



**VÝROČNÍ ZPRÁVA**  
O ČINNOSTI A HOSPODAŘENÍ ZA ROK

**2009**



Dozorčí radou pracoviště projednána dne 20. dubna 2010

Radou pracoviště schválena dne 7. května 2010

V Praze dne 12. 5. 2010

# OBSAH

<b>I. INFORMACE O SLOŽENÍ ORGÁNŮ VEŘEJNÉ VÝZKUMNÉ INSTITUCE A O JEJICH ČINNOSTI ČI O JEJICH ZMĚNÁCH</b>	<b>4</b>
<b>A. VÝCHOZÍ SLOŽENÍ ORGÁNŮ PRACOVIŠTĚ</b>	<b>4</b>
<b>B. ZMĚNY VE SLOŽENÍ ORGÁNŮ</b>	<b>4</b>
<b>C. INFORMACE O ČINNOSTI ORGÁNŮ</b>	<b>4</b>
i. ŘEDITEL	4
ii. RADA PRACOVIŠTĚ	5
iii. DOZORČÍ RADA	5
<b>II. INFORMACE O ZMĚNÁCH ZŘIZOVACÍ LISTINY</b>	<b>6</b>
<b>III. HODNOCENÍ HLAVNÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ</b>	<b>6</b>
<b>A. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY VÝZKUMU</b>	<b>6</b>
<b>B. DALŠÍ VÝSLEDKY VÝZKUMU</b>	<b>8</b>
<b>C. PROJEKTY MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE ŘEŠENÉ V ÚSTAVU</b>	<b>11</b>
<b>D. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE SE ZAHRANIČNÍMI PRACOVIŠTI</b>	<b>12</b>
<b>E. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI ŠKOLAMI V OBLASTI VÝZKUMU</b>	<b>12</b>
<b>F. SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI ŠKOLAMI PŘI VÝUCE A VÝCHOVĚ STUDENTŮ</b>	<b>13</b>
<b>G. SPOLUPRÁCE PRACOVIŠTĚ S DALŠÍMI INSTITUCEMI A S PODNIKATELSKOU SFÉROU</b>	<b>13</b>
<b>H. AKCE S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ S VÝZNAMNÝM PODÍLEM ÚSTAVU NA JEJICH ORGANIZACI</b>	<b>13</b>
<b>I. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ POPULARIZAČNÍ AKTIVITY PRACOVIŠTĚ</b>	<b>14</b>
<b>J. VÝZNAMNÁ OCENĚNÍ PRACOVNÍKŮ ÚSTAVU</b>	<b>14</b>
<b>IV. HODNOCENÍ DALŠÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ</b>	<b>14</b>
<b>V. INFORMACE O OPATŘENÍCH K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ V HOSPODAŘENÍ A ZPRÁVA, JAK BYLA SPLNĚNA OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ ULOŽENÁ V PŘEDCHOZÍM ROCE</b>	<b>14</b>
<b>VI. FINANČNÍ INFORMACE O SKUTEČNOSTECH, KTERÉ JSOU VÝZNAMNÉ Z HLEDISKA POSOUZENÍ HOSPODÁŘSKÉHO POSTAVENÍ INSTITUCE A MOHOU MÍT VLIV NA JEJÍ VÝVOJ</b>	<b>14</b>
<b>VII. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ</b>	<b>15</b>
<b>VIII. AKTIVITY V OBLASTI OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ</b>	<b>15</b>
<b>IX. AKTIVITY V OBLASTI PRACOVNĚPRÁVNÍCH VZTAHŮ</b>	<b>15</b>
<b>PŘÍLOHA 1: ZPRÁVA O HOSPODAŘENÍ</b>	<b>-</b>

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

## A. VÝCHOZÍ SLOŽENÍ ORGÁNŮ PRACOVIŠTĚ

Ředitel pracoviště: **Ing. Vlastimil Matějec, CSc.**  
jmenován s účinností od **1. 6. 2007**

Rada pracoviště zvolena dne **16. 1. 2007** ve složení:

předseda: **Doc. Ing. Jiří Homola, DSc.**

místopředseda: **RNDr. Vladimír Kuzmiak, CSc.**

členové:

Doc. RNDr. Vladimír Baumruk, DrSc., Fyzikální ústav MFF UK

Prof. Ing. Jiří Čtyroký, DrSc., ÚFE AV ČR, v.v.i.

Prof. Ing. Pavel Fiala, CSc., FJFI ČVUT

RNDr. Jan Lorinčík, CSc., ÚFE AV ČR, v.v.i.

Prof. Ing. Petr Moos, CSc., Dopravní fakulta ČVUT

tajemník Rady ústavu: Dr. Ing. Pavel Honzátka, [honzatko@ufe.cz](mailto:honzatko@ufe.cz)

Dozorčí rada jmenována dne **1. 5. 2007** ve složení:

předseda: **Prof. Ing. Miroslav Tůma, CSc., člen AR AV ČR, ÚI AV ČR, v.v.i.**

místopředseda: **RNDr. Jiří Zavadil, CSc., ÚFE AV ČR, v.v.i.**

členové:

Prof. Ing. Miroslav Kasal, CSc., FEKT VUT v Brně

Ing. Michaela Poláková, Vidia, s.r.o., Praha

Prof. Ing. Jaromír Příhoda, CSc., člen VR AV ČR, ÚT AV ČR, v. v. i.

tajemník Dozorčí rady Ing. Pavel Peterka, Ph.D., [peterka@ufe.cz](mailto:peterka@ufe.cz)

## B. ZMĚNY VE SLOŽENÍ ORGÁNŮ

Ke změnám ve složení orgánů pracoviště v roce 2009 nedošlo.

## C. INFORMACE O ČINNOSTI ORGÁNŮ

### i. Ředitel

Kromě vlastní výzkumné práce a průběžného řešení operativních záležitostí řešil ředitel ÚFE zejména následující otázky a úkoly:

1. Organizace přípravy průběžných a závěrečných zpráv pro GA ČR, GA AV ČR, MŠMT ČR – leden 2009
2. Organizační zajištění hlavních stavebních úprav a oprav budov ústavu v roce 2009 – leden - únor 2009
3. Organizace nákupů přístrojů a zařízení z konkurzu AV ČR na přístrojové investice – leden - srpen 2009
4. Zajištění přípravy návrhů nových projektů pro GA ČR – únor - květen 2009
5. Organizace přípravy výroční zprávy ústavu za rok 2008 – leden - květen 2009
6. Příprava návrhů na nákladnou stavební údržbu v ústavu v roce 2009 pro AV ČR – květen - červen 2009
7. Organizační zajištění přípravy „Týdne vědy a techniky“ a „Dnů otevřených dveří ÚFE“ – březen - listopad 2009
8. Organizační zajištění úprav chodeb a rekonstrukce recepce v hlavní budově ústavu – srpen - říjen 2009
9. Organizace přípravy návrhů nových projektů COST pro MŠMT ČR – srpen - září 2009
10. Organizace přípravy návrhů pro konkurz AV ČR na přístrojové investice z centrálních finančních zdrojů AV ČR – srpen - listopad 2009
11. Příprava návrhu na udělení ceny Invence Kapsch Česká hlava Doc. Ing. Jiřímu Homolovi, DSc. – září 2009
12. Příprava organizačních a personálních opatření k zajištění činnosti ústavu v roce 2010 v podmínkách sníženého institucionálního rozpočtu – prosinec 2009

13. Příprava návrhu rozpočtu ústavu a rozpočtu Sociálního fondu ústavu pro rok 2010 – prosinec 2009
14. Příprava návrhu Kolektivní smlouvy pro rok 2010 – prosinec 2009
15. Řízení oponentur projektů COST financovaných MŠMT – prosinec 2009
16. Organizační zajištění přípravy podkladů pro Dotazník o činnosti ústavu v roce 2009 – listopad - prosinec 2009
17. Podíl na činnosti Institutu aplikovaných věd z.s.p.o. – leden-prosinec 2009

## ii. Rada pracoviště

Rada ústavu se v souladu se svým statutem věnovala strategickým otázkám souvisejícím s kvalitou vědecké činnosti, systémem jejího hodnocení a opatřeními pro zvyšování její kvality, diskutovala varianty možných změn výzkumné náplně ústavu a vyjadřovala se k návrhům grantových projektů. Rada současně řešila i množství konkrétních záležitostí, z nichž nejvýznamější jsou uvedeny níže.

Termíny řádných zasedání Rady, jednání per rollam a významné projednávané záležitosti:

15. 1. 2009 proběhlo Slyšení kandidátů na pozice vedoucích Oddělení signálů a Oddělení času a frekvence. Na jeho základě Rada navrhla vedení Ing. Petra Horáka, PhD. za vhodného kandidáta na místo vedoucího Oddělení signálů a Ing. Alexandra Kunu za vhodného kandidáta na místo vedoucího Oddělení času a frekvence.

18.12.2008, 13.3.2009 a 24.3.2009 proběhla jednání per rollam o návrzích vedení ústavu na pojištění ústavu proti škodě způsobené členy orgánů ústavu a na čerpání mzdových prostředků v r. 2009, o návrhu rozpočtu ústavu na r. 2009, o rozpočtu Sociálního fondu pro rok 2009 a o návrhu změny vnitřního předpisu o hospodaření se Sociálním fondem.

24. 4. 2009 Rada schválila zápisy z jednání per rollam z 18.12.2008, 13.3.2009 a 24.3.2009. Dále projednala a doporučila nominaci Prof. Otto S. Wolfbeise na udělení Medaile F. Křížíka a projednala návrhy projektů podávaných do Grantové agentury ČR.

15.5.2009 proběhlo jednání per rollam, jímž Rada schválila Výroční zprávu ústavu za rok 2008 a Zprávu auditora za rok 2008.

