

VÝROČNÍ ZPRÁVA
O ČINNOSTI A HOSPODAŘENÍ ZA ROK

2017

Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i.

IČ: 67985882

Sídlo: Chaberská 57, 18251, Praha 8 – Kobylisy, Česká republika

Dozorčí radou pracoviště projednána dne XY

Radou instituce schválena dne XY

V Praze dne XY

Obsah

I.	INFORMACE O SLOŽENÍ ORGÁNŮ VEŘEJNÉ VÝZKUMNÉ INSTITUCE A O JEJICH ČINNOSTI ČI O JEJICH ZMĚNÁCH	4
A.	Výchozí složení orgánů pracoviště	4
B.	Změny ve složení orgánů pracoviště	5
C.	Informace o činnosti orgánů pracoviště	6
II.	INFORMACE O ZMĚNÁCH ZŘIZOVACÍ LISTINY	8
III.	HODNOCENÍ HLAVNÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ	8
A.	Nejvýznamnější výsledky výzkumu	10
B.	Projekty výzkumu a vývoje	16
C.	Spolupráce s vysokými školami při výuce a výchově studentů	18
D.	Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a podnikatelskou sférou	19
E.	Akce s mezinárodní účastí s významným podílem ústavu na jejich organizaci	20
F.	Pracoviště v médiích a nejvýznamnější popularizační aktivity	20
IV.	HODNOCENÍ DALŠÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ.....	21
V.	HODNOCENÍ JINÉ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ	21
VI.	INFORMACE O OPATŘENÍCH K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ V HOSPODAŘENÍ A ZPRÁVA, JAK BYLA SPLNĚNA OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ ULOŽENÁ V PŘEDCHOZÍM ROCE	22
VII.	FINANČNÍ INFORMACE O SKUTEČNOSTECH, KTERÉ JSOU VÝZNAMNÉ Z HLEDISKA POSOUZENÍ HOSPODÁŘSKÉHO POSTAVENÍ INSTITUCE A MOHOU MÍT VLIV NA JEJÍ VÝVOJ.....	22
VIII.	PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ	22
IX.	AKTIVITY V OBLASTI OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ.....	22
X.	AKTIVITY V OBLASTI PRACOVNĚPRÁVNÍCH VZTAHŮ	23
XI.	POSKYTOVÁNÍ INFORMACÍ PODLE ZÁKONA Č. 106/1999 SB., O SVOBODNÉM PŘÍSTUPU K INFORMACÍM.....	24
PŘÍLOHA 1.	ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA	25

I. INFORMACE O SLOŽENÍ ORGÁNŮ VEŘEJNÉ VÝZKUMNÉ INSTITUTE A O JEJICH ČINNOSTI ČI O JEJICH ZMĚNÁCH

A. Výchozí složení orgánů pracoviště

1. Ředitel pracoviště

prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc.
jmenován s účinností od 1. června 2012

2. Rada instituce

Předseda: **prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.**

Místopředseda: **Dr. Ing. Pavel Honzátko, ÚFE AV ČR, v. v. i.**

Členové: prof. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc., MMF UK, Praha
prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.
prof. Ing. Pavel Fiala, CSc. FJFI ČVUT, Praha
prof. Ing. Václav Kubeček, DrSc., FJFI ČVUT, Praha
RNDr. Hana Lísalová, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.

Tajemník: Dr. Ing. Ivan Kašík, ÚFE AV ČR, v. v. i.

Rada instituce pracovala v tomto složení od 25. března 2015.

3. Dozorčí rada

Předseda: **prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc., ÚI AV ČR, v. v. i.**

Místopředseda: **Ing. Pavel Peterka, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.**

Členové: prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc., FEKT VUT, Brno
Ing. Michaela Poláková, Vidia s.r.o., Praha
prof. Ing. Pavel Ripka, CSc., FEL ČVUT, Praha

Tajemník: Ing. Filip Todorov, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.

Dozorčí rada pracovala v tomto složení od 1. května 2012

B. Změny ve složení orgánů pracoviště

K 18. lednu 2017 skončilo pětileté funkční období Rady instituce. V této souvislosti proběhly 3. a 4. ledna 2017 volby členů Rady. Od 18. ledna 2017 Rada instituce pracovala ve složení:

Předseda: **prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.**
Místopředseda: **Dr. Ing. Pavel Honzátko, ÚFE AV ČR, v. v. i.**
Členové: prof. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc., MFF UK
prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.
RNDr. Hana Lísalová, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.
Doc. Ing. Ivan Richter, Dr., FJFI ČVUT
prof. RNDr. Španěl Patrik, Dr. rer. nat., ÚFCH JH AV ČR, v. v. i.
Tajemník: Dr. Ing. Ivan Kašík, ÚFE AV ČR, v. v. i.

K 1. listopadu 2017 RNDr. Hana Lísalová, Ph.D. rezignovala na členství v Radě instituce. Na základě výsledku doplňovací volby Rada instituce pracuje od 21. listopadu 2017 ve složení:

Předseda: **prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.**
Místopředseda: **Dr. Ing. Pavel Honzátko, ÚFE AV ČR, v. v. i.**
Členové: prof. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc., MFF UK
prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc., ÚFE AV ČR, v. v. i.
Mgr. Marek Piliarik, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.
Doc. Ing. Ivan Richter, Dr., FJFI ČVUT
prof. RNDr. Patrik Španěl, Dr. rer. nat., ÚFCH JH AV ČR, v. v. i.
Tajemník: Dr. Ing. Ivan Kašík, ÚFE AV ČR, v. v. i.

K datu 30. dubna 2017 skončilo pětileté funkční období Dozorčí rady ÚFE. Dne 1. května 2017 začalo nové funkční období Dozorčí rady a od tohoto data pracovala Dozorčí rada v následujícím složení:

Předseda: **prof. Ing. Josef Lazar, Dr., AR AV ČR**
Místopředseda: **Ing. Pavel Peterka, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.**
Členové: doc. Ing. Zdeněk Chára, CSc., ÚH AV ČR, v. v. i.
prof. Ing. Václav Kubeček, DrSc., FJFI ČVUT
JUDr. Lenka Vostrá, Ph.D., AR AV ČR
Tajemník: Ing. Filip Todorov, Ph.D., ÚFE AV ČR, v. v. i.

Ke dni 31. května 2017 skončilo první funkční období ředitele prof. Ing. Jiřího Homoly, CSc., DSc.

Od 1. června 2017 byl jmenován ředitelem ústavu prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc. na druhé funkční období.

C. Informace o činnosti orgánů pracoviště

1. Ředitel

Ředitel plnil úkoly dané Zákonem o veřejných výzkumných institucích, Stanovami Akademie věd České republiky a Organizačním řádem Ústavu fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i. V roce 2017 řešil ředitel ÚFE zejména následující úkoly:

Organizace přípravy průběžných a závěrečných zpráv pro poskytovatele grantových projektů: leden 2017.

Zajištění periodického hodnocení výzkumných týmů ÚFE za rok 2016: leden – únor 2017.

Organizace přípravy a projednání rozpočtu ÚFE a rozpočtu sociálního fondu ÚFE na rok 2017: leden – březen 2017.

Organizační zajištění hlavních stavebních úprav a oprav: únor – prosinec 2017.

Organizační přípravy a projednání návrhů projektů do soutěží GA ČR a MPO: březen – květen 2017.

Organizační příprava a projednání návrhu projektu do soutěže OP VVV: březen – červen 2017.

Koordinace přípravy návrhů do konkurzu o dotace na nákladné přístroje AV ČR: březen – květen 2017.

Organizace přípravy vnitřního předpisu o hospodářské a nehospodářské činnosti a novely mzdového předpisu: červen – prosinec 2017.

Kontrola plnění Programu výzkumné činnosti za léta 2016 – 2017: listopad – prosinec 2017.

Zajištění financování a organizační zajištění přípravy projektové dokumentace vybudování nového pavilonu technologie optických vláken: leden – prosinec 2017.

2. Rada instituce

Rada instituce (dále jen Rada) uskutečnila v roce 2017 celkem pět zasedání. V období mezi zasedáními Rada jednala per rollam.

