřejného zdravotního pojištění

Instituce eviduje na účtech pouze závazky splatné v lednu 2020.

V tis.Kč	Závazek	Vznik závazku	Druh závazku	Vypořádání
PSSZ	3 460	prosinec 2019	Odvod z mezd za 12/2019	13.01.2020
Zdravotní pojišť.	1 532	prosinec 2019	Odvod z mezd za 12/2019	13.01.2020
Celkem Kč	4 992			

Příloha účetní závěrky za rok 2019

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

e) Přehled splatných dluhů celních orgánů a u místně příslušného finančního úřadu (částka, datum vzniku, splatnost).

Instituce nemá žádné nedoplatky u místně příslušného finančního úřadu. Závazky z titulu daně z příjmu ze závislé činnosti jsou splatné v lednu 2020.

V tis.Kč	Závazek	Vznik závazku	Druh závazku	Vypořádání
Finanční úřad	1 623	prosinec 2019	Zál. na daň z příjmu ze závislé činnosti	13.01.2020
Finanční úřad	1	prosinec 2019	Silniční daň	28.01.2020
Město Jáchymov	2	prosinec 2019	Popl. z ubyt.kapacity	28.01.2020
MŠMT	205	prosinec 2019	Vratka dotace	11.02.2020
Finanční úřad	729	prosinec 2019	DPPO doplatek za rok 2019	do 30.06.2020
Celkem Kč	2 560			

f) Účet 347 Příjatá záloha na projekty

Na účtu 347 jsou zaúčtovány poskytnuté zálohy na dotaci MŠMT, projekty OP VVV v celkové výši 286 757 tis. Kč, které budou zúčtovány po ukončení projektů.

Poskytovatel	Dotace OP VVV	Částka zálohy na dotaci
MŠMT	Výzkum hustého plazmatu na VI PALS	19 000 000,00 Kč
MŠMT	COMPASS VI - Výzkum	21 167 330,00 Kč
MŠMT	ÚFP - Mobilita	3 669 806,68 Kč
MŠMT	COMPASS-U: Tokamak pro špičkový výzkum jaderné fúze	204 749 890,00 Kč
MŠMT	Partnerství pro excelenci v superpřesné optice	38 169 706,80 Kč
Celkem		286 756 733,48 Kč

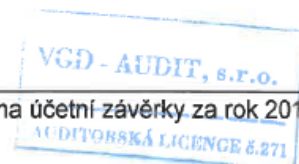
Současné byly účtovány dohadné položky aktivní na účtu 388 v celkové výši 81 642 tis. Kč proti výnosům účtu 691 a to ve výši skutečných nákladů zaúčtovaných na jednotlivé projekty operačních programů.

Zároveň byly zaúčtovány na účet 346 investiční dotace v celkové výši 25 467 tis. Kč na jednotlivé projekty operačních programů.

g) Zbývající částka na dohadných položkách aktivních na účtu 388 v celkové výši 840 tis. Kč tvoří dohadné položky na projekty od dalšího poskytovatele dotace, kterým je MPO.**6.6 Přehled o přijatých a poskytnutých darech, dárcích a příjemcích těchto darů (významné položky) a veřejných sbírkách**

Účetní jednotka neobdržela v roce 2019 žádné dary a nebyly pořádány žádné veřejné sbírky

Příloha účetní závěrky za rok 2019



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

6.7 Přehled přijatých dotací v členění na provozní činnost a na pořízení DHNM s uvedením výše a jejich zdrojů

Přijaté dotace (v tis. Kč)

Poskytovatel	Provozní činnost ú.691+648zahr.	Investiční dotace vybr.anal.ú.916 - z dotací	Celkem
AV ČR - institucionální	104 899	72 231	177 130
GA ČR	28 966		28 966
MŠMT ČR	93 032	14 433	107 465
MPO ČR	3 519		3 519
TAČR	13 479		13 479
MV	1 998		1 998
EU	20 724		20 724
Celkem:	266 617	86 664	353 281

6.8 Výsledek hospodaření v členění na hlavní a jinou (hospodářskou) činnost a pro účely daně z příjmu

Celkový výsledek hospodaření po zdanění je ve výši 5 737 tis. Kč. V souladu se zřizovací listinou je výsledek hospodaření ve výkazu zisků a ztrát členěn na:

- činnost hlavní 5 501 tis. Kč
- činnost jiná (hospodářská) 236 tis. Kč

6.8.1 Návrh způsobu vypořádání výsledku hospodaření za rok 2019

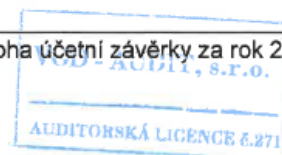
Příděl do rezervního fondu: 2 295 tis. Kč

Příděl do fondu reprodukce majetku 3 442 tis. Kč

6.8.2 Daňová povinnost

Daňová povinnost za rok 2019 vznikla ve výši 966 tis. Kč.