21.11.2009 Rada schválila per rollam návrh na přístrojové investice do konkurzu AV.

4.12.2009 Rada schválila zápis z jednání per rollam z 15.5.2009 a 21.11.2009. Rada dále vypracovala doporučení směřující ke zlepšení věkové struktury ústavu.

Zápisy z jednání Rady jsou k dispozici na intranetových stránkách ústavu <http://www.ufe.cz/board.php> a u tajemníka Rady.

## iii. Dozorčí rada

V roce 2009 se uskutečnila dvě zasedání a dozorčí rada několikrát řešila aktuální otázky per rollam. Na prvním zasedání dne 18. května 2009 (přítomni: J. Zavadil, M. Kasal, M. Poláková a J. Příhoda, omluven: M. Tůma, host: V. Matějec) byl projednán a připomínkován návrh výroční zprávy, audit a rozpočet ÚFE. Na dotazy členů rady odpovídal ředitel ústavu V. Matějec.

Druhá schůze se konala 30. listopadu 2009 (přítomni: M. Tůma, J. Zavadil, M. Kasal, M. Poláková a J. Příhoda, host: V. Matějec). Na této schůzi byly zejména diskutovány plánované rekonstrukce a investice v ÚFE a účast ústavu v 3. kole programu Praha-Konkurenceschopnost s návrhem vybudování "Laboratoře SIMS".

DR dále schválila v tomto období per rollam následující usnesení:

1/2009: Jednání per rollam o zprávě auditora o hospodaření ústavu a o rozpočtech ústavu (19.3.2009),

2/2009: Schválení hodnocení ředitele ÚFE v roce 2008 (5.6.2009),

3/2009: Schválení auditora, firmy VGD-audit, s.r.o. (20.10.2009).

Členové dozorčí rady měli průběžně k dispozici výsledky hospodaření ústavu. Za účelem efektivní komunikace mezi jejími členy je zřízena webová stránka s chráněným přístupem se všemi údaji, které byly vyžádány předsedou, místopředsedou či členy rady. Webová stránka efektivním způsobem informuje členy DR o aktuálních dokumentech a usnadňuje hlasování per rollam.

## II. INFORMACE O ZMĚNÁCH ZŘIZOVACÍ LISTINY

V roce 2009 nedošlo ke změnám zřizovací listiny.

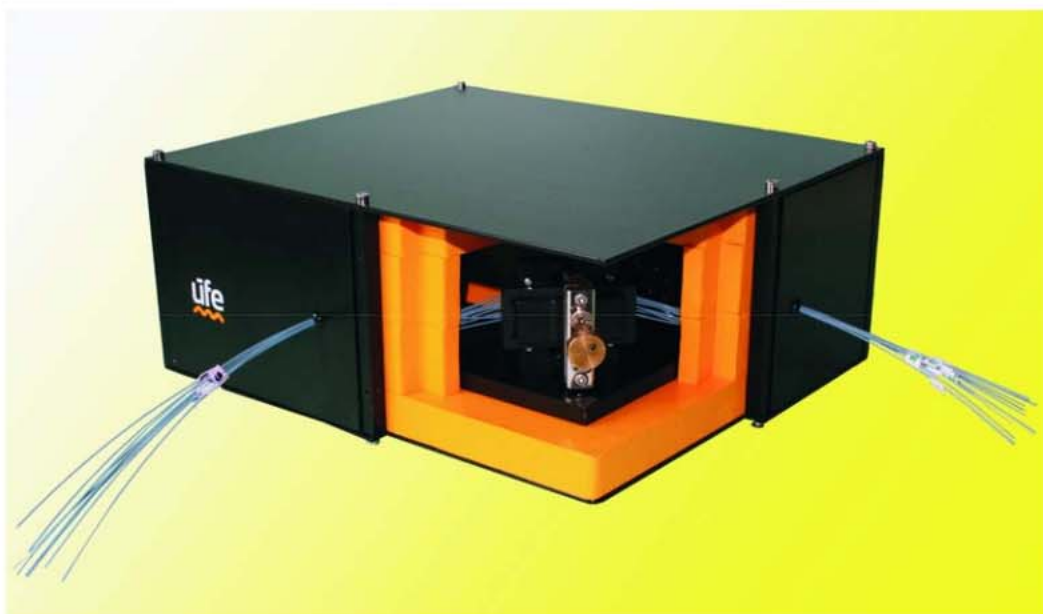
## III. HODNOCENÍ HLAVNÍ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Výzkum ústavu v roce 2009 byl podobně jako v předcházejícím roce soustředěn zejména do perspektivních oblastí vlnovodné fotoniky a materiálů pro optoelektroniku. Pokračoval rovněž výzkum v oblasti zpracování a syntézy reči a přesného času a frekvence. Některé výsledky získané v r. 2009, zejména v oblasti fotoniky a materiálů pro optoelektroniku, svou kvalitou dosahují světové úrovně, řada výsledků pak přinejmenším evropské úrovně. Tři nejvýznamnější výsledky jsou popsány podrobněji, další jsou pak zmíněny jen stručně.

### A. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY VÝZKUMU

#### 1. Biosenzory s povrchovými plasmony pro bezpečnost potravin a medicínskou diagnostiku

Potřeba detekovat chemické a biologické látky v reálném čase v místě jejich výskytu existuje v řadě důležitých oblastí jako jsou lékařská diagnostika, analýza potravin, monitorování životního prostředí a bezpečnost. V současnosti jsou však chemické a biochemické analýzy prováděny především v centralizovaných laboratořích, navíc jsou relativně pracné, časově náročné a vyžadují nákladné přístrojové vybavení. Proto je v posledních desetiletích na celém světě věnována velká pozornost výzkumu a vývoji nových bioanalytických nástrojů, jako jsou například biosenzory, které umožní provádět detekci chemických a biologických látek přímo v terénu. Pracovníci ÚFE AV ČR, v. v. i. zkoumali nové optické biosenzory založené na rezonanci povrchových plasmonů (surface plasmon resonance – SPR), které poskytují nové možnosti pro rychlou a citlivou detekci chemických a biologických látek v místě jejich výskytu. Tyto nové biosenzory představují propojení originálních a vysoce citlivých optických senzorů navržených a experimentálně realizovaných v ÚFE se speciálními molekulárními receptory (protilátky, peptidy, nukleové kyseliny) umožňujícími specifickou detekci vybraných látek. S pomocí vzorků biosenzorů realizovaných v ÚFE byly detekovány potenciální biomarkery rakoviny a Alzheimerovy nemoci (ALCAM, transgelin, 17 $\beta$ -HSD10), potravinové patogeny (*Escherichia coli*) a toxiny (tetrodotoxin). Například biosensor pro tetrodotoxin vyvinutý a testovaný ve spolupráci s University of Washington, Seattle (USA) a U.S. Food and Drug Administration dokáže odhalit tetrodotoxin v extraktu z rybího masa už při koncentraci tetrodotoxinu 1 ng/ml.



Obr. 1. Laboratorní prototyp kompaktního SPR biosenzoru PATHOMILK pro detekci bakteriálních patogenů v mléce.

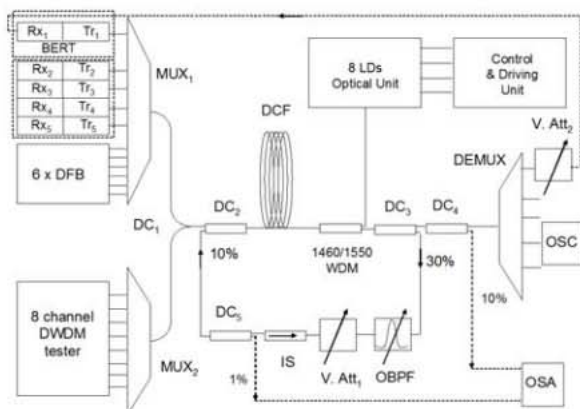
- [1] Křištofiková, Z. – Bocková, M. – Hegnerová, K. – Bartoš, A. – Klaschka, J. – Říčný, J. – Řípková, D. – Homola, J.: Enhanced levels of mitochondrial enzyme 17 $\beta$ -hydroxysteroid dehydrogenase type 10 in patients with Alzheimer disease and multiple sclerosis. *Molecular Biosystems*, sv. 5, (2009), s. 1174-1179.
- [2] Hegnerová, K. – Bocková, M. – Vaisocherová, H. – Křištofiková, Z. – Říčný, J. – Řípková, D. – Homola, J.: Surface plasmon resonance biosensors for detection of Alzheimer disease biomarkers. *Sensor and Actuators B*, sv. 139, (2009), s. 69-73.
- [3] Ladd, J. – Allen, T. – Piliarik, M. – Homola, J. – Jiang, S.: Label-free detection of cancer biomarker candidates using surface plasmon resonance imaging. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, sv. 393, (2009), s. 1157-1163.
- [4] Piliarik, M. – Párová, L. – Vaisocherová, H. – Homola, J.: Surface plasmon resonance imaging for parallelized detection of protein biomarkers. *Proc. SPIE*, sv. 7356, (2009), s. 73560D-73560D-8.
- [5] Vala, M. – Etheridge, S. – Roach, J. A. – Homola, J.: Long-range surface plasmons for sensitive detection of bacterial analytes. *Sensors and Actuators B*, sv. 139, (2009), s. 59–63.
- [6] Homola, J. – Hegnerová, K. – Vala, M.: Surface plasmon resonance biosensors for detection of foodborne pathogens and toxins. *Proc. SPIE* sv. 7167, (2009), s. 716705-716713.
- [7] Piliarik, M. – Párová, L. – Homola, J.: High-throughput SPR sensor for food safety – *Biosensors & Bioelectronics*, sv. 24, č. 5, (2009), s. 1399-1404.