Na svém prvním zasedání v novém složení Rada dne 18. 1. 2017 projednala přípravu výběrového řízení na ředitele ÚFE. Rada zvolila Komisi pro výběr ředitele ÚFE ve složení – Dr. Ing. Pavel Honzátka, Prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc. a Prof. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc. a navrhla přizvat jako externí členy Prof. Ing. Jana E. Dyra, DrSc. a Prof. Ing. Igora Jexe, DrSc. Předsedou Komise Rada zvolila Dr. Ing. Pavla Honzátka a uložila mu, aby požádal místopředsedu AV ČR pro 1. vědní oblast RNDr. Jana Šafandu, CSc. o jmenování zástupce Akademické rady a Vědecké rady do Komise.

K 30. 1. 2017 Rada projednala per rollam text oznámení o vyhlášení výběrového řízení na obsazení funkce ředitele ÚFE a s formulačními připomínkami jej schválila.

K 14. 3. 2017 Rada projednala per rollam návrh projektu do výzvy Quanter a ERA-NET V. Kuzmiaka a doporučila jej k podání. K 30. 3. 2017 Rada projednala per rollam návrhy projektů GA ČR Ing. M. Cifry, Ph.D., Ing. R. Yatskiva, Ph.D., Mgr. M. Piliarika, Ph.D., Ing. J. Mrázka, Ph.D. a Ing. J. Vaniše, Ph.D. a doporučila je k podání.

Rada se seznámila s doporučením Komise pro výběr ředitele ÚFE a pozvala kandidáta prof. Ing. Jiřího Homolu, CSc., DSc. ke slyšení, které se konalo 18. 4. 2017. Po následné diskuzi Rada pracoviště v tajném hlasování rozhodla, že navrhne předsedkyni AV ČR, aby jmenovala prof. Ing. Jiřího Homolu, CSc., DSc. ředitelem ÚFE.

Na zasedání dne 30. 5. 2017 Rada projednala zprávu o čerpání rozpočtu v roce 2016, návrh rozpočtu na rok 2017 a výhledu rozpočtu na léta 2018 a 2019 a schválila je beze změn. V rámci jednání Rada projednala a schválila vypořádání výsledku hospodaření za rok 2016, schválila návrh rozpočtu Sociálního fondu pro rok 2017, projednala výroční zprávu ÚFE za rok 2016 a přijala ji bez připomínek. Dále Rada projednala metodiku periodického ročního hodnocení výzkumných týmů. Pro období od r. 2017 Rada navrhla doplnit do hodnocení výzkumných útvarů kvalitativní údaje o nejlepších výsledcích, jejichž počet bude odvozen z velikosti týmu. Vedle toho Rada projednala návrhy nových projektů a vyjádřila souhlas s podáním návrhu projektu bilaterální spolupráce s SAV Ing. J. Mrázka, Ph.D. Rada ÚFE přijala informaci o návrhu investic do Konkurzu AV ČR na pořízení nákladného přístrojového vybavení.

K 13. 6. 2017 Rada projednala per rollam a schválila záměr projektu OP VVV Centrum Vláknové optiky (FORCE) předkládaného Dr. Ing. Pavlem Honzátkem.

V rámci zasedání dne 26. 6. 2017 Rada projednala záměr projektu pro výzvu Mobility MŠMT Ing. Michala Cífy, Ph.D. a záměr projektu pro výzvu TRIO MPO Ing. Jana Mrázka, Ph.D. a schválila je bez připomínek. Rada též projednala a schválila novelu pravidel pro periodické roční hodnocení výzkumných útvarů pracoviště a projednala periodické hodnocení výzkumných útvarů ÚFE za rok 2016.

K 12. 7. 2017 Rada schválila per rollam finální verzi závěrů hodnocení výzkumných útvarů za rok 2016. K 3. 11. 2017 Rada schválila per rollam záměr projektu do výzvy Mobility MŠMT prof. Ing. Jiřího Homoly, CSc., DSc.

Na zasedání dne 20. 12. 2017 Rada projednala návrh ředitele na jmenování Ing. Jiřího Kaňky, CSc. emeritním pracovníkem AV ČR. Rada rovněž schválila novelu Vnitřního mzdového předpisu s drobnými připomínkami, které byly postoupeny ke schválení per rollam.

3. Dozorčí rada

Dozorčí rada (dále jen DR) měla v roce 2017 celkem dvě zasedání a sedm jednání per rollam. DR vydala v roce 2017 celkem třináct předchozích písemných souhlasů, které se týkaly nájemních smluv v bytovém domě a ubytovně ÚFE a krátkodobé výpůjčce části pozemku. DR přijala usnesení v jedné z projednávaných věcí per rollam, kterým potvrdila své souhlasné stanovisko ve věci vybudování nové budovy pro technologii optických vláken.

Dozorčí rada na svém zasedání 19. 4. 2017 projednala čerpání rozpočtu v roce 2016 a schválila návrh rozpočtu na rok 2017. Dále schválila vypořádání hospodářského výsledku ÚFE za rok 2016, návrh výroční zprávy ÚFE o činnosti a hospodaření za rok 2016, zprávu o činnosti DR v roce 2016 a hodnocení manažerských schopností ředitele pracoviště za rok 2016. DR také schválila, aby na audit hospodaření ústavu za období od 1. 1. 2017 do 31. 12. 2017 byla uzavřena smlouva s firmou VGD-AUDIT, s.r.o. Vyjádřila souhlas s nájemními smlouvami pokojů na ubytovně a bytů v bytovém domě ÚFE uzavřenými se zaměstnanci ústavu v uplynulém období.

Dozorčí rada na svém zasedání 27. 11. 2017 jmenovala tajemníka DR, seznámila se s nájemními smlouvami a doporučila vedení ústavu zvážit uzavírání nájemních smluv pokojů na ubytovně na delší období, než dosud. DR vyjádřila souhlas s demoličními pracemi při budování nové budovy pro technologii optických vláken, vydala své doporučení v otázce vypořádání projektu Pathomilk a určila auditora hospodaření ústavu za období od 1. 1. 2018 do 31. 12. 2018 - firmu VGD-AUDIT, s.r.o.

II. INFORMACE O ZMĚNÁCH ZŘIZOVACÍ LISTINY

V druhé polovině roku 2016 připravilo vedení pracoviště návrh změny Zřizovací listiny ÚFE a po projednání v Radě instituce a DR jej předložilo zřizovateli. Schválená novela Zřizovací listiny ÚFE nabyla účinnosti ke dni 1. 1. 2017. V roce 2017 nedošlo k žádným změnám Zřizovací listiny. Na zasedání dne 20. 12. 2017 ředitel ústavu podal Radě informace o přípravě anglické verze Zřizovací listiny ÚFE.

III. HODNOCENÍ HLAVNÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

ÚFE provádí výzkum v oblasti optických senzorů, vlnovodné fotoniky, nano-optiky, materiálů pro fotoniku, elektroniku a optoelektroniku, elektromagnetických polí v buňkách a metrologie přesného času a frekvence.

Výzkumný tým Optické biosenzory se věnoval výzkumu a vývoji optických biosenzorů založených na excitaci povrchových plasmonických vln. Jeho pracovníci realizovali nové biosenzory založené na plasmonických nanostrukturách a studovali jejich vlastnosti a to jak z hlediska jejich optických charakteristik, tak z hlediska transportu molekul k jejich aktivnímu povrchu a popsali vliv parametrů nanostruktur na jejich schopnost zachycovat a detekovat biomolekuly. Dále vyvinuli nové metody funkcionalizace povrchu optických senzorů biomolekulárními receptory a úspěšně je využili pro detekci vybraných potravinových patogenů.

Výzkumný tým Vláknové lasery a nelineární optika se zabýval zvyšováním účinnosti čerpání aktivních vláken, výzkumem difrakčních struktur na čelech vláken a laserovými nestabilitami s důrazem na thuliové a holmiové lasery pracující v pásmu 1800-2100 nm. Ve spolupráci se zahraničními pracovišti teoreticky zkoumal subvlnové vlnovodné struktury.