Příloha účetní závěrky za rok 2019



Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

6.8.3 Způsob zjištění základu daně z příjmů a použitých daňových úlevách

Výsledek hospodaření	6 702 193
Náklady neuznávané za náklady vynaložené k dosažení, zajištění a udržení příjmů (§25 nebo 24 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů), které byly zahrnuty ve výsledku hospodaření	1 093 586
Výnosy nezahrnuté v hospodářském výsledku	95 620
Rozdíl, o který účetní odpisy hmotného a nehmotného majetku převyšují odpisy tohoto majetku stanovené dle §26-33 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů	76 786 302
Vyrovnaní účetních odpisů oproti výnosům	76 217 427
Daňové odpisy hmotného a nehmotného majetku celkem	138 001
Základ daně před snížením o položku dle §20 odst. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů	8 460 274
Částka snižující základ daně dle §20 odst. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů	2 538 082
Základ daně snížený dle § 20 odst. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů, zaokrouhlený na celé tisícikoruny dolů	5 922 000
Daň	1 125 180
Slevy na dani podle §35 odst. 1 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů	159 660
Celková daň	965 520
Daňová úspora dle § 20 odst. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů	482 236

Daňová úspora dle § 20 odst. 7 zákona č. 586/1992 Sb., o daních z příjmů za rok 2018 činila 262 023 Kč a byla využita ke krytí nákladů na vědecké a výzkumné činnosti v podobě spolufinancování investičních nákupů.

Příloha účetní závěrky za rok 2019

AUDITORSKÁ LICENCE č.271

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

6.9 Následná událost mezi rozvahovým dnem a okamžikem sestavení účetní závěrky:

Žádná významná událost nenastala.

ÚSTAV FYZIKY PLAZMATU
AV ČR, v.v.i. ©
Na Slovance 1792/3, 18200 Praha 8



doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.

V Praze dne 31. 3. 2020

razítko a podpis osoby oprávněné k podpisu za instituci

Příloha č.1: Vývoj dlouhodobého majetku 2019



Příloha účetní závěrky za rok 2019

Příloha č. 1

v tis. Kč.

Vývoj dlouhodobého majetku 2019

Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Přizpůsobení hodnota

	Software	DDNM	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Zálohy	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	17 762	2 633	100	0	0	20 495
Přeučtování						0
Přírůsteky	521	-241		177		457
Úbytky						0
Konečný stav	18 283	2 392	100	177	0	20 952

Oprávkový

	Software	DDNM	Ostatní DNM	Nedokončený DNM	Zálohy	Nehmotný DM celkem
Počáteční stav	13 407	2 633	97	0	0	16 137
Odpisy	1 585		3			1 588
Oprávkový vztahující se k úbytkům		-241				-241
Konečný stav	14 992	2 392	100	0	0	17 484
Počáteční stav netto	4 355	0	3	0	0	4 358
Konečný stav netto	3 291	0	0	177	0	3 468

Přizpůsobení hodnota

	Pozemky	Budovy	Samostatné movité věci	Jiný DDHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	5 155	329 395	978 891	13 449	25 202	86	1 352 178
Přeučtování			3 482		-3 482		0
Přírůsteky	13 899	441	46 413		25 792	2 056	88 601
Úbytky		-27	-3 282	-423			-3 732
Konečný stav	19 054	329 809	1 025 024	13 026	47 512	2 142	1 437 047

Oprávkový

	Pozemky	Budovy	Samostatné movité věci	Jiný DDHM	Nedokončený DHM	Zálohy	Hmotný DM celkem
Počáteční stav	0	89 239	428 197	13 449	0	0	530 885
Odpisy		6 589	68 748				75 337
Oprávkový vztahující se k úbytkům		-27	-3 282	-423			-3 732
Konečný stav	0	95 801	493 663	13 026	0	0	602 490
Počáteční stav netto	5 155	240 156	550 694	0	25 202	86	821 293
Konečný stav netto	19 054	234 008	531 841	0	47 512	2 142	894 557

VGD - AUDIT, s.r.o.

AUDITORSKÁ LICENCE / 8

Dozorčí radou pracoviště projednáno dne:

17. 4. 2020

Radou pracoviště schváleno dne:

23. 4. 2020

Razítko

ÚSTAV FYZIKY PLAZMATU
AV ČR, v.v.i. ①
Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8



doc. RNDr. Radomír Pánek, Ph.D.
Ředitel ÚFP AV ČR, v. v. i.

Základní informace

Název: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Za Slovankou 1782/3, 182 00 Praha 8

IČ: 61389021

DIČ: CZ61389021

www: <http://www.ipp.cas.cz>

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