Kontaktní osoba: Doc. Ing. Jiří Homola, DSc., tel. 266773448, [homola@ufe.cz](mailto:homola@ufe.cz)

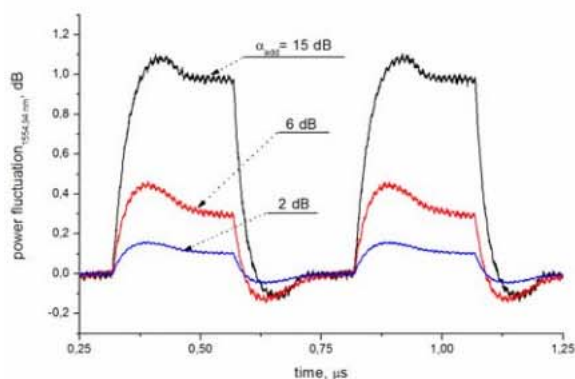
## 2. Přechodové jevy v ramanovských vláknových zesilovačích se soustředěnými parametry a časově multiplexovaným čerpáním

Moderní optické sdělovací systémy využívají současný přenos více kanálů namodulovaných na různých vlnových délkách po jednom vlákně. Optické přepínače umožňují přeměrovat jednotlivé kanály podle jejich vlnové délky ke koncovým zákazníkům. V takovýchto sítích se počet kanálů na trase mezi dvěma přepínacími body sítě s několika optickými zesilovači může měnit. Při zapnutí či vypnutí jednoho či více kanálů však vznikají v ostatních („přeživších“) kanálech přechodové jevy, které způsobí zhoršení jejich kvality. V sítích využívajících zesilovače dopované erbiem se k potlačení těchto jevů používají dvě metody: rychlé řízení čerpacího výkonu, nebo plně optická zpětná vazba (AOGC).

V ústavu jsme experimentálně vyšetřovali potlačení přechodových jevů přeživších kanálů pomocí AOGC v ramanovském zesilovači se soustředěnými parametry a časově multiplexovaným čerpáním. Ramanovský zesilovač sestával z 13 km vlákna pro kompenzaci chromatické disperze protisměrně čerpaného čtyřmi dvojicemi laserových diod napájených z impulsního generátoru řízeného mikroprocesorem. Stabilizace zesílení jsme dosáhli vytvořením kruhového rezonátoru, jehož aktivním prvkem byl ramanovský laser. Změnu počtu přenášených kanálů jsme simulovali zesilováním 19 kanálů, z nichž 5 bylo modulováno s bitovou rychlostí 10 Gb/s a 8 dalších bylo zapínáno a vypínáno s kmitočtem 2 kHz. Blokové schéma experimentálního uspořádání je zřejmé z obr. 2 [1]. Obr. 3 ukazuje potlačení přechodových jevů v kanálu s přenosovou rychlostí 10 Gb/s na vlnové délce 1554,92 nm pro různé stupně stabilizace zesílení [2].



Obr. 2. Schématické znázornění experimentálního pracoviště



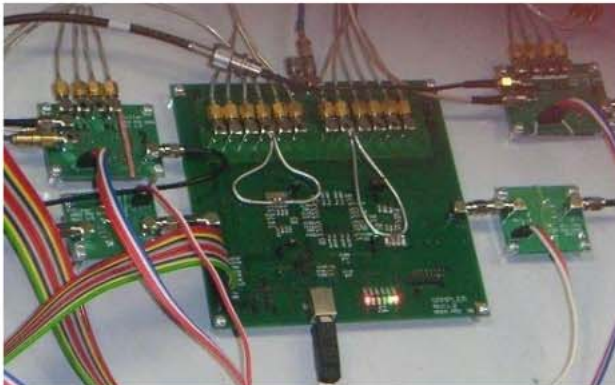
Obr. 3. Časový vývoj přechodových jevů pro různé stupně stabilizace zesílení

- [1] Karasek, M. – Radil, J. – Vojtech, J. – Surviving Channel Power Transients in TDM-Pumped Lumped Raman Fiber Amplifier. *Proc. OFC/NOFC* (2009), San Diego, s. JThA13
- [2] Karasek, M. – Radil, J. – Vojtech, J. – Power transients in time-division multiplexed discrete Raman fibre amplifier. *Optics Communications*, sv. 282, (2009), s. 2944-2949.

Kontaktní osoba: Ing. M. Karásek, DrSc., tel. 26677507, [karasek@ufe.cz](mailto:karasek@ufe.cz)

### 3. Výzkum nelineárních jevů v zařízeních pro měření časových intervalů založeném na excitaci filtru s povrchovou akustickou vlnou

Všechna zařízení pro měření času s vysokým rozlišením jsou založena na interpolaci času. Z naší předchozí práce vyplývá, že jako extrémně přesný interpolátor času může být použit filtr a povrchovou akustickou vlnou. Analyzovali jsme nelineární jevy v tomto interpolátoru. Analýza ukázala, že nelineární zkreslení v obvodech interpolátoru způsobuje deterministickou chybu měření. Závislost této chyby na času měřené události je možné vyjádřit řídkou Fourierovou řadou, která zpravidla velmi rychle osciluje ve srovnání s periodou hodinového signálu. Teoretický model je v dobré shodě s experimenty provedenými na našem dvoukanálovém zařízení pro měření času. Když jsme v interpolátoru času použili vysoce lineární zesilovače a optimálně nastavili úroveň excitace, chyba způsobená nelineárními jevy byla nižší než 0.2 ps. Celková přesnost jednorázového měření pak byla 0.9 ps rms v každém z kanálů, což je ve světovém měřítku dosud nejlepší dosažená hodnota.



Obr. 4. Laboratorní vzorek zařízení pro měření časových intervalů využívající filtru s povrchovou akustickou vlnou.



Obr. 5. Nositel Nobelovy ceny za fyziku T. W. Hänsch (uprostřed) se seznamuje s funkcí zařízení pro měření časových intervalů.

- [1] Procházka, I. – Pánek, P.: Nonlinear effects in the time measurements device based on surface acoustic wave filter excitation. *Rev. Sci. Instruments*, sv. 80, č. 7 (2009), s. 0761021-0761023.

Kontaktní osoba: Ing. Petr Pánek, CSc., tel. 266 773 442, panek@ufe.cz

## B. DALŠÍ VÝSLEDKY VÝZKUMU

Navrhli jsme nový typ senzoru s povrchovými plasmony založený na optickém vlnovodu s braggovskou mřížkou. Tento nový senzor nabízí jak možnost multiplexování několika detekčních kanálů pro současnou detekci více látek a referenční měření, tak vysoký stupeň miniaturizace.

Špačková, B. - Piliarik, M. - Kvasnička, P. - Themistos, C. - Rajarajan, M. – Homola, J.: Novel concept of multi-channel fiber optic surface plasmon resonance sensor. *Sensors and Actuators B*, sv. 139, (2009), s. 199-203.

Špačková, B. – Homola, J.: Theoretical analysis of a fiber optic surface plasmon resonance sensor utilizing a Bragg grating. *Optics Express*, sv. 17, č. 25 (2009), s. 23254-23264.

Realizovali jsme kompaktní senzor s povrchovými plasmony založený na patentované metodě spektroskopie povrchových plasmonů a prokázali jsme jeho schopnost detekovat nukleové kyseliny v koncentracích menších než 1 ng/ml.

Piliarik, M. – Vala, M. – Tichý, I. – Homola, J.: Compact and low-cost biosensor based on novel approach to spectroscopy of surface plasmons. *Biosensors & Bioelectronics*, sv. 24, č. 12 (2009), s. 3430-3435.

Piliarik, M. - Hegnerová, K. - Vala, M. - Chadt, K. - Tichý, I. – Homola, J.: Compact multi-channel high-sensitivity biosensor based on spectroscopy of surface plasmons. *Proc. SPIE*, sv. 7192, (2009), s. 719212-719220.

Vypracovali jsme teoretický model poskytující kvantitativní vztah mezi rozlišením senzorů s povrchovými plasmony a parametry použitých optoelektronických komponent umožňující efektivní analýzu senzorů s povrchovými plasmony a jejich optimalizaci.

Piliarik, M. – Homola, J.: Surface plasmon resonance (SPR) sensors: approaching their limits? *Optics Express*, sv. 17, č. 19 (2009), s. 16505-16517.

Ve spolupráci s předními zahraničními laboratořemi jsme experimentálně ověřili novou konfiguraci optického filtru založeného na mřížkách s dlouhou periodou v optickém vlákne, který v principu umožňuje vytvořit filtr s libovolnou spektrální charakteristikou. Ukázali jsme rovněž nové možnosti



zpracování optických signálů využitím vláknových mřížek s dlouhou periodou vytvořených v nelineárních optických vláknech a ve vláknech s optickým zesílením.