Výzkumný tým Bioelektrodynamika vyvíjel výpočetní a experimentální metody pro charakterizaci radiofrekvenčních a mikrovlnných vlastností proteinových nanostruktur a pro analýzu fotonických biosignálů. Jeho pracovníci popsali interakci mikrovln s polárními vibracemi nanostruktur, mikrovlnné vibrační a elektromagnetické vlastnosti a optickou složku dielektrické funkce proteinových nanostruktur - mikrotubulů, a ve spolupráci se zahraničními kolegy navrhli optomechanickou metodu pro detekci nanoskopických MHz-GHz vibrací mikrotubulů.

Výzkumný tým Příprava a charakterizace nanomateriálů studoval polovodičové materiály a nanostruktury se zaměřením na popis transportu elektrického náboje nanostrukturovanými heteropřechody a rozhraními kov/grafit-polovodič. Tým vyvíjel metody pro přípravu polovodičových nanostruktur z roztoků s cílem vysvětlit mechanismy jejich růstu a popsat jejich strukturní, elektrické a optické vlastnosti.

Pracovníci výzkumného týmu Nano-optika se věnovali možnostem využití extrémně malých rozptylových značek v mikroskopickém pozorování biologických a biofyzikálních systémů. V rámci tohoto výzkumu byla posunuta přesnost zobrazovacích metod až na úroveň jednoho nanometru v určení polohy při vysokých rychlostech snímání. Nové technologie byly využity pro studium pohybu a dynamiky motorových proteinů a dalších základních biologických procesů v buňkách.

Laboratoř Státního etalonu času a frekvence ve spolupráci s tuzemskými i zahraničními partnery vyvinula aparaturu pro přesné měření a porovnávání času s využitím nových signálů satelitních navigačních systémů GALILEO a BEIDOU a realizovala velmi přesný dvoucestný přenos času se subpikosekundovou přesností s využitím optických vláken.

Výsledky výzkumu prováděného všemi výzkumnými týmy byly prezentovány ve formě 31 publikací v impaktovaných časopisech. Některé z těchto výsledků byly publikovány v nejprestižnějších časopisech v příslušném oboru. Mezi takové časopisy s impakt faktorem ležícím v prvním kvartilu patří například *Optics Express*, *Journal of Sol-Gel Science and Technology*, *Analytical Chemistry*, *Physical Review A*, *PLoS ONE*, *Scientific Reports*, *Europhysics Letters*, *Journal of Physical Chemistry C* a *Sensors and Actuators B – Chemical*.

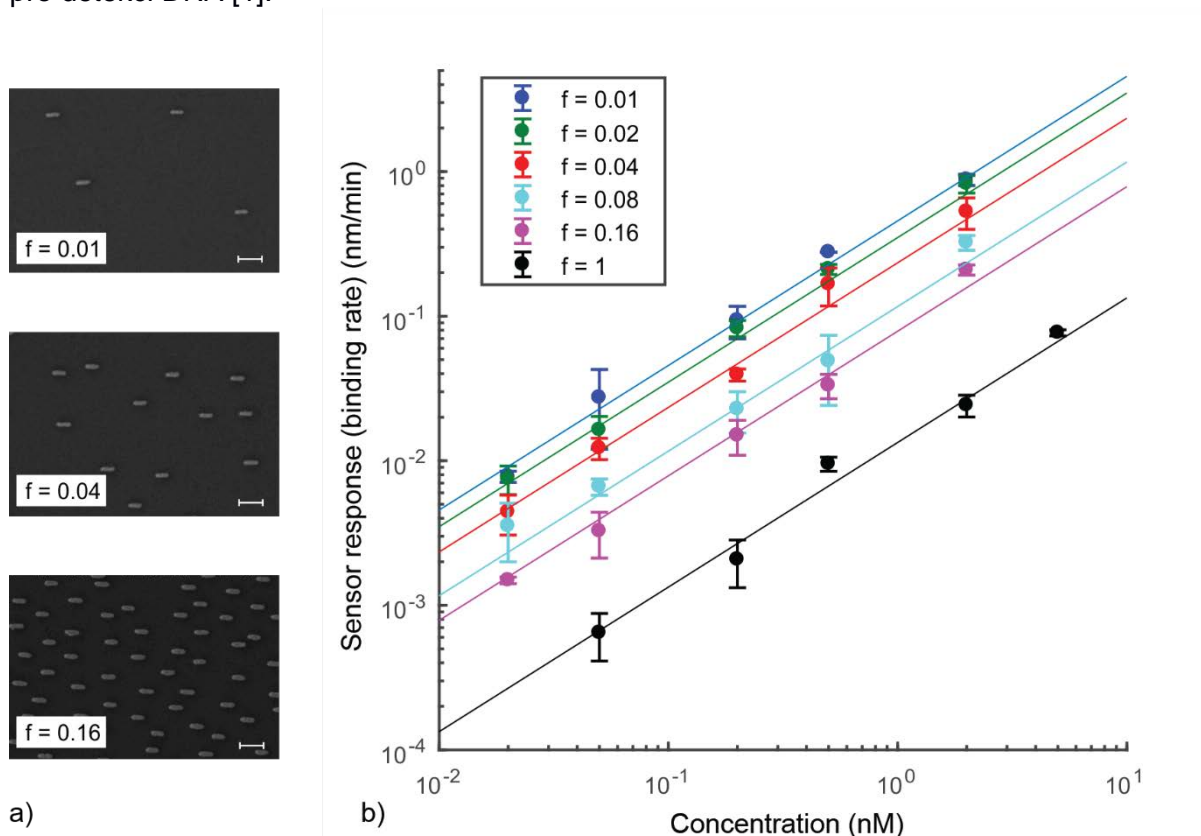
Ústavu byl v roce 2017 rovněž udělen 1 patent a 1 užitiný vzor. Udělený národní patent s č. 307026 nese název „Způsob přípravy povrchu substrátu obsahujícího karboxybetainové funkční skupiny“ a je ve spoluvlastnictví s Ústavem makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i. Zapsaný užitiný vzor s č. zápisu 30867 nese název „Optický pH metr s mikroskopickou sondou“ a je ve spoluvlastnictví se společností SAFIBRA, s.r.o. Vybrané výsledky výzkumu jsou popsány podrobněji v následující kapitole.

Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i. byl v roce 2017 příjemcem nebo spolupříjemcem podpory v rámci 21 projektů financovaných ze státního rozpočtu ČR. Z toho 17 projektů bylo zaměřeno na základní výzkum a 4 projekty na aplikovaný výzkum. Poskytovatelem projektů byla ve 14 případech Grantová agentura České republiky, ve 2 případech Technologická agentura České republiky a v dalších 2 případech Ministerstvo zdravotnictví. Ve 3 případech bylo poskytovatelem projektů Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. V ÚFE se řešil rovněž jeden výzkumný projekt financovaný ze zahraničí v rámci programu Horizont 2020 a jeden projekt ERC CZ, financovaný MŠMT. V roce 2017 započalo řešení 5 nových výzkumných projektů.

A. Nejvýznamnější výsledky výzkumu

1. Plasmonické nanobiosenzory s vysokou detekční účinností

Tým Optických biosenzorů vyvinul univerzální model, který umožňuje předpovídat detekční vlastnosti optických biosenzorů založených na plasmonických nanostrukturách [1]. Tento model postihuje jak optické efekty, tak efekty související s transportem molekul detekované látky k povrchu biosenzoru a dává do souvislosti konstrukční parametry biosenzoru s jeho detekčními vlastnostmi. Tento model jsme využili pro optimalizaci optického nanobiosenzoru pro detekci DNA [1].