- R. Slavík, M. Kulishov, Y. Park, and J. Azaña: Ultrafast optical signal processing with a novel long period fiber grating-based linear filtering device, *Optics Letters*, 34 (7) 1045-1047, 2009.
- Slavík, R. – Park, Y. – Kulishov, M. – Azaña, J.: Terahertz-bandwidth high-order temporal differentiators based on phase-shifted long-period fiber gratings. *Optics Letters*, sv. 34 č. 20, (2009), s. 3116-3119.
- Rivas, L. M. – Boudreau, S. – Park, Y. – Slavík, R. – LaRochelle, S. – Carballar, A. – Azaña, J.: Experimental demonstration of ultrafast all-fiber high-order photonic temporal differentiators. *Optics Letters*, sv. 34, č. 12, (2009), s. 1792-1795.
- Slavík, R. – Park, Y. – Krčmařík, D. – Azaña, J.: Stable photonics all-fiber temporal differentiator using a long-period fiber grating interferometer. *Optics Communications*, sv. 282, (2009), s. 2339-2342.
- Krčmařík, D. – Slavík, R. – Karásek, M. – Kulishov, M.: Theoretical nad experimental analysis of long-period fiber gratings made directly into Er-doped active fibers. *Journal of Lightwave Technology*, sv. 27, č.13, (2009), s. 2335-2342.
- Krčmařík, D. – Slavík, R. – Park, Y. – Kulishov, M. – Azaña, J.: First-order loss-less differentiators using long period gratings made in Er-doped fibers. *Optics Express*, sv. 17 č. 2, (2009), s. 461-471.
- Krčmařík, D. – Slavík, R. – Park, Y. – Azaña, J.: Nonlinear pulse compression of picosecond parabolic-like pulses synthesized with a long period fiber grating filter. *Optics Express*, sv. 17 č. 9, (2009), s. 7074-7087.

V rámci projektu zaměřeného na výzkum optických obvodů pro ultrarychlý internet jsme navrhli a ověřili nové typy vlnových konvertorů, které umožňují převedení hodinových signálů a datových paketů z jedné optické vlnové délky na jinou. Tyto konvertory se mohou stát funkční součástí budoucích plně optických směrovačů. Pro vizualizaci dat s vysokými přenosovými rychlostmi jsme navrhli a realizovali plně optický vzorkovací osciloskop s vláknovým replikátorem pulzů pro měření jednorázových (neopakovaných) průběhů.

- Kumpera, A. - Honzátko, P. - Slavík, R.: Novel 160-GHz wavelength converter based on a SOA and a long period grating. *Optics Communications*, sv. 9, (2009), s. 1775-1779.
- Honzatko, P.: All-optical wavelength converter based on fiber cross-phase modulation and fiber Bragg grating. *Optics Communications*, sv. 283 (2010), v tisku.

Ověřili jsme možnost nastavení vlnové délky vláknového laseru s vysokým výkonem pomocí vláknových mřížek s dlouhou periodou připravených v ÚFE a rovněž využití těchto mřížek pro rozšíření spektrálního pásma oscilací ytterbiových vláknových laserů.

- Peterka P. – Maria J. – Dussardier B. – Slavík R. – Honzátko P. – Kubecek V.: Long-period fiber grating as wavelength selective element in double-clad Yb-doped fiber-ring lasers. *Laser Phys. Lett.*, sv. 6, č. 10 (2009), s. 732-736.
- Maria J. – Peterka P. – Dussardier B.: Effets d'absorbant saturable sur la dynamique d'un laser a fibre double gaine dopée ytterbium. *Proc. COLOQ11 Nice, 11'eme Colloque sur les Lasers et l'Optique Quantique, Mouans-Sartoux, Alpes-Maritimes, France, 7-9 Septembre 2009*, p. 56.
- Maria J. – Peterka P. – Slavík R. – Dussardier B. – Honzátko P. – Kubecek V.: Selection de la longueur d'onde d'un laser en anneau a fibre dopée Yb par un reseau a pas long, *Proc. Optique Lille 2009, 28iemes Journées Nationales d'Optique Guidée (JNOG), Lille, France, 6-9 Juillet 2009*, p. 132-134.
- Peterka P. – Slavík R.: Extension of the double-clad Yb-doped fiber laser oscillation range thanks to long-period fiber grating filters, *CLEO Europe, München, Germany, June 14-19, 2009*, paper C.J.P.11-THU.

Při měření frekvenční stability nejlepších krystalových oscilátorů jsme ve spolupráci se společnostmi FEMTO-ST (Besancon, Francie) a Oscilloquartz S.A. (Neuchatel, Švýcarsko) dosáhli absolutně nejnižší hodnoty prahu blikavé frekvence ( $3,2 \times 10^{-14}$  ve smyslu Allanovy odchylky), jaká kdy byla u vysoce stabilních krystalových oscilátorů naměřena.

- Kuna, A. - Čermák, J. - Šojdr, L. - Salzenstein, P. - Lefebvre, F.: Lowest Flicker-Frequency Floor Measured on BVA Oscillators. *IEEE Transactions on Ultrasonics, Ferroelectric and Frequency Control*, (2010), v tisku.

Experimentálně jsme potvrdili teoreticky předpovězenou vysokou stabilitu hloubky a šířky absorpčního pásu mřížek s dlouhou periodou ve vlákne s parabolickým profilem indexu lomu při velkých křivostech ohybu. Ta umožňuje použití takových mřížek například pro monitorování velkých ohybů či pro interferometrickou detekci změn průměru válcových struktur.

- Todorov, F. – Chomát, M. – Berková, D. – Čtyroký, J. – Matějec, V. – Kašík, I.: Sensitivity Characteristics of Long-Period Gratings Written with a CO2 Laser in Fiber with Parabolic Index Cladding. *Sensor Letters*, sv. 7, č. 5 (2009), s. 979-983.

Účinným potlačením parazitních odrazů od okrajů výpočetního okna jsme významně zlepšili užité vlastnosti modální metody pro numerické modelování fotonických vlnovodných struktur s velkým kontrastem indexu lomu, založené na rozkladu optických polí do harmonických funkcí.

- Čtyroký, J: Efficient Boundary Conditions for Bidirectional Propagation Algorithm Based on Fourier Series. *Journal of Lightwave Technology*, sv. 27, (2009), s. 2575-2582.

Stanovili jsme metodologické základy technologie přípravy nového typu hybridních vláknových struktur a navrhli a ověřili přípravu kónických zúžení mikrostrukturních vláken speciálního typu. S využitím nového typu optické sondy založeném na dvojitým kónickém zúžení vlákna jsme experimentálně prokázali možnost vláknově-optické detekce pH v mikropapkách kořenového exudatu s velikostí 40  $\mu\text{m}$  (tj. srovnatelným s velikostí buňky).

- Pospíšilová, M. - Petrášek, J. - Matějec, V. - Kašík, I.: Characterization of sensing layer onto the tip tapered fiber. Proc. SPIE sv. 7356, Optical Sensors 2009, Prague, 20-22 April 2009, s. 735624-1 – 735624-7
- Kašík, I. - Martan, T. - Podrazký, O. - Mrázek, J. - Pospíšilová, M. - Matějec, V.: Local real-time detection of pH using fibre tapers. Proc. SPIE sv. 7356, Optical Sensors 2009, Prague, 20-22 April 2009, s. 73561U-1-6.
- Martan, T. - Pospíšilová, M. - Aubrecht, J. - Mrázek, J. - Podrazký, O. - Kašík, I. - Matějec, V. - Kaňka, J.: Tapered optical fibres for local pH detection. Journal of Physics (v tisku).
- Šiška, P. - Škápa, J. - Vašínek, V. - Hanáček, F. - Kašík, I.: Optical fiber sensor based on redistribution of power among several guided modes. Proc. SPIE sv. 7356, Optical Sensors 2009, Prague, 20-22 April 2009, s. 73561G-1-7.
- Martan, T. - Kaňka, J. - Kašík, I. - Matějec, V.: Theoretical Analysis and Preparation of Tapered Suspended Core Microstructure Fibers. International Journal of Optomechatronics, sv. 3, č. 3, (2009), s. 233-249.

V mezinárodní spolupráci jsme vyvinuli analytický model transportu elektronů ve složitém multiparametrovém potenciálu a ukázali jsme jeho analogii s průchodem optického záření nehomogenním prostředím.

- Shvartsburg A. S. - Kuzmiak V. - Petite, G.: Dynamics of electrons in nanostructures (exactly solvable model). Journal of Physics: European Physical Journal B sv. 71, (2009), s. 77-88.

Zkoumali jsme optické vlastnosti objemových krystalů GaN dotovaných železem vypěstovaných metodou hydridové epitaxe z plynné fáze. Poprvé jsme pozorovali fotoluminiscenci těchto krystalů při pokojových teplotách, a to ve spektrálním intervalu 0,9-1,24  $\mu\text{m}$ . Zjistili jsme, že celkový výtěžek fotoluminiscence je úměrný koncentraci atomů železa. Tento jev lze využít pro rychlé určování koncentrace atomů železa v GaN pomocí sady kalibrovaných vzorků se známou koncentrací atomů železa, určenou např. pomocí metody SIMS.

- Gladkov, P. - Humlicek, J. - Hulcius, E. - Simecek, T. - Paskova, T. - Evans, K.: Effect of Fe doping on optical properties of free standing semi-insulating HVPE GaN:Fe. Journal of Crystal Growth, v tisku.

Připravovali jsme a studovali vlastnosti kovových nanovrstev deponovaných na povrchu polovodičů. V rámci výzkumu nových struktur pro monitorování nežádoucích látek, plynů a záření v životním prostředí jsme zkoumali struktury připravené depozicí nanočástic Pd a Ag na povrch InP z koloidních roztoků. Struktury obsahující nanočástice Pd vykazovaly práh detekce vodíku ve vzduchu řádu 10 ppm.

- Zdansky, L. - Zavadil, J. - Kacerovsky, P. - Kostka, F. - Lorincik, J. - Cernohorsky, O. - Muller, M. - Kostejn, M. - Fojtik, A.: Films of metal nanoparticles deposited on semiconductors by electrophoresis: Technology and characterization, Proc. NANOCON 2009, sv. 60, ISBN: 978-80-87294-12-3, s. 1-9.
- Zdansky, K. - Zavadil, J. - Kacerovsky, P. - Lorincik, J. - Vanis, J. - Kostka, F. - Cernohorsky, O. - Fojtik, A. - Reboun, J. - Cermak, J.: Electrophoresis deposition of metal nanoparticles with reverse micelles onto InP. International Journal of Material Research, sv. 100, č. 9, (2009), s. 1234-1238.
- Zdansky, K. - Zavadil, J. - Kacerovsky, P. - Kostka, F. - Fojtik, A.: Electrophoretic deposition of reverse micelle metal nanoparticles. phys. stat. sol. C, sv. 6, č. 12, (2009), s. 2722-2724 / DOI 10.1002/pssc.200982587.
- Zdansky, K. - Zavadil, J. - Kacerovsky, P. - Lorincik, J. - Fojtik, A.: Deposition of Pd nanoparticles on InP by electrophoresis: Dependence on electrode polarity. IEEE Trans. Nanotechnology, (2009) (v tisku).
- Zeipl, R. - Jelínek, M. - Navrátil, J. - Kocourek, T. - Yatskiv, R. - Josieková, M. - Leshkov, S. - Jurek, J. - Walachová, J.: Influence of thickness on properties of YbCo<sub>4</sub>Sb<sub>12</sub> layers prepared by laser ablation. Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, (v tisku).

Metodou epitaxe z kapalně fáze jsme připravili velmi čisté vrstvy InP s příměsí prvků vzácných zemin, s koncentrací nežádoucích příměsí menší než  $8 \times 10^{13} \text{ cm}^{-3}$ . Jako nejperspektivnější se ukázala příměs praseodymu, neboť změnou jeho koncentrace v okolí hodnoty 0,2 váh. % v tavenině je možno připravit polovodičové materiály obou typů vodivosti bez významného ovlivnění rychlosti růstu vrstev. Takto připravené elektroluminiscenční struktury InGaAsP/InP vykazují oproti klasicky připravené struktuře zřetelné zúžení luminiscenčního spektra, což je způsobeno eliminací donorového pásu.

- Procházková, O. - Grym, J. - Zavadil, J. - Žďárský, K., Yatskiv, R.: Impact of Pr on the properties of InP based layers for light sources and detectors, Phys. Status. Solidi C, sv. 6, č. 12 (2009), s. 2801-2803.
- Grym, J. - Procházková, O. - Zavadil, J. - Žďárský, K.: LPE growth of InP layers from rare-earth treated melts for radiation detector structures, Materials Science and Engineering B, sv. 165 (2009), s. 94-97.
- Šrobár, F. - Procházková, O.: Inversion of conductivity type of III-V compound layers in experiments with LPE growth from rare-earth containing melts. Crystal Research and Technology, sv. 44, č. 6 (2009), s. 597-602.

Navrhli jsme a realizovali detektory částic s vysokou sběrnou účinností elektronů pracující při pokojové teplotě jednak na bázi objemových krystalů InP, jednak s využitím p-n přechodu u vysoce čistých epitaxních vrstev dotovaných prvky vzácných zemin.

- Yatskiv R. - Grym J. - Zdansky K. - Pekarek L.: Room temperature particle detectors based on indium phosphide. Nuclear Inst. and Methods in Physics Research, sv. A612 (2009), s. 334-337.
- Yatskiv R. - Zdansky K. - Pekarek L.: Room-temperature particle detectors with guard rings based on semi-insulating InP co-doped with Ti and Zn. Nuclear Instr. and Methods in Physics Research, sv. A598, (2009), s. 759-763.

Zdansky K. – Gorodysky V. – Pekarek L.: Detectors of gamma-rays and alpha particles based on Ta-doped InP converted to semi-insulating state by annealing, IEEE Trans. Nucl. Sci. sv. 56, No. 5, Part 2, (2009), s. 2997-3001.

Yatskiv R. – Grym J. – Zdansky K. – Pekarek L., Zavadil J.: Growth of InP Crystals with rare-earth elements. Proc. 21th Intern. Conf. Indium Phosphide and Related Materials, Newport Beach - California, ISBN: 978-1-4244-3433-6, ISSN: 1092-8669, (2009), p. 91-93.

Navrhli a vyvinuli jsme rozšíření kapesního počítače (PDA) vybaveného klávesnicí pro zápis Brailova písma pro nevidomé a slabozraké o český hlasový výstup. Rovněž jsme vyvinuli systém pro převod psaného textu na mluvenou řeč s rozhraním MS Speech API pro operační systémy MS Windows XP/Vista/7 pro hlasové odečítání obrazovky pro nevidomé a slabozraké.

Horák, P. – Chaloupka, Z.: Prosody Modeling Possibilities of the Czech Emotional Speech. Proc. of the Czech-German Workshop on Speech, Prague, (2009), s. 114-117.

### C. PROJEKTY MEZINÁRODNÍ SPOLUPRÁCE ŘEŠENÉ V ÚSTAVU

Řada významných výzkumných výsledků zmíněných výše byla získána v rámci intenzivní výzkumné spolupráce s evropskými výzkumnými pracovišti. Tato spolupráce byla podpořena projekty financovanými EU, USA i ČR, jejichž výčet zde uvádíme.

Projekty 6. RPEU:

[BrightLight](#) Periodic-dispersive photonic components for control of spectral, spatial and temporal characteristics of laser diode radiation.

[PATHOMILK](#) Providing Milk Supply Chain with a Rapid, Portable and Cost Effective Biosensor for Multi-Pathogen Detection in Milk

Akce COST

[COST 299](#) Optical fibers for new challenges facing the information society. Spolupráce v oblasti výzkumu mikrostrukturálních vláken pro optické komunikace a senzory

[COST 2102](#) Cross-Modal Analysis of Verbal and Non-Verbal Communication International Institute of Advanced Scientific Studies. Výzkum problémů verbální a neverbální komunikace v analýze a syntéze řeči

[COST 540](#) [PHONASUM](#): Photocatalytic technologies and novel nanosurfaces materials – critical issues. Spolupráce v oblasti nových fotokatalytických materiálů a metod a testování možností jejich průmyslových aplikací

[COST MP 0702](#) Towards Functional Sub-Wavelength Photonic Structures. Výzkum perspektivních fotonických struktur s charakteristickými rozměry menšími než je vlnová délka optického záření.

[COST MP 0803](#) Plasmonic components and devices. Výzkum kombinovaných kovových a dielektrických struktur využívajících povrchových a lokalizovaných plazmonů pro aplikace v senzorech a informačních technologiích.

Program M<sup>2</sup>MTKONTAKT

[KONTAKT ME 894](#): Micro-Faraday array detektor s vysokým dynamickým rozsahem pro multikolekční izotopický SIMS. Spolupráce s University of Arizona, Tuscon a s Arizona State University, Tempe, USA na konstrukci nového detektoru iontů.

Program M<sup>2</sup>MTBARRANDE

[MEB020830](#): Kompaktní Yb<sup>3+</sup>:Cr<sup>4+</sup> celovláknový laser s pasivním Q-spínáním a vysokým výkonem. Spolupráce s Univerzitou Sophia Antipolis v Nice ve Francii ve výzkumu výkonových vláknových laserů.

[MEB020826](#): Integrované nereziproké fotonické obvody založené na dvoudimenzionálních magnetooptických fotonických krystalech. Spolupráce s Universitě Paris-Sud ve Francii na výzkumu struktur využívajících dvojdimenzionálních magnetooptických fotonických krystalů.

Program EUREKA

[E! 3828 MOFIC](#) Součástky s mikrostrukturními optickými vlákny pro optické komunikace.

Spolupráce se SQS Vlákňová optika, a.s. a partnerským pracovištěm ve Velké Británii

Program EURAMET

[EURAMET #1117](#): Přehled zákonných předpisů a praxe evropských zemí v oblasti přesného času

Spolupráce ČR USA

Charakterizace GaN materiálů s nízkou hustotou defektů. Podíl na projektu Fyzikálního ústavu AV ČR a Kyma Technologies, Inc., USA.

## D. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE SE ZAHRANIČNÍMI PRACOVIŠTI

Projekty 6. RPEU:

**Pathomilk:** V rámci projektu byl realizován nový optický biosenzor založený na rezonanci povrchových plasmonů (surface plasmon resonance – SPR), který umožňuje rychlou a citlivou detekci patogeních bakterií v mléce prostřednictvím detekce nukleových kyselin specifických pro vybrané typy bakterií.

**BrightLight:** Byla zvládnuta technologie periodického pólování krystalů KTP a RTP, která umožňuje efektivně využít nelineární optické procesy 2. řádu v tzv. režimu fázového kvazi-synchronismu.

Další spolupráce

**IAP TU Wien:** Ve spolupráci s Ústavem obecné fyziky Technické univerzity ve Vídni, Rakousko, jsme experimentálně i teoreticky studovali emisi elektronů z wolframu způsobenou dopadem iontů o energiích 0.2 keV až 7 keV. Zjistili jsme, že pro dané energie dopadu je elektronový výtěžek exponenciálně závislý na převrácené rychlosti dopadu,  $\sim \exp(-\text{konst.}/v)$ . Tato závislost je kvalitativně podobná i pro terče ze zlata a grafitu, které byly předmětem společného výzkumu v předešlých letech.

J. Lorincik, Z. Sroubek, M. Brunmayr, G. Kowarik, and F. Aumayr, Kinetic electron emission due to perpendicular impact of carbon ions on tungsten surfaces, *Appl. Surf. Sci.* 255 (2009) 6303 – 6307.

Projekty výzkumu a vývoje podpořené z veřejných prostředků, zakázek a činností

**Phenogenomics, USA:** Realizovali jsme prototyp kompaktního biochemického senzoru s povrchovými plasmony s vysokým rozlišením.

**Anton Paar GmbH, Graz, Rakousko:** Vypracovali jsme technologii a realizovali heterostrukтуры na bázi GaInAsP/InP pro elektroluminiscenční diody emitující záření v oblasti vlnových délek 1,19 - 1,21  $\mu\text{m}$ . Diody jsou určeny pro využití ve spektroskopických zařízeních pro stanovování koncentrace ethanolu v roztocích.