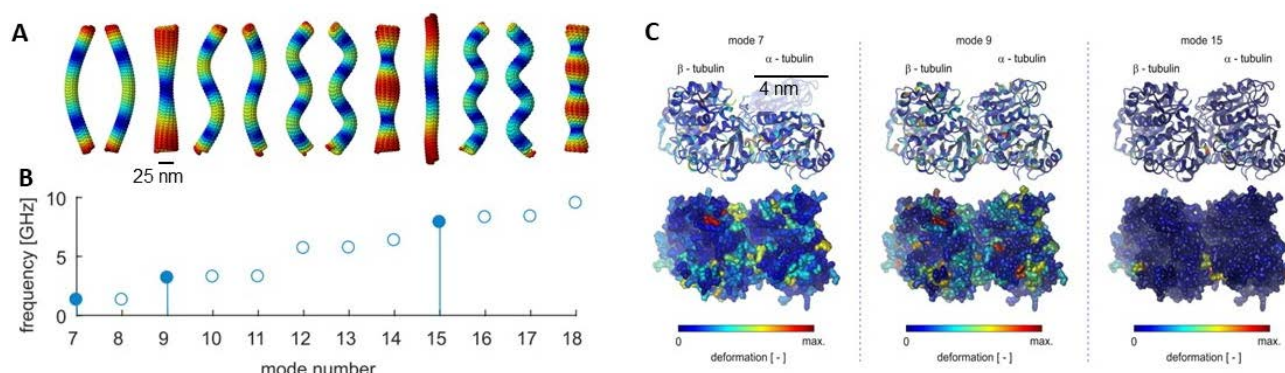
Obr. 1 SEM snímek realizovaných plasmonických nanostruktur pro detekci DNA a) Snímky vyrobených polí zlatých nanotyček s různou povrchovou hustotou pořízené skenovacím elektronovým mikroskopem. b) Odezva plasmonického biosenzoru založeného na poli zlatých nanotyček na různé koncentrace DNA určená s využitím plasmonických nanostruktur s různou povrchovou hustotou zlatých nanotyček.

Publikace:

[1] B. Špačková, N. S. Lynn Jr., H. Šípová, J. Slabý, J. Homola: A route to superior performance of a nanoplasmonic biosensor: consideration of both photonic and mass transport aspects, *ACS Photonics*, 5 (3), 1019-1025 (2018). DOI: 10.1021/acsphotonics.7b01319.

2. Dielektrické a vibrační vlastnosti proteinových nanostruktur

Tým Bioelektrodynamiky analyzoval mikrovlnné vibrační vlastnosti [1, 2] a optickou složku dielektrické funkce [3] proteinových nanostruktur - mikrotubulů. Na základě simulací molekulové dynamiky kombinované se strukturální analýzou bylo ukázáno, že vibrační vlastní módy krátkých mikrotubulů leží v GHz spektrální oblasti [2]. Výsledky taky ukazují, že deformace na molekulové úrovni pro různé módy zasahují výrazně jiné části mikrotubulárních podjednotek – proteinu tubulinu. Dále, poprvé byla provedena kombinovaná teoretická a experimentální analýza, která přinesla konzistentní data o optické dielektrické funkci mikrotubulů a tubulinu [3]. Tato zjištění přispívají k chápání interakce elektromagnetického pole s biologickou hmotou na nanoskopické úrovni. Poznatky mají potenciální využití v oblasti nových biotechnologických diagnostických a manipulačních metod.



Obr. 2 Mikrovlnné vibrace proteinových nanostruktur – mikrotubulů. A) Tvar prvních 15 netriviálních vibračních vlastních módů mikrotubulu, B) disperzní diagram vibračních módů mikrotubulů o délce 320 nm, C) Deformace proteinových podjednotek mikrotubulu na molekulové úrovni.

Publikace:

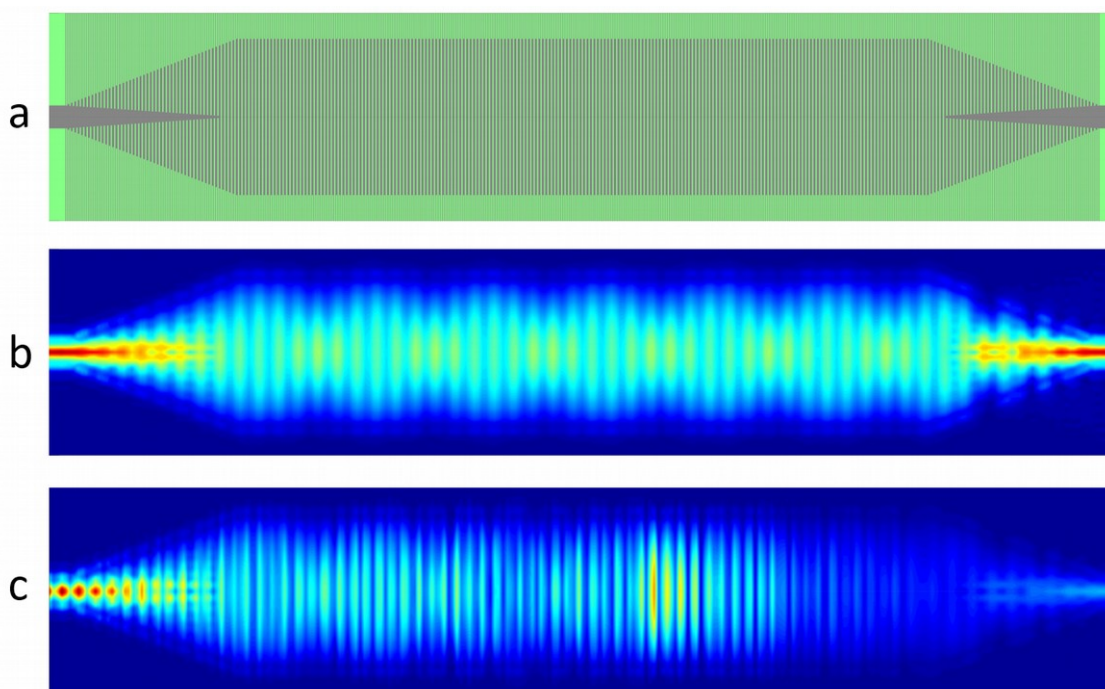
[1] O. Kučera, D. Havelka, M. Cifra: *Vibrations of Microtubules: Physics That Has Not Met Biology yet*. *Wave Motion* 72, 13–22 (2017). DOI: 10.1016/j.wavemoti.2016.12.006.

[2] D. Havelka, M. A. Deriu, M. Cifra, O. Kučera: *Deformation Pattern in Vibrating Microtubule: Structural Mechanics Study Based on an Atomistic Approach*. *Scientific Reports* 7, no. 1 (2017). DOI: 10.1038/s41598-017-04272-w.

[3] O. Krivosudský, P. Dráber, and M. Cifra. “Resolving Controversy of Unusually High Refractive Index of a Tubulin.” *Europhysics Letters* 117, no. 3, 38003 (2017). DOI: 10.1209/0295-5075/117/38003.

3. Optické vlnovody se subvlnovými mřížkami

Tým Vlákenných laserů analyzoval vliv náhodných geometrických odchylek strukturních prvků na vlastnosti vlnovodů na bázi subvlnových mřížek a navrhl úzkopásmové optické filtry, které tyto vlnovody využívají. Optické vlnovodné struktury na bázi subvlnových mřížek představují zásadní inovaci v křemíkové integrované fotonice. V široké neformální mezinárodní spolupráci byla teoreticky i experimentálně provedena analýza vlivu náhodných geometrických odchylek strukturních prvků těchto vlnovodů na jejich vlastnosti, a s využitím získaných poznatků navrženy úzkopásmové vlnovodné optické filtry se sníženou citlivostí parametrů na tyto geometrické odchylky.



Obr. 3 a) Struktura vlnovodu se subvlnovou mřížkou, pohled shora; tmavší barva odpovídá křemíku, světlejší představuje SiO₂. Výška křemíkových segmentů je 220 nm., b) rozložení optického záření na dokonalé struktuře, c) rozložení optického záření ve struktuře s náhodnými odchylkami rozměrů křemíkových segmentů. Odchylky mají normální (gaussovské) rozdělení se standardní odchylkou 20 nm.

Publikace:

[1] A. Ortega-Moñux, J. Čtyroký, P. Cheben, J. H. Schmid, S. Wang, Í. Molina Fernández, R. Halir: Disorder effects in subwavelength grating metamaterial waveguides, *Optics Express* 29(11), 12222-12236 (2017). DOI: 10.1364/OE.25.012222.

[2] J. Čtyroký, J. G. Wangüemert-Pérez, P. Kwiecien, I. Richter, J. Litvik, J. H. Schmid, Í. Molina-Fernández, A. Ortega-Moñux, M. Dado, and P. Cheben: Design of narrowband Bragg spectral filters in subwavelength grating metamaterial waveguides, *Optics Express* 26(1), 179-194 (2018). DOI: 10.1364/OE.26.000179.

Spolupracující subjekty: Katedra fyzikální elektroniky FJFI ČVUT; National Research Council Canada, Ottawa, Kanada; University of Malaga, Španělsko; Univerzita v Žilině, Slovensko

4. Optický pH-metr

Pracovníci týmu Vláknové lasery a nelineární optika ve spolupráci s firmami Safibra a SQS-vlákno optika úspěšně završili vývoj přístroje pro optické měření pH mikroskopických vzorků [1]. Tento výzkum vycházel z výsledků předchozího základního výzkumu fluorescenčních vlákno-optických sensorů. Nový přístroj je určený pro detekci pH v rozsahu obvyklém v biologii a medicíně tj. 5,5-7,5 v reálném čase s opakovatelností okolo pH 0,1. Na rozdíl od podobných komerčně dostupných přístrojů dokáže měřit vzorky s prostorovým rozlišením lepším než 50 μm a minimálním objemem 5 μl . Přístroj byl testován při výzkumu hormonálních regulací rostlin a má potenciál pro využití v oblasti oftalmologie [2], asistované reprodukce a výzkumu faktorů infarktu.



Obr. 4 Fotografie optoelektronické jednotky vlákno-optického pH-metru a optické sondy.

Publikace:

[1] O. Podrazký, J. Mrázek, I. Kašík, L. Šašek, R. Schilhart, *Optický pH-metr s mikroskopickou sondou*, Užitný vzor 30867

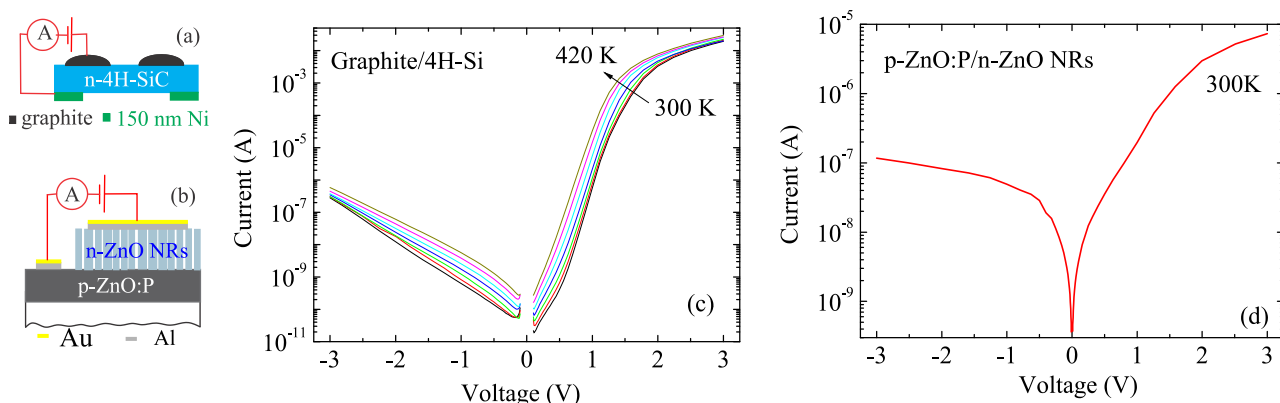
[2] O. Podrazký, J. Mrázek, J. Proboštová, I. Kašík, Š. Pitrová, K. Pavlíčková, *Sledování pH komorové tekutiny při operaci katarakta pomocí vlákno-optického senzoru*, *Jemná mechanika a optika* 11-12, p. 310-312 (2017).

5. Transport elektrického náboje v polovodičových přechodech s vysokou šířkou zakázaného pásu

Tým Příprava a charakterizace nanomateriálů zkoumal transport náboje polovodičovými přechody v materiálech s velkou šířkou zakázaného pásu. Takové polovodiče jsou důležité pro další miniaturizaci součástek a jejich provozování při vysokých teplotách, napětích a frekvencích.

Tým se zabýval karbidem křemíku SiC, který je nadějným materiálem pro výkonovou elektroniku. Umožňuje snížit provozní ztráty a zvýšit účinnost při uskladnění, přenosu a konverzi elektrické energie. Vědci ukázali, jak lze vysoce usměrňující heteropřechody na SiC připravit jednoduchou depozicí grafitu. Pro vysvětlení transportu náboje vypracovali termoemisioní teorii se zahrnutím nehomogenity Schottkyho bariéry [1].

Termoemisioní model pro neideální rozhraní byl použitý také při popisu transportu náboje p-n přechodem mezi nanotyčkami ZnO s vodivostí typu n a zárodečnou vrstvou vodivosti typu p [2]. Vodivostní p-typ byl dosažen difuzí fosforu z křemíkového substrátu při jeho žhání. Obtíže při přípravě ZnO vodivostního typu p doposud bránily většímu rozšíření tohoto materiálu při přípravě součástek pro emisi a detekci UV záření, v piezoelektrických nanogenerátorech a v senzorech chemických látek.



Obr. 5 Schematické znázornění Schottky diody grafit/SiC (a) a p-n přechodu mezi zárodečnou vrstvou p-ZnO a nanotyčkami n-ZnO (b). Voltampérové charakteristiky Schottkyho diody grafit/SiC (c) a p-n přechodu p-ZnO/n-ZnO (d) měřené při různých teplotách.

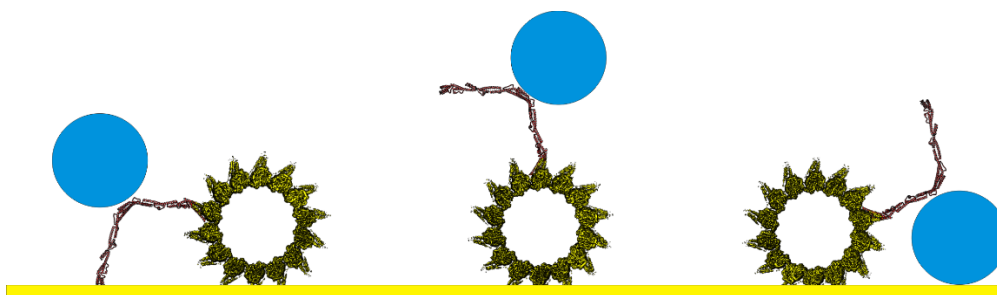
Publikace:

[1] R. Yatskiv, J. Grym: Graphite/SiC junctions and their electrical characteristics. *Phys Status Solidi A* 214(9), 1700592 (2017). DOI: 10.1002/pssa.201700143.

[2] R. Yatskiv, S. Tiagulskyi, J. Grym, O. Cernohorsky: Electrical and optical properties of rectifying ZnO homojunctions fabricated by wet chemistry methods. *Phys Status Solidi A.*, 215(2), 1700592 (2018). DOI: 10.1002/pssa.201700592.

6. Záznam trajektorie biomolekul s vysokou snímkovací frekvencí a přesností lokalizace

Výzkumný tým nano-optika rozvíjel možnosti použití rozptylových značek pro studium velmi rychlých biofyzikálních procesů. Pomocí nových metod zobrazení rozptýleného světla zvýšil snímkovací frekvenci až na úroveň 50 tis. snímků za sekundu. Optimalizací molekulární kotvy pro uchycení značky bylo dosaženo velmi přesné trajektorie pohybu zkoumaných proteinů. Nová metoda byla využita při studiu interakce proteinových motorů s cytoskeletální strukturou, kde odhalila dosud neviděnou strukturu skoků mezi rovnovážnými vazebními stavy. Pokroky v nové metodice byly publikovány jako konferenční příspěvky [1-2] a jsou odrazovým můstkem pro připravovanou ucelenou studii zahrnující nové poznatky o biofyzice proteinových motorů asociovaných s cytoskeletálními nanostrukturami.



Obr. 6 Průřez mikrotubulem s navázanou molekulou ASE1 a rozptylovou značkou použitou pro získání trajektorie interakce.