## E. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ VÝSLEDKY SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI ŠKOLAMI V OBLASTI VÝZKUMU

Centrum LC06034 Remorost

V rámci výzkumu metod pro měření pH v rostlinných buňkách s využitím měření intenzity fluorescence vypraných pH převodníků byly navrženy a experimentálně připraveny vláknově-optické detekční prvky ve formě V taperů. S pomocí těchto prvků byla určena hodnota pH v rostlinném exudátu.

Kasik, I.- Martan, T. - Podrazky, O. - Mrazek, J. - Pospisilova, M. – Matejec, V.: Local real-time detection of pH using fibre tapers, *Proc. SPIE 7356*, Optical Sensors 2009, Prague, 20-22 April 2009, 73561U-1 – 73561U-6

FJFI MÚT Praha

Stanovili jsme vliv nelinearit na přesnost zařízení pro měření času událostí se subpikosekundovou přesností, což nám umožnilo dosáhnout dosud největší přesnost jednorázového měření času.

Procházka, I. – Pánek, P.: Nonlinear effects in the time measurements device based on surface acoustic wave filter excitation. *Review of Scientific Instruments*, sv. 80, č. 7 (2009), s. 0761021-0761023.

Zavedením vhodné nelineární transformace souřadnic jsme zlepšili konvergenční vlastnosti modálních metod pro numerické modelování fotonických vlnovodných struktur s velkým kontrastem indexu lomu, založené na rozkladu optických polí do harmonických funkcí.

Čtyroký, J., Richter, I., Kwiciczen P.: Adaptive Spatial Resolution Algorithm Implemented into Fourier-type Modal Methods for Modelling Plasmonic Devices. Fourth International Conference on Surface Plasmon Photonics (SPP4), 21.-26. June 2009, Amsterdam, poster P-THU-016A.

## F. SPOLUPRÁCE S VYSOKÝMI ŠKOLAMI PŘI VÝUCE A VÝCHOVĚ STUDENTŮ

Na přednáškách pro studenty vysokých škol se v roce 2009 podílelo celkem 9 pracovníků ústavu. Z nich jeden je nositelem vysokoškolského titulu profesor, tři jsou docenty. Na FJFI, FEL, FS a FBMI ČVUT v Praze, na MFF UK v Praze, na FEKT VUT v Brně, na JČU v Českých Budějovicích a na PŘF UP v Olomouci bylo předneseno celkem 326 hodin řádných semestrálních přednášek.

Ústav byl v r. 2009 školícím pracovištěm 15 doktorandů z MFF UK, FEL, FJFI a FS ČVUT a VŠCHT v Praze. Na pracovištích ústavu vzniklo v r. 2009 celkem 7 diplomových prací.

## G. SPOLUPRÁCE PRACOVIŠTĚ S DALŠÍMI INSTITUCEMI A S PODNIKATELSKOU SFÉROU

Společné projekty v oboru výzkumu a vývoje podpořené z veřejných prostředků

Program rozvoje metrologie. Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví. Laboratoř Státního etalonu času a frekvence v ÚFE je jako přidružená laboratoř Českého Metrologického Institutu (ČMI) zodpovědná za provoz státního etalonu času a frekvence a podílí se tak na tvorbě světového koordinovaného času UTC. V rámci tohoto programu vytváří národní časovou stupnici UTC(TP) a zajišťuje navazování dalších stupnic z atomových zdrojů v ČR a distribuci přesného času a frekvence. V souvislosti s touto činností byl také navržen a realizován laboratorní systém pro měření frekvenční stability s nejnižší dosud publikovanou vlastní nestabilitou, jehož měřicí schopnost umožňuje provádět i nejnáročnější kalibrace.

Kuna, A. - Čemusová, B. - Pánek, P. - Šojdr, L.: Zpráva pro závěrečnou oponenturu úkolu PRM 2009 II/2/09 Uchování Státního etalonu času a frekvence, 2009.

Kuna, A. - Čemusová, B. - Pánek, P. - Šojdr, L.: Zpráva pro závěrečnou oponenturu úkolu PRM 2009 III/13/09 Rozvoj etalonáže času a frekvence, 2009.

Projekty výzkumu a vývoje podpořené z neveřejných prostředků, zakázek a činností

JP Praha, a.s.: Prováděli jsme kvantitativní analýzu kyslíku ve slitinách Zr metodou SIMS.

Telefónica O<sub>2</sub>: Zajišťovali jsme generování a distribuci referenčních signálů pro Primární zdroj referenční frekvence a technický dohled nad Primárním zdrojem referenční frekvence.

SPEKTRA, v.d.n.: Družstvo zajišťovalo distribuci systému pro převod psaného textu na řeč PocketVox vyvinutého v ústavu.

## H. AKCE S MEZINÁRODNÍ ÚČASTÍ S VÝZNAMNÝM PODÍLEM ÚSTAVU NA JEJICH ORGANIZACI

**SPIE Europe, Optics + Optoelectronics**, Praha, 20.–23. 4. 2009. Významné mezinárodní sympozium, v jehož rámci se konalo 10 paralelních konferencí. Tři pracovníci ústavu působili jako předsedové tří konferencí, podíleli se na jejich programové přípravě a spolu s dalšími pracovníky ústavu řídili šest odborných sekcí.

**19th Czech – German Workshop Speech Processing**, Praha, 29. 9. – 1.10. 2009. Akci programově i organizačně zajišťovali pracovníci ústavu. Akce měla 45 účastníků, z toho 12 bylo ze zahraničí.

**Photonics North 2009**, 24. – 27. 5. 2009, Quebec, Kanada. Pracovník ústavu se podílel na programové přípravě a byl jedním z předsedů sekce „Photonic Design and Modulation“.

## **I. NEJVÝZNAMNĚJŠÍ POPULARIZAČNÍ AKTIVITY PRACOVNÍŠTĚ**

Den otevřených dveří 4. - 6.11.2009 – Zpřístupnili jsme 9 laboratoří ústavu. Prohlídky byly vedeny tak, aby byly srozumitelné i pro středoškoláky. Ústav navštívilo přes 900 návštěvníků, především středoškolských studentů.

V rámci Týdne vědy a techniky (AV ČR) 6.11.2009 byla vysílána na stanici Českého rozhlasu – Leonardo reportáž o laboratoři Státního etalonu času a frekvence.

## **J. VÝZNAMNÁ OCENĚNÍ PRACOVNÍKŮ ÚSTAVU**

Doc. Ing. Jiří Homola, DSc., předseda Rady pracoviště, vedoucí Sekce fotoniky a Oddělení optických senzorů získal v 8. ročníku prestižní soutěže Česká hlava Cenu INVENCE firmy Kapsch a.s.

## **IV. HODNOCENÍ DALŠÍ ČINNOSTI PRACOVNÍŠTĚ**

Ústav je pověřen uchováváním a rozvojem Státního etalonu času a frekvence v rámci národního metrologického systému ČR. Tuto činnost zajišťuje Laboratoř Státního etalonu času a frekvence, která je na základě dohody ústavu s Českým metrologickým institutem (ČMI) přidruženou laboratoří ČMI, jež splňuje mezinárodní standard ISO/IEC 17025. Vedoucí laboratoře zastupuje ČR v oblasti měření času a frekvence v evropském sdružení národních metrologických institutů EURAMET.

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 operující v ČR na mezinárodní atomovou stupnici TAI a přispívá tak k její 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. INFORMACE O OPATŘENÍCH K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ V HOSPODAŘENÍ A ZPRÁVA, JAK BYLA SPLNĚNA OPATŘENÍ K ODSTRANĚNÍ NEDOSTATKŮ ULOŽENÁ V PŘEDCHOZÍM ROCE**

V roce 2009 provedli pracovníci kontrolního odboru AV ČR kontrolu toho, jak byly odstraněny nedostatky v hospodaření ústavu zjištěné externí kontrolou v roce 2008. Kontrola konstatovala, že všechny nedostatky byly odstraněny. Ve zprávě o auditu provedeném v roce 2008 nebyly konstatovány žádné nedostatky, které by vyžadovaly přijmout opatření k jejich odstranění.

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

V r. 2009 nedošlo ke skutečnostem, které by mohly zásadním způsobem ovlivnit hospodářské postavení ústavu. Ústav hospodařil s přebytkem rozpočtu ve výši 2,675 mil. Kč. Podrobné informace o hospodaření instituce v r. 2009 jsou obsaženy v Příloze 1 k této zprávě. Účetní uzávěrka je uvedena ve „Zprávě auditora o ověření roční uzávěrky k 31.12.2009“.

## VII. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Lze konstatovat, že v roce 2009 byly splněny cíle definované Výzkumným záměrem ÚFE AV ČR, v.v.i. č. AV0Z20670512. Splněny byly i cíle dalších projektů řešených v ústavu. Ústav dosáhl řady významných výzkumných výsledků s vysokou mezinárodně srovnatelnou úrovní, a to zejména v oblasti fotoniky a materiálů pro optoelektroniku. Byly získány i hodnotné výsledky z aplikovaného výzkumu, zejména v oblasti senzorů s povrchovými plazmony a vláknových optických zesilovačů. Všechny tyto výsledky vytvářejí dobrý odborný základ pro činnost ústavu v roce 2010 i v letech následujících. V souvislosti se snížením institucionálního rozpočtu ústavu pro rok 2010 téměř o 10% bylo nutné snížit asi o 7% počet pracovníků ústavu a provést koncem roku 2009 další organizační opatření, která by měla omezit vliv finančního poklesu na vědeckou výkonnost ústavu.