Publikace:

[1] L. Bujak, K. Holanová, R. F. Garcia, A. G. Marín, M. Piliarik: *High Fidelity Tracking At Microseconds Using Tiny Scattering Labels*, MAF 2017, Bruges, Belgie (2017).

[2] K. Holanová, Ľ. Bujak, A. G. Marín, V. Henrichs, M. Braun, Z. Lánský, M. Piliarik: *High-fidelity fast tracking of protein motion*, Quantitative Bioluminescence Conference, Göttingen, Německo (2018).

B. Projekty výzkumu a vývoje

1. Projekty financované zahraničími poskytovateli

Horizont 2020 - Ultrasensitive plasmonic devices for early cancer diagnosis (ULTRAPLACAD, květen 2015 – říjen 2018). Research and Innovation Action. Projekt je zaměřený na vývoj kompaktních plasmonických biosenzorů s integrovanými mikrofluidními obvody a funkcionalizovanými nanostrukturami pro detekci DNA, mikroRNA a protilátek spojenými s výskytem rakoviny. Tyto biodenzory umožní včasnou diagnostiku rakoviny, prognózu a sledování průběhu a účinnosti léčby na základě molekulární analýzy krve odebrané z periferií.

2. Projekty financované MŠMT ČR

a) Program ERC CZ

Projekt nese název „Optické zobrazování dynamiky jednotlivých proteinů“ (LL1602). Cílem řešení je realizace projektu hraničního výzkumu zaměřeného na principiálně novou metodu detekce a sledování konformace proteinů na úrovni jednotlivých molekul, v jejich přirozených časových škálách a potenciálně bez použití molekulárních značek.

b) Akce COST

Projekt s názvem „Nové materiály a komponenty pro pokročilé vláknové lasery“ (LD15122) byl zaměřen na podporu mezinárodní spolupráce ve výzkumu nových materiálů pro optická vlákna dopovaná prvky vzácných zemin pro vláknové lasery, jejich spektroskopii, numerické modelování a studium laserů s připravenými optickými vlákny; dále na výzkum nových komponent pro pulzní vláknové lasery generující záření ve spektrální oblasti v okolí 2 mikrometrů.

c) Program MOBILITY

Projekt s názvem „Nanočásticemi dopovaná optická vlákna z měkkých skel pro vláknové lasery“ (7AMB16PL047) se soustředil na přípravu nové skupiny aktivních optických vláken z měkkého skla obsahující holmiem dopované nanočástice granátu yttrito-hlinitého.

3. Projekty financované AV ČR

a) Program Mobility

Příprava vláknových laserů s vláknem z transparentní keramiky a jejich využití k povrchové modifikaci materiálů (SAV 16-17).

Zkoumání fyzikálních základů interakce elektromagnetického pole s biomolekulami, buňkami a tkání (SAV-15-22).

4. Projekty financované GA ČR

Ve spolupráci s FJFI ČVUT a MFF UK se pracoviště v rámci projektu excelence GA ČR „Nanobiofotonika pro medicínu budoucnosti“ (GBP205/12/G118) věnovalo výzkumu a vývoji optických biosenzorů pro diagnostiku onko-hematologických onemocnění.

Pracoviště se ve spolupráci s MFF UK také podílelo na studiu strukturního uspořádání, tvorby biologicky relevantních komplexů a dynamiky vybraných reprezentativních typů regulačních

úseků nukleových kyselin v rámci projektu „Regulační úseky nukleových kyselin - polymorfismus, dynamika a interakce“ (GA15-06785S).

V rámci projektu s názvem „Nová optická vlákna a jejich spektroskopie pro vláknové lasery pracující ve spektrální oblasti za 2 μm “ (GA17-20049S) se pracoviště zabývalo novým typem optických vláken dopovaných prvky vzácných zemin. Základní myšlenkou projektu bylo připravit a charakterizovat speciální optická vlákna na bázi GeO_2 dopovaná prvky vzácných zemin, vhodná pro vláknové lasery pracující ve spektrální oblasti dále za 2 μm .

V rámci projektu „Difrakční optické prvky pro výkonové vláknové lasery“ (GA15-07908S) se pracoviště zaměřilo na výzkum difrakčních prvků vytvářených přímo na čelech vláken technologií odprašování pomocí fokusovaného iontového svazku. Tyto prvky sloužily jako antireflexní vrstvy nebo jako výstupní zrcadla laserů. Dalším tématem výzkumu byly vlnově selektivní prvky založené na mělkých rezonančních mřížkách s vytékajícím videm.

V rámci projektu „Braggovská vlákna pro přenos laserového záření ve spektrální oblasti 1900-2300 nm“ (GA16-10019S) spolupracovalo pracoviště s FJFI ČVUT na vývoji braggovských vláken se vzduchovým jádrem pro přenos laserových pulzů s velkou energií.

V rámci projektu „Samovolné rozmítání vlnové délky a související nestability vláknových laserů“ (GA16-13306S) se pracoviště věnovalo základnímu výzkumu nedávno pozorovaných nestabilit vláknových laserů, při nichž je samovolný pulzní režim doprovázen charakteristickým samovolným rozmítáním vlnové délky laseru.

V rámci projektu GA ČR s názvem „Nové efekty a funkcionality v subvlnových vlnovodných fotonických strukturách“ (GA16-00329S) se pracoviště ve spolupráci s FJFI ČVUT a FSI VUT zaměřilo na teoretickou studii nových efektů a funkcionalit v subvlnových vlnovodných strukturách.

V rámci projektu „Příprava a charakterizace optických nanostruktur energetickými iontovými svazky“ (GA15-01602S) spolupracovalo pracoviště s VŠCHT, přičemž cílem bylo definovat vztah mezi vlastnostmi připravených mikrostruktur a optickými vlastnostmi (šířka zakázaného pásu, fotoluminiscence), případně strukturálními změnami a polohou dopantu v hostitelské struktuře.

V rámci projektu „Syntéza, charakterizace a uzpůsobování vlastností luminiscenčních nanokompozitů“ (GA17-06479S) pracoviště spolupracovalo s ČVUT FJFI na výzkumu čtyř skupin materiálů: luminiscenční nanokompozity připravené disperzí nanočástic v organických a anorganických maticích, core-shell systémy na bázi ZnO , nanokompozity pro PDTX a exotické multikomponentní granáty.

V rámci projektu „Růstové mechanismy jednodimenzionálních polovodičových struktur na paternovaných substrátech“ (GA17-00355S) se pracoviště zabývalo růstovými mechanismy hydrotermálně připravených polí nanotyčinek ZnO na vzorovaných substrátech v reaktorech se stálým průtokem.

Cílem projektu „Mechanismus transportu náboje Schottkyho kontakty na jednodimenzionálních nanostrukturách ZnO “ (GA15-17044S) bylo popsat základní jevy odehrávající se při transportu náboje Schottkyho bariérami připravenými na jednodimenzionálních nanostrukturách ZnO .

Pracoviště se také v rámci projektu s názvem „Studium optoelektronických vlastností hybridních heterostruktur“ (GA17-00546S) věnovalo unikátním vlastnostem ZnO . Cílem projektu bylo systematicky analyzovat transportní mechanismy v hybridních heteropřechodech tvořených jednotlivými nanotyčinkami ZnO nebo jejich poli a $\text{GaN}(\text{SiC})$ substrátem s vodivostí typu p.

V rámci projektu „Nanosekundové elektrické pulzy pro modulaci dynamiky mikrotubulů“ (GA17-11898S) pracoviště spolupracovalo s FGÚ a ÚMG, přičemž cílem tohoto projektu bylo

určit efekt nanosekundových elektrických pulzů (nsEPs) na mikrotubuly a senzitivovat mikrotubuly k antitubulinovým látkám pomocí nsEPs.

V rámci projektu s názvem „Radiofrekvenční charakterizace mikrotubulů pomocí mikro- a nanosenzorů“ (GA15-17102S) se pracoviště zaměřilo na elektromagnetickou charakterizaci fyzikálně mimořádně zajímavých a zároveň biologicky všudypřítomných nanostruktur – mikrotubulů – ve frekvenčním pásmu 0.01 – 50 GHz.

5. Projekty financované TA ČR

Ve spolupráci s VŠCHT pracoviště vyvíjelo saturovatelné absorbéry na bázi grafenu pro pulzní thuliové vláknové lasery v rámci projektu „Thuliové vláknové lasery pro průmyslové a medicínské aplikace“ (TH01010997). Na tomto projektu se rovněž podílí dva průmyslové podniky: SQS Vláknová optika a.s. a MATEX PM s. r. o. Ve spolupráci s nimi ÚFE vyvíjel pulzní thuliový vláknový laser.

Ve spolupráci se spol. Safibra, s.r.o. a spol. SQS Vláknová optika a.s. se pracoviště podílelo na projektu „Vláknově optický pH metr pro mikroskopické biologické vzorky“ (TA04011400). Cílem řešení projektu byl jednak návrh a realizace optického pH-metru vhodného pro měření biologických vzorků (rozsah pH cca 5,5-7,5) v mikroskopickém měřítku (rozlišení pod 50 mikrometrů), který v současné době není na domácím ani světovém trhu dostupný. Dalším cílem projektu bylo také prohloubení spolupráce mezi akademickým pracovištěm a malými a středními výrobními podniky.

6. Projekty financované Ministerstvem zdravotnictví

V rámci projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s názvem „Biomedicínská fotonická zařízení pro pokročilou lékařskou diagnostiku a terapii“ (NV15-33459A) pracoviště spolupracovalo s Fakultní nemocnicí Hradec Králové a s VŠCHT na vývoji diagnostických a terapeutických zařízení založených na biokompatibilních a biodegradovatelných vláknech.

V rámci projektu s názvem „Interakce intracelulárního amyloidu beta a diagnostika Alzheimerovy nemoci“ (NV16-27611A) se pracoviště ve spolupráci s NUDZ a FN Motol podílelo na vývoji nových citlivějších metod (ELISA, SPR senzor) pro detekci komplexů oligomerního amyloidu beta nebo amyloidu beta 1-42 s intracelulárními vazebnými partnery (protein tau, mitochondriální enzymy 17beta-hydroxysteroidová dehydrogenáza typu 10 a cyklofilin D).

C. Spolupráce s vysokými školami při výuce a výchově studentů

Na přednáškách pro studenty vysokých škol se v roce 2017 podíleli 3 pracovníci ÚFE; tito pracovníci v roce 2017 realizovali 258 hodin přednášek na vysokých školách. Přednášky v rámci bakalářských, magisterských a doktorských programů proběhly na FJFI ČVUT v následujících studijních oborech:

Aplikace přírodních věd / Fyzikální inženýrství

Laserová technika a elektronika

ÚFE má společnou akreditaci doktorských programů s vysokými školami v následujících studijních oborech a zaměřeních:

MFF UK Studijní program Fyzika
obor Fyzika povrchů a rozhraní

	obor Kvantová optika a optoelektronika
	obor Biofyzika, chemická a makromolekulární fyzika
	obor Fyzika kondenzovaných látek a materiálový výzkum
FJFI ČVUT	Studijní program Aplikace přírodních věd
	obor Fyzikální inženýrství
	obor Laserová technika a elektronika
FEL ČVUT	Studijní program Elektrotechnika a informatika
	obor Komunikace, multimédia a elektronika
	obor Elektrotechnika a informatika

V roce 2017 bylo na pracovišti školeno celkem 19 doktorandů, z nichž 2 úspěšně obhájili svou disertační práci a získali titul Ph.D. Na pracovišti v roce 2017 rovněž působili 4 studenti magisterských a bakalářských programů.

Pracoviště se rovněž podílelo na vzdělávání středoškolské mládeže formou 4 přednášek v celkovém rozsahu 4 hodin a studentskou stáží pro 4 studenty gymnázií v celkovém rozsahu 320 hod.

D. Spolupráce pracoviště s dalšími institucemi a podnikatelskou sférou

V roce 2017 ÚFE spolupracoval v rámci 5 společných projektů s následujícími ústav AV ČR:

- Ústav hematologie a krevní transfúze
- Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i.
- Biofyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
- Národní ústav duševního zdraví
- Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.
- Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i.
- Ústav molekulární genetiky AV ČR, v. v. i.
- Fyziologický ústav AV ČR, v. v. i.

ÚFE rovněž spolupracoval s následujícími vzdělávacími institucemi celkem v 8 projektech:

- České vysoké učení technické v Praze / Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská
- Univerzita Karlova / Matematicko-fyzikální fakulta
- Vysoké učení technické v Brně / Fakulta strojního inženýrství
- Vysoká škola chemicko-technologická v Praze / Fakulta chemické technologie

V rámci 2 projektů spolupracoval se zdravotnickými zařízeními:

- Fakultní nemocnice v Motole
- Fakultní nemocnice Hradec Králové

V rámci 3 projektů ÚFE podílel na aplikovaném výzkumu ve spolupráci s následujícími podniky:

MATEX PM, s.r.o.

SQS Vláknová optika a.s.

SAFIBRA, s.r.o.

E. Akce s mezinárodní účastí s významným podílem ústavu na jejich organizaci

V roce 2017 se pracoviště podílelo na organizaci workshopu WG2 akce COST BM1309 o neinvazivních a modelovacích metodách pro monitorování biomolekulárních a biomedicinských účinků ultrakrátkých pulzních elektrických polí. Akce proběhla ve dnech 27 – 28. dubna 2017 a zúčastnilo se jí 30 osob, z toho 15 ze zahraničí.

ÚFE dále v rámci kongresu SPIE Optics + Optoelectronics 2017 uspořádalo pracoviště dne 25. dubna 2017 exkurzi do Laboratoře optických vláken ÚFE. Exkurze se účastnilo 33 osob, z toho 28 ze zahraničí.

F. Pracoviště v médiích a nejvýznamnější popularizační aktivity

1. Výstupy v médiích

- a) **AV ČR, čtvrtletník A o projektech pracovišť AV ČR a o vědeckých novinkách, 2/2017** – článek J. Olivové „Hledání skrytých záškodníků“.
- b) **AV ČR, čtvrtletník A o projektech pracovišť AV ČR a o vědeckých novinkách, 3/2017** – článek J. Olivové „Mikroskopie: Kam lidské oko nevidí“.
- c) **Magazín Česká věda, 03/2017.** V rámci magazínu Česká věda 03/2017 vydávaném SSČ AV ČR se ústav podílel na přípravě pořadu o výzkumu molekul prostřednictvím rozptylu světla. Reportáž nesla název Nanooptika – za hranicemi viditelného.

2. Popularizační aktivity a akce pro veřejnost

a) Týden vědy na jaderce

V rámci akce „Týden vědy na jaderce“ uspořádali zástupci pracoviště exkurzi pro studenty středních škol.

b) Exkurze pro studenty VŠCHT

V rámci výuky navštívili studenti VŠCHT laboratoře týmu Bioelektrodynamika, Nano-optika a Optické biosenzory.

c) Dny otevřených dveří

V rámci akce Týden vědy a techniky proběhly na pracovišti Dny otevřených dveří. Návštěvníci měli možnost navštívit 6 laboratoří v hlavní budově a detašovanou laboratoř v Praze - Suchdole. Návštěvníkům byly předvedeny nejrůznější postupy a experimenty připravené jednotlivými výzkumnými týmy. ÚFE navštívilo 511 návštěvníků.

d) Přednášky pro veřejnost

Přednáška "Vlastní světlo organismů: fyzikálně-chemické principy a využití" byla prezentovaná dne 4. května 2017 v rámci cyklu „Fyzikální čtvrtek“ pořádaném katedrou fyziky, FEL ČVUT v Praze.

V rámci semináře Aplikovaná optika a mikroskopie 2017, který byl pořádaný AV ČR, byla přednesena popularizační přednáška "Nano-optika na hranici jednoho proteinu".

V rámci Dne laserů pořádaném pod hlavičkou Strategie AV 21 "Světlo ve službách společnosti" byla v rámci Týdne vědy a techniky na Akademii věd pronesena dne 7. listopadu 2017 přednáška "Vláknové lasery - jasné světlo ze skleněných nitěk".