Na základě dosavadních výzkumných výsledků bude hlavní výzkumná činnost ústavu v roce 2010 a 2011 zaměřena zejména na perspektivní oblasti výzkumu v oblasti fotoniky a materiálů pro optoelektroniku a elektroniku v souladu s Výzkumným záměrem č. AV0Z20670512.

Další činnost bude na základě dohody ÚFE s Českým metrologickým institutem (ČMI) zaměřena na uchování a rozvoj Státního etalonu času a frekvence v rámci národního metrologického systému ČR.

## VIII. AKTIVITY V OBLASTI OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Výzkum v oblasti optických biochemických a chemických senzorů je zaměřen mj. i na senzory pro ochranu životního prostředí. Výzkumná i další činnost ústavu je uskutečňována v souladu se zásadami ochrany životního prostředí.

## IX. AKTIVITY V OBLASTI PRACOVNĚPRÁVNÍCH VZTAHŮ

Koncem r. 2009 proběhla v součinnosti s odborovou organizací ústavu a na základě závěrů předchozího interního auditu problematik ústavu redukce pracovních úvazků v r. 2010. Uvedená redukce neměla prozatím charakter hromadného propouštění a dotkla se zejména kategorie pracovníků s nárokem na starobní důchod.

Razítko ústavu

ÚSTAV FOTONIKY  
A ELEKTRONIKY AV ČR, v.v.i.  
(1)  
Chaberská 57, Praha 8 182 51

Jméno a podpis ředitele ústavu



Ing. Vlastimil Matějec, CSc.

**Přílohami této zprávy jsou zpráva o hospodaření a účetní uzávěrka a zpráva o jejím auditu**



PŘÍLOHA 1 : ZPRÁVA O HOSPODAŘENÍ

VÝROČNÍ ZPRÁVA  
O ČINNOSTI A HOSPODAŘENÍ ZA ROK

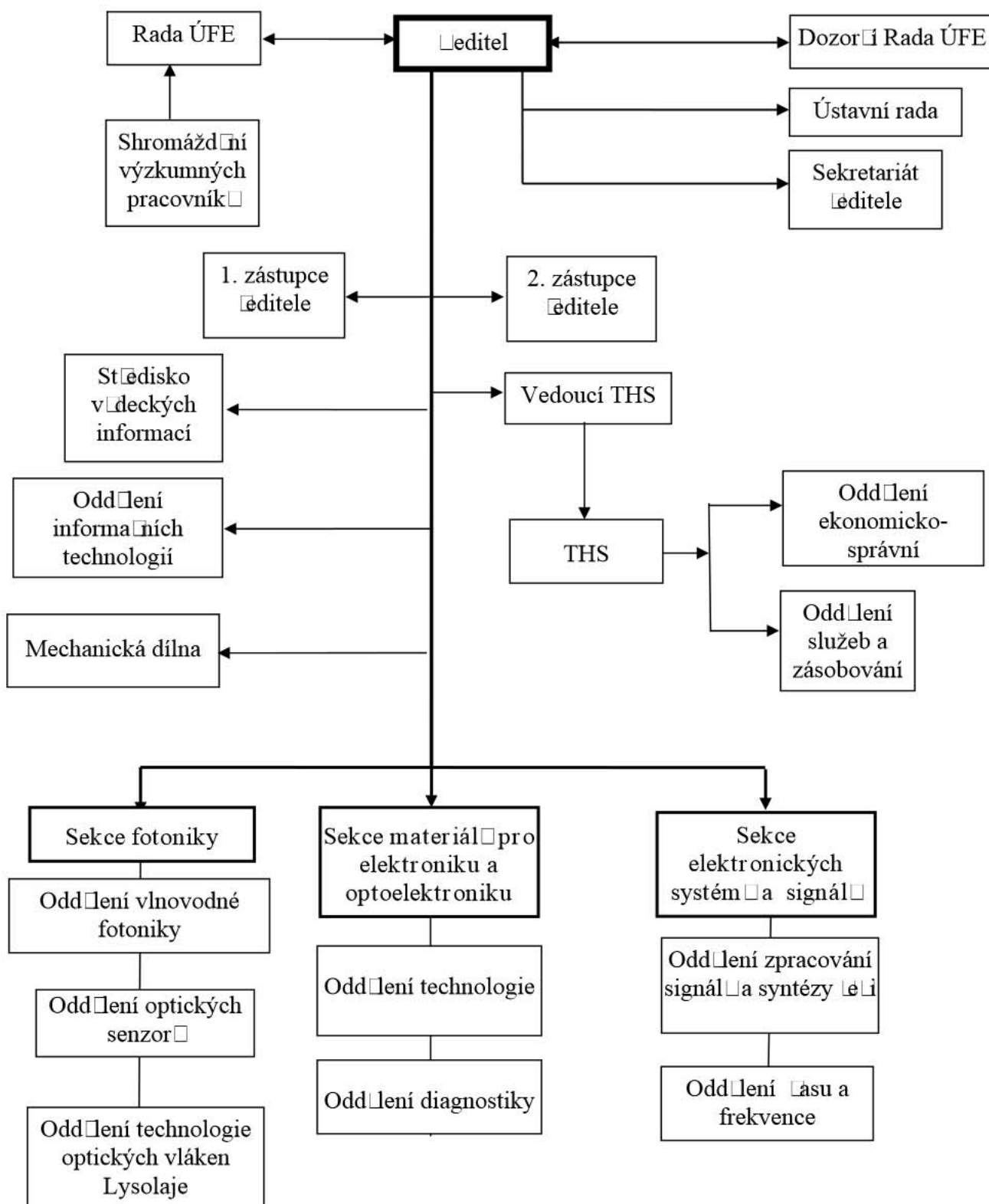
2009



## Obsah

Organizační struktura ústavu	3
Základní personální údaje	4
Majetek	4
Pohledávky a závazky	5
Údaje o hospodaření	5
Kapitálové (investiční) zdroje a jejich užití	6
Rozbor čerpání mzdových prostředků	6
Projekty a zahraniční spolupráce	8
Závěr	8

# Organizační struktura ústavu



## Základní personální údaje

Celkový průměrný počet zaměstnanců byl v roce 2009 roven 138,5 (bez zaměstnanců na mateřské a rodičovské dovolené a dlouhodobých stáží v zahraničí) a přepracovaný počet osob 110,90. V tomto období došlo k malé obměně zaměstnanců ústavu, nově nastoupilo 18 a odešlo 29 pracovníků. Průměrný hrubý měsíční plat za rok 2009 byl 33.543,- Kč. Podrobnosti jsou uvedeny v následujících tabulkách.

### 1. členění zaměstnanců podle věku a pohlaví – stav k 31. 12. 2009 (fyzické osoby)

věk	muži	ženy	celkem	%
do 20 let	1	0	1	0,7
21 – 30 let	21	5	26	19,1
31 – 40 let	19	3	22	16,2
41 – 50 let	9	7	16	11,8
51 – 60 let	10	17	27	19,9
61 let a více	31	13	44	32,3
celkem	91	45	136	100,0
%	66,9	33,1	100,0	x

### 2. členění zaměstnanců podle vzdělání a pohlaví - stav k 31. 12. 2009 (fyzické osoby)

vzdělání dosažené	muži	ženy	celkem	%
základní	2	3	5	3,7
vyučen	4	1	5	3,7
střední odborné	5	6	11	8,1
úplné střední	1	2	3	2,2
úplné střední odborné	4	11	15	11,0
vyšší odborné	0	0	0	0,0
vysokoškolské	75	22	97	71,3
celkem	91	45	136	100,0

### 3. Trvání pracovního a služebního poměru zaměstnanců - stav k 31. 12. 2009

Doba trvání prac. poměru	Počet	%
do 5 let	60	44,1
do 10 let	26	19,1
do 15 let	11	8,1
do 20 let	10	7,4
nad 20 let	29	21,3
celkem	136	100,0

## Majetek

### Nemovitý majetek

Nemovitý majetek, ke kterému má ÚFE AV ČR, v.v.i. právo hospodařit, se skládá z pozemků a budov uvedených ve zřizovací listině a nachází se jednak v areálu hlavního pracoviště ÚFE AV ČR, v.v.i. Chaberská 57, p.1014, Praha 8 – Kobylisy a jednak v areálu AV ČR Rozvojová 135, p. 264, Praha 6 – Lysolaje, kde je dislokované Oddělení technologie optických vláken. Celková pořizovací cena budov je 35.518 tis. Kč (30 673 a 4.845 tis. Kč). V roce 2009 došlo k navýšení pořizovací hodnoty budov v areálu Kobylisy o 2 840 tis. Kč. Důvody navýšení jsou dány vybudováním nového teplovodu, a opravou a rekonstrukcí chodeb hlavní budovy, recepce a hlavního vchodu do budovy. Pozemky mají celkovou účetní cenu ve výši 14.332 tis. Kč.

V areálu hlavního pracoviště se nacházejí hlavní budova, provozní budova, budova jídelny a ubytovny a další budovy (neutralizační stanice, garáže, skladové prostory apod.) sloužící k provozu ÚFE AV ČR, v.v.i.. V druhém patře budovy jídelny a ubytovny je umístěna ubytovna s osmi jednolůžkovými pokoji sloužící zaměstnancům ústavu, popř. pro návštěvy, především pro mladé pracovníky. Dále je v areálu budova s devíti bytovými jednotkami, z nichž osm je obsazeno zaměstnanci, resp. bývalými zaměstnanci ÚFE AV ČR, v.v.i., a jedna je využívána pro návštěvy především zahraničních pracovníků ÚFE AV ČR, v.v.i..

Na dislokovaném pracovišti v Lysolajích se nachází hlavní budova a budova redukční stanice technických plynů.

#### Movitý majetek

V majetku ÚFE AV ČR, v.v.i. jsou zařazeny samostatné movité věci a soubory movitých věcí v pořizovací ceně v celkové výši 255.052 tis. Kč a software v pořizovací ceně 893 tis. Kč.

Unikátní a zvláště nákladné přístroje pořízené v roce 2009 jsou uvedené v následující tabulce. Tyto přístroje jsou v převážné většině využívány pro více sekcí a oddělení ústavu.

#### Movitý majetek s cenou převyšující 1 mil. Kč pořízený v r. 2009

Dlouhodobý hmotný majetek	Pořizovací cena tis. Kč
Zařízení pro svařování optických vláken	3 246
Sestava ochranných boxů	1 216
Tepelné hospodářství	1 350
Chodby a recepce	1 490

#### Pohledávky a závazky

Pohledávky z obchodního styku k 31.12.2009 činily 576 tis. Kč a závazky z obchodního styku 576 tis. Kč. Celková výše pohledávek po lhůtí splatnosti činila 195 tis. Kč. V roce 2009 se stav vymáhání starých pohledávek nezměnil, jednalo se o nedořešené případy z let 1991 a 1992. Tyto případy řeší advokátní kancelář Famgra & spol. V současnosti se řeší dvě skupiny pohledávek ve výši 153 tis. Kč. V prvním případě KD Polovodiče Praha, a.s. stále probíhá konkurzní řízení, v druhém případě ZPA Jakovice s.p. a Veltech s.r.o. skončilo konkursní řízení. Vzhledem ke skutečnosti, že majetek úpadců je minimální a rozsah závazků majetek značně převyšuje, nedošlo k vymožení dlužné částky 151 tis. Kč. Tento případ bude uzavřen v roce 2010. Majetek úpadců je minimální a rozsah závazků je ohromný. V září 2009 byla zažalována společnost Straton Technologies s.r.o. o pohledávku ve výši 42 tis. Kč. Pohledávka není dosud exekučně vymáhána, neboť společnost nevlastní žádný majetek.

#### Údaje o hospodaření

Celkové výnosy ve výši 111.719 tis. Kč se skládaly z institucionálních prostředků ve výši 82.535 tis. Kč, z čehož dotace činila 67.336 tis. Kč, z úřelových přidělených prostředků ve výši 4.546 tis. Kč, z čehož dotace činila 4.459 tis. Kč a z prostředků z mimorozpočtových zdrojů ve výši 24.638 tis. Kč. Celkový výsledek hospodaření za r. 2009 byl ve výši 8.853 tis. Kč.

#### 1. Členění výnosů podle zdrojů

Výnosy	tis. Kč	%
institucionální - dotace	67 336	60,3
institucionální - ostatní	15 199	13,6
úřelové (kapitola AV- čl. 1, 2, 5 a 6)	4 546	4,1
mimorozpočtové (čl. 3 a 4)	15 676	14,0
ostatní mimorozpočtové vč. jiné činnosti (čl. 0 a 7)	8 962	8,0
Výnosy celkem	111 719	100,0

## 2. Učtení výnosů podle článků

Článek - zdroj prostředků	tis. Kč	%
8 - Institucionální prostředky	82 535	73,9
9 - Výzkumný záměr		
1 - Granty Grantové agentury AV ČR - úřelové	501	0,4
2 - Program Nanotechnologie pro společnost - úřelové	2 701	2,4
5 - Tématický program NPV Informační společnost - úřelové	978	0,9
6 - Program Podpora projektů cíleného výzkumu. - úřelové	366	0,3
3 - Granty GA ČR- mimorozpočtové	9 568	8,6
4 - Projekty ostatních poskyvatelů- mimorozpočtové	6 108	5,5
0 - Zahraniční granty, rezervní fond - mimorozpočtové	4 773	4,3
7 - Zakázky hlavní činnosti - mimorozpočtové	4 189	3,7
<b>Celkem</b>	<b>111 719</b>	<b>100,0</b>

### Kapitálové (investiční) zdroje a jejich užití

Na pořízení dlouhodobého majetku bylo celkově použito 11.765 tis. Kč, dotace celkem a ostatní přijaté prostředky byly 11.150 tis. Kč, z fondu rozvoje investičního majetku bylo čerpáno 615 tis. Kč. Tvorba fondu rozvoje investičního majetku celkově ve výši 3.032 tis. Kč byla dána jednak odpisy a jednak jako převod na základě zlepšeného hospodářského výsledku za r. 2008. Počáteční stav fondu rozvoje investičního majetku v r. 2009 byl 18.694 tis. Kč, konečný 19.620 tis. Kč.

### Kapitálové (investiční) zdroje

Investiční zdroje	Pořizovací cena tis. Kč
Tvorba fondu rozvoje investičního majetku	3 032
z toho: odpisy	2 332
převod ze zlepšeného hospodářského výsledku	700
Dotace ze státního rozpočtu	10 294
z toho: institucionální	10 294
z toho: konkurzní prostředky	5 184
stavební investice	1 350
úřelové	3 760
Ostatní	856
z toho: GA ČR	566
ostatní poskyvatelé	150
zahraniční	140
zakázky	0
<b>Celkem</b>	<b>14 182</b>

## Rozbor šíření mzdových prostředků

Průměrný hrubý měsíční plat za rok 2009 byl 33.543,- Kč. Celkový průměrný počet zaměstnanců byl v tomto období 138,5 a přepracovaný počet osob 110,90.

### 1. Účlení mzdových prostředků podle zdrojů

Mzdové prostředky	tis. Kč	%
institucionální	36 943	80,5
účelové (kapitola AV- čl. 1, 2, 5 a 6)	1 485	3,3
mimorozpočtové (čl. 3 a 4)	4 951	10,8
ostatní mimorozpočtové (čl. 0 a 7)	2 494	5,4
Mzdové prostředky celkem	45 873	100,0

### 2. Účlení mzdových prostředků podle článků

Článek - zdroj prostředků	Platy tis. Kč	OON tis. Kč
8 - Institucionální prostředky 9 - Výzkumný záměr	36 470	473
1 - Granty Grantové agentury AV ČR - účelové	112	10
2 - Program Nanotechnologie pro společnost - účelové	698	5
5 - Tématický program NPV Informační společnost - účelové	530	20
6 - Program Podpora projektů cíleného výzkumu. - účelové	110	0
3 - Granty GA ČR- mimorozpočtové	2 993	365
4 - Projekty ostatních poskytovatelů- mimorozpočtové	1 473	120
0 - Zahraniční granty, rezervní fond - mimorozpočtové	977	56
7 - Zakázky hlavní činnosti - mimorozpočtové	1 442	19
Celkem	44 805	1 068

### 3. Vyplacené platy celkem v účlení podle složek platu

Složka platu	tis. Kč	%
platové tarify	24 860	55,5
příplatky za vedení	307	0,7
zvláštní příplatky	39	0,1
ostatní složky platu	0	0,0
náhrady platu	4 558	10,2
osobní příplatky	4 420	9,8
odměny	10 621	23,7
Platy celkem	44 805	100,0

### 4. Vyplacené OON celkem

	tis. Kč	%
dohody o pracích konaných mimo pracovní poměr autorské honoráře, odměny ze soutěží, odměny za vynálezy a zlepšovací návrhy	1 068	100,0
odstupné		0,0
OON celkem	1 068	100,0

## 5. Průměrné měsíční výdělky podle kategorií zaměstnanců

Kategorie zaměstnanců	Průměrný přepočtený počet zaměstnanců	Průměr. měsíční výdělek v Kč
vůdecký pracovník (s atestací, kat. 1)	37,26	47 567
odborný pracovník VaV s VŠ (kat. 2)	30,63	31 568
odborný pracovník s VŠ (kat. 3)	3,35	36 076
odborný pracovník s SŠ a VOŠ (kat. 4)	5,68	23 620
odborný pracovník s VaV s SŠ a VOŠ (kat. 5)	8,63	20 772
technicko-hospodářský pracovník (kat. 7)	11,91	27 394
dělník (kat. 8)	3,00	21 728
provozní pracovník (kat. 9)	10,44	14 845
Celkem	110,90	33 543

## Projekty a zahraniční spolupráce

### Projekty realizované v r. 2009

Typ projektu	počet
Výzkumný záměr	1
Účelové (kapitola AV- čl. 1, 2, 5 a 6)	5
Mimorozpočtové (čl. 0, 3 a 4)	33
z toho: granty GA ČR	15
ostatní poskytovatelé	12
zahraniční granty	6

Výzkumný záměr AV0Z20670512 „Materiály, struktury, systémy a signály v elektronice, optoelektronice a fotonice“ je základním projektem ústavu s dobou řešení v letech 2005 až 2011. V roce 2009 přispíval výzkumný záměr k výnosům ústavu asi ze 60%. S příspěvkem téměř 9% byla největším poskytovatelem prostředků na mimorozpočtové projekty GA ČR. Tyto prostředky byly využity pro řešení projektů v oblasti fotoniky, oblasti materiálů pro elektroniku a optoelektroniku a oblasti elektronických systémů a signálů.

V ÚFE AV ČR, v.v.i. byly řešeny i mezinárodní projekty, kde mezi významné poskytovatele prostředků patřila EU s celkovou výšíčerpaných finančních prostředků 4.528 tis. Kč.

### Závěr

Zlepšený hospodářský výsledek za r. 2009 ve výši 8.853 tis. Kč je v souladu se zřizovací listinou ve výkazu zisků a ztrát členěn na činnost hlavní ve výši 8.664 tis. Kč a činnost další ve výši 189 tis. Kč. Bylo navrženo jeho rozdělení do fondu reprodukce majetku ve výši 2.200 tis. Kč a zbytek ve výši 6.653 tis. Kč do rezervního fondu.