IV. HODNOCENÍ DALŠÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Pracoviště je pověřeno uchováváním a rozvojem Státního etalonu času a frekvence v rámci národního metrologického systému. Tuto činnost zajišťuje Laboratoř Státního etalonu času a frekvence, která je na základě dohody s Českým metrologickým institutem (ČMI) přidruženou laboratoří ČMI.

Laboratoř zajišťuje fyzickou realizaci trvání sekundy TAI a s ní koherentních etalonových signálů. Hlavním výstupem laboratoře je národní časová stupnice UTC (TP) jako česká fyzická predikce světového koordinovaného času UTC. Laboratoř provádí její průběžné porovnání v rámci spolupráce s Mezinárodním úřadem pro míry a váhy (BIPM) a jejím prostřednictvím navazuje další cesiové zdroje frekvence provozované v ČR na mezinárodní atomovou stupnici TAI a přispívá tak k jejich frekvenční stabilitě. Na základě kalibrací zajišťuje přenos jednotky času na etalony nižších řádů. Provádí rovněž ultracitlivé kalibrace frekvenčně stabilních zdrojů. Přesný čas distribuuje po internetové síti prostřednictvím časového serveru synchronizovaného vůči stupnici UTC (TP). Součástí činnosti laboratoře je i expertní činnost a konzultace v oblasti metrologie času a frekvence.

V roce 2017 se Laboratoř věnovala přesnému měření a porovnávání času a frekvence s využitím nových satelitních navigačních systémů (GALILEO, BEIDOU), optických vláken a plně optických sítí.

V. HODNOCENÍ JINÉ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Pracoviště v rámci jiné činnosti realizuje zakázkovou depozici tenkých vrstev především pro použití v optických afinitních biosenzorech založených na spektroskopii povrchových plasmonů (SPR). V rámci této činnosti pracoviště realizuje zakázky jak pro tuzemská (např. ÚMCH AVČR, ÚHKT), tak pro zahraniční (University of Minnesota, USA) výzkumná či univerzitní pracoviště disponující technologií SPR biosenzorů. Za rok 2017 pracoviště zpracovalo 11 zakázek (cca 210 substrátů s tenkými vrstvami).

Pracoviště provádělo v rámci jiné činnosti také kalibrace sekundárních etalonů času a frekvence a časových přijímačů signálů satelitních navigačních systémů pro potřeby kalibračních laboratoří, výrobců těchto zařízení a podniků v oblasti energetiky nebo dopravy.

Předmětem jiné činnosti bylo též poskytování referenčních signálů etalonové frekvence 5 nebo 10 MHz spol. Telefónica/CETIN.

VI. INFORMACE O OPATŘENÍCH K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ V HOSPODAŘENÍ A ZPRÁVA, JAK BYLA SPLNĚNA OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ ULOŽENÁ V PŘEDCHOZÍM ROCE

Ústavu nebyla uložena žádná opatření k odstranění nedostatků.

VII. FINANČNÍ INFORMACE O SKUTEČNOSTECH, KTERÉ JSOU VÝZNAMNÉ Z HLEDISKA POSOUZENÍ HOSPODÁŘSKÉHO POSTAVENÍ INSTITUCE A MOHOU MÍT VLIV NA JEJÍ VÝVOJ

V roce 2017 nedošlo ke skutečnostem, které by zásadním způsobem ovlivnily hospodaření ústavu. Ústav dosáhl výsledku hospodaření ve výši 941 tis. Kč. Podrobné informace o hospodaření ústavu v roce 2017 jsou obsaženy v Příloze 1. „Zpráva nezávislého auditora“, která obsahuje účetní uzávěrku a přílohu účetní uzávěrky v plném rozsahu.

V roce 2017 započala příprava projektu k vybudování nového pavilonu ÚFE, který bude sloužit technologii optických vláken. Realizace tohoto projektu umožní tažení nových typů vláken a zvýší prestiž ÚFE v oblasti vláknových laserů a nelineární optiky v evropském i celosvětovém měřítku. Přípravné práce (příprava projektové dokumentace a zajištění financování) směřují k zahájení stavby ve druhé polovině roku 2018 s tím, že stavba by měla být dokončena v r. 2019. Předpokládané celkové investiční náklady na výstavbu nového pavilonu jsou 55 milionů korun a předpokládá se, že budou částečně hrazeny z prodeje budovy ÚFE v Praze – Lysolajích a částečně z dotace z AV ČR.

VIII. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Pracoviště bude provádět základní a aplikovaný výzkum ve fotonice, nano-optice, optoelektronice a elektronice. Vedle tradičních výzkumných oblastí, ve kterých pracoviště dlouhodobě dosahuje kvalitních mezinárodně srovnatelných výsledků (optické senzory a biosenzory, vláknové lasery, nové (nano)materiály a (nano)struktury, studium elektrodynamických a elektronických vlastností biomateriálů atd.) předpokládá pracoviště rozšiřování svých výzkumných aktivit, a to zejména v oblasti fotoniky a biofotoniky. Prostřednictvím Laboratoře Státního etalonu času a frekvence se bude pracoviště i nadále podílet na uchování a rozvoji Státního etalonu času a frekvence. Uvedení nové budovy technologie optických vláken do provozu v r. 2020 umožní vývoj nových aktivních optických vláken pro výkonové průmyslové vláknové lasery a výzkum optických vláken s rozšířenou pracovní spektrální a teplotní oblastí.

IX. AKTIVITY V OBLASTI OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Výzkumná i další činnost ústavu je uskutečňována v souladu se zásadami ochrany životního prostředí.

X. AKTIVITY V OBLASTI PRACOVNĚPRÁVNÍCH VZTAHŮ

V závěru roku 2017 činil celkový počet zaměstnanců ústavu 99. Z celkového počtu zaměstnanců (99) bylo 68 pracovníků vědeckých útvarů (69%) a 31 pracovníků podpůrných útvarů (31%), tj. došlo k poklesu počtu pracovníků vědeckých útvarů o 2% ve srovnání s předchozím rokem. Nejčastějším důvodem ukončení pracovního poměru byla změna zaměstnání.

Ve věkové struktuře zaměstnanců došlo k drobným změnám: V kategorii do 30 let počet klesl z 29 na 26, v kategorii 30 – 40 let se počet zvýšil z 32 na 33 zaměstnance, v kategorii 40 – 50 let klesl počet zaměstnanců z 15 na 13, v kategorii 50 – 60 let nedošlo ke změně – 13 zaměstnanců, v kategorii 60 – 70 let počet zaměstnanců klesl z 11 na 9 a v kategorii nad 70 let počet vzrostl na 5 zaměstnanců (z větší části se jedná o provozní pracovníky).

V souladu s Kariérním řádem vysokoškolsky vzdělaných pracovníků Akademie věd ČR proběhly ke konci roku 2017 na pracovišti pravidelné atestace vysokoškolsky vzdělaných pracovníků vědeckých útvarů, v rámci kterých bylo atestováno celkem 17 zaměstnanců.

XI. POSKYTOVÁNÍ INFORMACÍ PODLE ZÁKONA Č. 106/1999 SB., O SVOBODNÉM PŘÍSTUPU K INFORMACÍM

V roce 2017 poskytoval ústav informace v souladu s ustanovením § 18 zákona č. 106/1999 Sb., o svobodném přístupu k informacím. Podrobnosti jsou uvedeny v tabulce.

a)	Počet podaných žádostí o informace	1
	Počet vydaných rozhodnutí o odmítnutí žádosti	0
b)	Počet podaných odvolání proti rozhodnutí o odmítnutí žádosti	0
c)	Počet rozsudků soudu ve věci přezkoumání zákonnosti rozhodnutí o odmítnutí žádosti	Nebyl vydán žádný rozsudek soudu.
d)	Výčet poskytnutých výhradních licencí	Žádná výhradní licence nebyla poskytnuta.
e)	Počet stížností podaných podle § 16a	0

V Praze dne 30. 1. 2018

Prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc.
ředitel ÚFE AV ČR, v. v. i.

PŘÍLOHA 1. ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA