



## Dotazník Základní údaje o činnosti pracoviště AV ČR v roce 2012 a hlavní dosažené výsledky

### I. Textová část

**1. Název pracoviště:** Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Zkratka pracoviště: ÚPT AV ČR IČ: 68081731

#### **2. Vědecká činnost pracoviště a uplatnění jejích výsledků**

##### **2a) stručná charakteristika vědecké činnosti pracoviště**

Česky: Pro činnost pracoviště je charakteristické propojení teoretického, experimentálního a aplikovaného výzkumu v oblastech elektronové optiky a mikroskopie, koherenční optiky, technologického využití elektronových svazků, nukleární magnetické rezonance a měření a zpracování biosignálů. Hlavní úsilí směřuje k objevování a rozvíjení nových experimentálních metod studia vlastností a mikrostruktury živé i neživé hmoty, popř. nových postupů z oblasti vysokých technologií. Při ověřování principů jsou získávány původní teoretické výsledky ve vybraných oblastech přírodních i technických věd společně s unikátními metodickými postupy a přístrojovými prvky. Konečným cílem je nasazení vypracovaných metod v základním i aplikovaném výzkumu především v biomedicínských a fyzikálně materiálových oborech, případně zhodnocení dosažených výsledků v průmyslu.

Anglicky: Characteristic for activities of the Institute is synergy of theoretical, experimental and applied research in the fields of electron optics and microscopy, coherence optics, technological utilization of electron beams, nuclear magnetic resonance, and measurement and processing of biosignals. Main effort is aimed at discovery and elaboration of novel experimental methods for examination of properties and microstructure of living matter as well as materials, or novel procedures of high technologies. New principles are verified on the basis of theoretical results achieved in selected branches of science and technology together with original methodological procedures and instrumental elements created. The ultimate goal is application of new methods to acquisition of knowledge in both fundamental and applied research in biomedicine and materials science or even introduction of results in the industrial practice.

##### **2b) výčet nejdůležitějších výsledků vědecké činnosti**

Výsledek 1:

Byl teoreticky a experimentálně studován přenos tepelné energie blízkým polem v rozsahu teplot 10 až 55 K přes vakuovou mezeru 1 až 300  $\mu\text{m}$  tvořenou

wolframovými vrstvami na keramické podložce. Porovnání teorie a naměřených hodnot v rozsahu čtyř řádů tepelných toků bylo publikováno. V tak velkém rozsahu tepelných toků nebyla teorie testována v žádném systému.

Odkazy k výsledku 1: **1**

Výsledek 2:

Byla dokončena studie, která prokázala možnost určit krystalovou orientaci zrn v polykrystalu na základě porovnání energiové závislosti odrazivosti velmi pomalých elektronů.

Odkazy k výsledku 2: **2-4**

Výsledek 3:

Navrhli jsme a experimentálně ověřili metodu kompenzace nejistoty interferometrického měření délky způsobené fluktuací indexu lomu atmosféry. Kompenzace byla ověřena v režimu stabilizace vlnové délky a v režimu výpočtu korekce z hodnot tracking refraktometru.

Odkazy k výsledku 3: **5-12**

Výsledek 4:

Statické a dynamické vlastnosti ventrikulární repolarizace byly analyzovány z Holterovských měření subjektů s LQT syndromem a zdravých jedinců. Odlišnost v dynamických parametrech vysvětluje větší prevalenci k arytmiím u LQT.

Odkazy k výsledku 4: **13-16**

Výsledek 5:

Pro zvýšení spolehlivosti a urychlení kvantitativní MR perfuzometrie byla vyvinuta a na myši ověřena metoda užívající jednokanálovou slepou dekonvoluci k spolehlivému odhadu arteriálního vstupního toku. Pro ultrazvukovou perfuzometrii byla navržena metoda pro kvantifikaci střední doby průchodu, toku a objemu krve; byla ověřena u pacientů s Crohnovou nemocí.

Odkazy k výsledku 5: **17, 18**

Výsledek 6:

Byla nalezena metoda, jak oddělit hydrodynamickou a optickou interakci mezi mikročásticemi samouspořádanými do opticky vázané struktury, která se pohybuje v kapalině.

Odkazy k výsledku 6: **19, 20**

Výsledek 7:

Byly nalezeny a ověřeny metody, které charakterizují složení lipidických kapének řas Ramanovou spektroskopií a spektroskopií laserem buzeného plazmatu.

Odkazy k výsledku 7: **21-23**

Výsledek 8:

Byla experimentálně studována efektivita tepelného přenosu přirozenou turbulentní konvekcí v rozsahu Rayleighova čísla  $Ra \sim 10E^{11} - 10E^{15}$  s použitím studeného héliového plynu. Byl prokázán vliv asymetrie mezních vrstev na efektivitu tepelného přenosu.

Odkazy k výsledku 8: **24**

Výsledek 9:

Ve spolupráci s Westfälische Wilhelms-Universität v Münsteru byla studována ultrastruktura forisomů pomocí elektronové mikroskopie. Forisomy jsou polymerní proteiny nacházející se v některých rostlinách, za určitých podmínek mají schopnost reverzibilní kontrakce, podobně jako je to u svalů, díky těmto specifickým vlastnostem by mohly být využity i jako „malá technická zařízení“. Pozornost byla věnována především uměle připraveným forisomům a jejich strukturním komponentům.

Odkazy k výsledku 8: **25, 26**

Výsledek 10:

Byly teoreticky předpovězeny a experimentálně pozorovány různé režimy chování mikročástic, které byly opticky zachyceny v nedifrakčním vírovém svazku.

Odkazy k výsledku 10: **27**

Výsledek 11:

Bylo detailně teoreticky popsáno silové působení jednoho lineárně fokusovaného gaussovského svazku na elipsoidální kovovou nanotyčinku.

Odkazy k výsledku 11: **28**

Výsledek 12:

Byly vyvinuty a implementovány algoritmy pro analýzu medicínských MR obrazů pro výzkumné účely: segmentace obrazu, klasifikace a vyhodnocení parametrů. Zahrnuta byla detekce obrysů, vyhodnocení rozměrů, povrchů a objemů, 3D rekonstrukce tvarů a shluková analýza multimodálních MR obrazů. K překonání obtíží s nejasnými hranami a přechody mezi tkáněmi byly užity metody aktivních kontur. Postupy byly testovány na datech z prostředí klinického výzkumu.

Odkazy k výsledku 12: **29, 30**

Výsledek 13:

Byla optimalizována metoda přípravy přírodního kaučuku izolovaného z *Taraxacum brevicorniculatum* pro studium velikosti nanočástic, topografie jejich povrchu a molekulárního složení. Pro účely charakterizace přírodního kaučuku izolovaného z *Taraxacum brevicorniculatum* byla použita metoda imunoznačení. Metoda byla optimalizována pro získání informací o velikosti nanočástic, topografie jejich povrchu a molekulárního složení.

Odkazy k výsledku 13: **31**

Výsledek 14:

Studie se zabývala oscilační aktivitou v různých mozkových strukturách u epileptických pacientů s vnořenými intracerebrálními elektrodami. Jako stimulační paradigma byl použit protokol zahrnující terčový stimul, neterčový stimul a distraktor. Nejsilnější odpověď na terčový stimul byla především v oblastech kontrolujících motoriku – parietal cortex a hippocampus.

Odkazy k výsledku 14: **32, 33**

Výsledek 15:

V pozdní fázi evokovaných potenciálů (ERP) byl očekáván rozdílný projev duševního zatížení. ERP byly registrovány intracerebrálně při vizuálním oddball úkolu s mentálním počítáním stimulu. Hledali jsme pozdní komponenty následující po vlně

P300 a jejich rozdíl při reakci na častý a méně častý vizuální stimul. Byla zaznamenána elektrická aktivita 152 mozkových struktur 14 epileptických pacientů pomocí intracerebrálních elektrod. Generátory rozdílných pozdních ERP komponent byly nalezeny v gyrus parahippocampalis, gyrus temporalis superior, gyrus temporalis medius a gyrus temporalis inferior, v amygdale a ve fronto-orbitálním kortexu.

Odkazy k výsledku 15: **34**

Výsledek 16:

Byly analyzovány zdroje artefaktů při měření in vitro difúzně váhovaných obrazů (DWI) ústavním 4.7T MR tomografem. Byly studovány vlivy nehomogenity magnetického pole, teploty a vířivých proudů. Byla navržena "metoda 3 měření" a ověřena její účinnost ke zlepšení přesnosti. Při měření DWI s difúzním gradientem v ose z relativní chyba klesla z 19% na 3.4%. K omezení chyby určení difúzní konstanty ve vzorku s deionizovanou vodou pod 5% musely být užity b-faktory nad  $200 \cdot 10^6 \text{ s} \cdot \text{m}^{-2}$ . Teplotní stabilita lepší než 0.1 °C byla shledána nezbytnou k dosažení přesnosti lepší než 1%.

Odkazy k výsledku 16: **35**

Výsledek 17:

Navrhli jsme metodu detekce interferenční fáze pro dvousvazkový interferometr se synchronní modulací vlnové délky použitého laseru. Metoda využívá harmonické detekce tvorby kvadraturních signálů.

Odkazy k výsledku 17: **36**

Výsledek 18:

Studie se zabývala zapojením mozkové struktury posterior medial cortex (PMC) do paměťových a vybavovacích procesů u verbální a obrazové stimulace analýzou evokovaných potenciálů (ERP). Jednalo se o epileptické pacienty připravované pro chirurgický zákrok s intracerebrálními elektrodami, implantované struktury byly: retrosplenial cingulate, precuneus, cuneus, lingual gyrus a hippocampus. Práce ukázala, že PMC struktury jsou zahrnuty do paměťových procesů. Především při vybavování vizuálních stimulací, podstatně méně při procesu pamatování a verbální aktivity.

Odkazy k výsledku 18: **37**

Výsledek 19:

Vytvoření Sc/Si multivrstvé struktury pro vlnovou délku 46,9 nm představující čtrnáct dvouvrstev skandium křemíkového systému s tloušťkou dvouvrstvy 13 nm s přesností 0,3 nm pro argonový laser.

Odkazy k výsledku 19: **38**

Výsledek 20:

Byly prozkoumány detaily technologie přípravy vrstev CNx a jejich vlastnosti, především mikrostruktura, teplotní stabilita, kompaktnost a odolnost vůči vnějším vlivům.

Odkazy k výsledku 20: **39**

Výsledek 21:

Byla studována struktura extracelulární matrix rostlinných tkání v nativním stavu

pomocí environmentální rastrovací elektronové mikroskopie v kombinaci s nově publikovanou metodikou pro studium rostlinných vzorků v nativním stavu.

Odkazy k výsledku 21: **40, 41**

Výsledek 22:

Byla zdokonalena a odzkoušena metodika přípravy řezu a pozorování struktury křídel hmyzu v SEM bez předchozí preparace. Parametry vysokovakuového SEM byly nastaveny optimálně pro pozorování nevodivých vzorků.

Odkazy k výsledku 22: **42**

Výsledek 23:

Byly testovány NMR vlastnosti gelových elektrolytů na bázi metyl-metakrylátu a inorganických solí jako  $\text{NaClO}_4$ . Tyto gely jsou předmětem technologického zájmu díky jejich aplikovatelnosti v sodíkových bateriích. Pro různé koncentrace solí byly měřeny relaxační časy  $T_1$  and  $T_2$  metodami „inversion-recovery“ a „spin-echo“ v průběhu UV-indukované polymerizace. Bylo zjištěno zkrácení  $T_1$  z 5.5 na 1.7 ms a  $T_2$  z 5.5 na 1.0 ms. Tento fakt, indikující změnu vnitřní struktury gelu, umožní další zkoumání zaměřené na zvýšení elektrické vodivosti gelových elektrolytů a testování vlivu dalších molekul.

Odkazy k výsledku 23: **43**

Výsledek 24:

Byly optimalizovány možnosti využití rastrovacího elektronového mikroskopu (REM) a environmentálního REM pro popis morfologie mikrostrukturních specifík na povrchu nediferencovaných lidských embryonálních kmenových buněk.

Odkazy k výsledku 24: **44, 45**

Výsledek 25:

Byla dále optimalizována metoda kvantitativního měření propustnosti vzorků grafénu připravovaných různými technologiemi, pomocí interakce velmi pomalých elektronů. Měření jsou možná jak v temném tak světlém poli a to v rozsahu energií od 0 eV do 5 keV s rozlišením několika nm.

Odkaz k výsledku 25: **46**

## **2c) anotace nejvýznamnějších výsledků z bodu 2b)**

Anotace 1:

Název česky: **Teoretické a experimentální studium přenosu tepla blízkým polem**

Název anglicky: **Theoretical and experimental study of near field heat transfer**

Popis výsledku česky: Při přenosu energie tepelným zářením mezi tělesy se blízké pole uplatňuje při vzdálenostech, které jsou zlomkem vlnových délek ve spektru tepelného záření. S klesající teplotou se vlnové délky tepelného záření podle Wienova posunovacího zákona prodlužují a v oboru velmi nízkých teplot mohou dosahovat až stovek  $\mu\text{m}$ . Toho lze s výhodou využít ke studiu přenosu tepla zářením v režimu blízkého pole. Jednotkový výkon tepelného záření závisí na čtvrté mocnině teploty, a tedy s klesající teplotou výrazně klesá, v našem případě až na jednotky  $\mu\text{W}$ . V aparatuře zkonstruované v naší laboratoři jsme studovali přenos tepla zářením přes planparalelní vakuovou mezeru  $d = 1$  až  $300 \mu\text{m}$  při teplotách záření 10 až 55 K. Mezera byla vymezena tenkými wolframovými vrstvami na keramickém substrátu.

Měřením elektrické vodivosti wolframových vrstev za nízkých teplot jsme určili jejich relaxační elektronovou dobu. Citlivost a měřicí rozsah aparatury nám umožnil proměřit přenos tepla v dalekém poli a plynule pak nástup přenosu v režimu blízkého pole. V blízkém poli přesahoval přenášený výkon o dva řády maximální výkon, který by byl přenesen zářením mezi černými tělesy podle Planckova zákona. Podle teorie převzaté z literatury jsme pro vzorky s vrstvou provedli numerický výpočet přenášených tepelných toků s využitím zjištěné elektronové relaxační konstanty wolframu. Porovnání naměřených hodnot s teorií v rozsahu čtyř řádů tepelných toků jsme publikovali v časopise *Phys. Rev. Letters*. V tak velkém rozsahu tepelných toků nebyla teorie testována v žádném systému.

Popis výsledku anglicky: The near field significantly increases radiative heat transfer by thermal radiation when the distances of radiating surfaces are shorter than the characteristic wavelengths of the spectrum of thermal radiation. With decreasing temperature the wavelengths of thermal radiation become longer and at very low temperatures they reach hundreds of  $\mu\text{m}$ . This can be used with advantage in the study of the near field radiative heat transfer. Radiative heat flux decreases steeply with decreasing temperature of the source of radiation. In our experiments it was down to units of  $\mu\text{W}$  in the far field. In apparatus designed in our laboratory we have studied heat transfer across a plane-parallel vacuum gap  $d = 1\text{-}300 \mu\text{m}$  between two thin tungsten layers sputtered on ceramic substrates. The radiating layer was heated to the temperatures from 10 K to 55 K while the cold one was kept at  $\sim 5$  K. We also measured electrical conductivity of the tungsten layers at low temperatures to characterize them by the electron relaxation time. The sensitivity and high dynamic range of our apparatus enabled us to observe the heat transfer by thermal radiation both in the far field and the near field regime. The highest heat flux transferred by the near field exceeded by two orders of magnitude the flux emitted by black bodies according to the Planck law. Using published theory we have calculated numerically the transferred heat fluxes by near field and far field for the layered samples. Comparison of the obtained experimental values with the theory was published in *Phys. Rev. Letters*. The theory was tested in such a large span of heat fluxes for the first time.

Citace výstupu: 1

Číslo ilustrace: obr\_UPT\_2c\_1

Spolupracující subjekt: 0

Kontaktní osoba: Ing. Tomáš Králík, Ph.D., tel. 541514269, kralik@isibrno.cz

Anotace 2:

Název česky: **Identifikace lokální krystalové orientace z odrazivosti velmi pomalých elektronů**

Název anglicky: **Identification of the local crystallinity upon reflectance of very slow electrons**

Popis výsledku česky: Lokální krystalová orientace jakožto primární charakteristika polykrystalických látek je v rastrovacím elektronovém mikroskopu zjišťována po jednotlivých obrazových bodech výpočetním zpracováním dvourozměrného difraktogramu, který je vytvářen elektrony odraženými pod povrchem a procházejícími povrchovou vrstvou na stínítko dvourozměrného detektoru. Metoda vyžaduje vysokou energii elektronů a velký náklon vzorku a trpí pomalým

zpracováním dat a malým prostorovým rozlišením.

Předkládaný výsledek představuje alternativní metodu založenou na měření odrazivosti velmi pomalých elektronů od povrchu. Při energii pod 30 až 40 eV dopadající elektrony vstupují do krystalu jako tzv. Blochovy elektrony pohybující se v prostředí s povolenými a zakázanými pásy energií a podle hustoty volných elektronových stavů ve směru jejich pohybu buď pronikají do krystalu, nebo se odráží. Poněvadž hustota elektronových stavů a její závislost na energii elektronů závisí na krystalovém systému látky a jeho prostorové orientaci, je energiová závislost odrazivosti velmi pomalých elektronů závislá na lokální krystalografické informaci. Tato skutečnost byla známa z metody difrakce pomalých elektronů na makroskopických objektech, avšak autoři metodu převedli do mikroskopické podoby s vysokým prostorovým rozlišením. Výchozí experimenty prokázaly selektivitu měřených dat vůči krystalové orientaci a schopnost metody identifikovat orientaci zrn v polykrystalu na základě referenčních dat získaných na monokrystalech. Ve srovnání s klasickou metodou je dosahováno vyššího prostorového rozlišení a jednorozměrná data měřená jednonálovým detektorem jsou v principu schopna rychlejšího zpracování. Po převedení do rutinní podoby by se metoda mohla stát jednou ze stěžejních technik diagnostiky materiálů.

Popis výsledku anglicky: Information about the local crystallinity as a primary characteristic of polycrystalline solids is in the scanning electron microscope established by individual pixels via computer processing of two-dimensional diffraction patterns formed by electrons backscattered below the surface and passing surface layers on a two-dimensional detector. Procedure requires high energy of electrons and large tilt of the sample and suffers from slow data processing and low spatial resolution.

This result represents an alternative method based on measurement of the reflectance of very slow electrons from the surface. At energies below 30 or 40 eV the incident electrons enter the crystal as so called Bloch electrons existing in environment of energy bands and gaps, and in dependence of the density of empty electron states in their direction of motion they penetrate the crystal or reflect back. Because the density of electron states and its electron energy dependence is related to the crystal system and its spatial orientation, the relationship between reflectance of very slow electrons and their energy testifies to the local crystallographic information. This fact is known from the low energy electron diffraction on macroscopic objects but authors transformed the approach to its microscopic form at a high spatial resolution. Pilot experiments have confirmed selectivity of acquired data to the crystalline orientation and ability of identifying the grain orientation in polycrystals on the basis of reference data obtained on single crystals. In comparison with the traditional method, higher spatial resolution is achieved and the one-dimensional data measured with a single channel detector are capable of faster processing. If transformed into a routine form this method could become one of fundamental techniques of the materials diagnostic.

Citace výstupu: **2-4**

Číslo ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_2**

Spolupracující subjekt: 0

Kontaktní osoba: Mgr. Zuzana Pokorná, Ph.D., 541514316, zuza@isibrno.cz

Anotace 3:

Název česky: **Interferometer s kompenzací vlivu fluktuace indexu lomu vzduchu**

Název anglicky: **Interferometer with compensation of the fluctuations of the refractive index of air**

Popis výsledku česky: Koncept interferometrického měřicího systému, který jsme navrhli, využívá referencování odvozené nikoli od optické frekvence a následně konverze na vlnovou délku prostřednictvím nezávisle vyhodnocované, případně měřené hodnoty indexu lomu vzduchu, ale od vazby (stabilizace) vlnové délky na mechanickou referenci. V této konfiguraci lze měřicí systém vnímat jako interferometr se stojatou vlnou, kde v rámci měřicího rozsahu existuje konstantní „mřížka“ pevných vlnových délek a polohovací systém se pohybuje v jejích krocích. Je-li vlnová délka (či průměrná vlnová délka) konstantní v celém měřicím rozsahu a regulační smyčka řízení laseru dostatečně rychlá, systém může adekvátně reagovat na rychlé změny indexu lomu způsobené prouděním vzduchu. Technické řešení předpokládá sestavu se třemi interferometry, kde dva měří v protiběžném uspořádání posuv a třetí s identickou dráhou svazku monitoruje změny optické délky celého měřicího rozsahu. Může tedy pracovat nejen v režimu stabilizace optické frekvence, ale i v režimu sledovacího refraktometru. Kompenzované hodnoty měřeného posuvu lze získat z relativní změny celkové optické délky proporcionálně vztažené k absolutní délce dílčích vzdáleností odměřujících polohu. Relevance tohoto konceptu může být interpretována jakožto úroveň souhlasu mezi fluktuacemi indexu lomu vzduchu v měřicí ose v celém měřicím rozsahu a v jednotlivých dílčích délkách odměřovaných protiběžnými interferometry. Experimenty ukazují, že tato úroveň souhlasu je nejméně o řád vyšší, než vlastní fluktuace.

Popis výsledku anglicky: The concept of the proposed interferometric measuring system is based on referencing derived not from the optical frequency and following conversion to wavelength through indirect evaluation of the refractive index of air but from the link (stabilization) of the wavelength to mechanical reference. In this configuration the measuring system can be interpreted as a standing-wave interferometer where within the measuring range there is a fixed “grid” of wavelengths and the positioning system moves within these steps. If the wavelength (or average) wavelength constant within the whole range and the control feedback loop of the laser fast enough, the system can react adequately to the fast fluctuations of the refractive index of air caused by air flow. The technical solution expects a set of three interferometers, where two measure the displacement in counter-measuring configuration and the third with identical beam path monitors the changes in optical length of the measuring range. It can operate not only in the regime of stabilization of wavelength but also in the regime of tracking refractometer. Compensated values of the measured displacement can be derived from the relative change of the overall optical length proportional to the absolute length of the particular measured displacements. Relevance of this concept may be interpreted as a level of agreement between the fluctuations of the refractive index of air in the measuring beam axis in the whole measuring range and in the particular measured displacements measured by the counter-measuring interferometers. Experiments show an agreement at least one order better than the fluctuations themselves.

Citace výstupu: **5-12**

Číslo ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_3**



Spolupracující subjekt: 0

Kontaktní osoba: doc. Ing. Josef Lazar, Dr., 541514253, joe@isibrno.cz

Anotace 4:

Název česky: **Vyhodnocení QT/RR dynamické vazby u pacientů se syndromem dlouhého QT**

Název anglicky: **Measure of the QT–RR Dynamic Coupling in Patients with the Long QT Syndrome**

Popis výsledku česky: Analýza vlastností venrikulární repolarizace, popsané intervalem QT, je velmi důležitá pro diagnostiku pacientů (prevalence k náhlé srdeční smrti, arytmiím) a testy léků. Dynamická vazba QT/RR doposud nikdy nebyla analyzována u pacientů se syndromem dlouhého QT i když lze předpokládat odlišnost QT adaptace u těchto subjektů. Dynamický model QT/RR vazby založený na přenosové funkci byl použit při analýze Holterovských měření z databáze zdravých subjektů (154) a pacientů s dlouhým QT (97). Parametry QT/RR vazby jsou významně odlišné mezi těmito dvěma skupinami a vysvětlují větší prevalenci k arytmiím u LQT subjektů i když mají QTc srovnatelné se zdravými subjekty. Při náhlém zvýšení tepové frekvence nedojde k odpovídajícímu zkrácení QT intervalů u LQT subjektů.

Popis výsledku anglicky: The patients with the long QT syndrome type-1 (LQT-1) have an impaired adaptation of the QT interval to heart rate changes. Yet, the description of the dynamic QT/RR coupling in genotyped LQT-1 has never been thoroughly investigated. We propose a method to model the dynamic QT/RR coupling by defining a transfer function characterizing the relationship between a QT interval and its previous RR intervals measured from ambulatory Holter recordings. The QT/RR dynamic profiles are significantly different between LQT-1 patients (97) and controls (154). The results provide insights into the types of arrhythmogenic triggers a patient may be prone to and explain the higher prevalence to arrhythmias in LQT subjects even if they have QTc comparable with healthy. With sudden increased of heart rate the corresponding shortening of QT does not occur in LQT subjects.

Citace výstupu: **13-16**

Číslo ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_4**

Spolupracující subjekt: University of Rochester, NY, USA

Kontaktní osoba: Ing. Pavel Jurák, CSc., 541514312, jurak@isibrno.cz

Anotace 5:

Název česky: **Nové metody pro magnetickorezonanční a ultrazvukovou kvantitativní perfuzometrii**

Název anglicky: **New methods for magnetic resonance and ultrasound quantitative perfusion measurement**

Popis výsledku česky: Dvěma novými technikami pro kvantitativní měření perfúze pomocí magnetickorezonančního (MRI) a ultrazvukového zobrazování byl učiněn další krok ke spolehlivějšímu hodnocení změn perfúze, jež poskytují cenné údaje pro preklinický výzkum i klinickou diagnostiku stavů spojených s vaskulárními změnami,

jako jsou nádory, ischemie, neurodegenerace, nebo narušení hematoencefalické bariéry. V MRI užívané dynamické měřicí techniky (DCE) detegují perfúzi pomocí bolusu intravaskulárně podané kontrastní látky a k odhadu parametrů perfúze v tkáních zahrnujících netěsné kapiláry se užívá farmakokinetické modelování. Fitování křivek a dekonvoluce jsou zavedenými metodami vyvození odhadů perfúze z pozorovaného průtoku krve (AIF) v některé přilehlé tepně a z časových průběhů koncentrace kontrastního markeru, získaných ze změn obrazové intenzity. Tyto metody jsou citlivé na chyby stanovení AIF, ať již měřením nebo multikanálovou slepou dekonvolucí. Nový přístup zlepšuje spolehlivost tím, že užívá jedнокanálovou slepou dekonvoluci, která k odhadu odpovídající AIF užívá jen jednu časovou závislost koncentrace kontrastní látky. Funkci potvrzují simulace a měření na myších. Souběžně byla vyvinuta nová ultrazvuková metoda měření perfúze, která kombinuje měřicí metody „burst-replenishment“ a „bolus tracking“ a vhodně je využívá k absolutní kvantifikaci střední doby průchodu, toku a objemu krve. Metoda analýzy, popisující koncentraci markeru jako konvoluci AIF s tkáňovou reziduální funkcí, byla formulována jako úloha slepé dekonvoluce a ilustrována na záznamech pacientů trpících Crohnovou nemocí.

Popis výsledku anglicky: Two new techniques for quantitative measurement of perfusion by magnetic resonance imaging and ultrasound have been introduced and represent a next step towards reliable assessment of perfusion changes, which provide valuable data for preclinical research and clinical diagnostics of conditions associated with vascular changes such as neoplasms, ischemia, neurodegeneration, or blood-brain barrier damage. In MRI, dynamic acquisition techniques (DCE) employing an exogeneous contrast agent bolus are used to detect perfusion, and pharmacokinetic modeling is used to estimate perfusion parameters of tissues incorporating leaky capillaries. Curve fitting and deconvolution are the established methods of deriving the perfusion estimates from the observed arterial flow (AIF) in some nearby artery and the tissue tracer concentration waveforms derived from image intensity changes. These methods are sensitive to errors in AIF determination, whether resulting from measurement or estimated by multi-channel blind deconvolution. The new approach improves the robustness by employing single-channel blind deconvolution, which only uses a single tissue tracer concentration waveform to estimate the corresponding AIF and the tissue impulse response function. Simulation and mouse measurement data support such a claim. In parallel, a new ultrasound method of perfusion detection that combines the burst-replenishment and bolus tracking acquisition methods has been demonstrated to be suitable for absolute quantification of the mean transit time, blood flow and blood volume. The analysis method, describing the marker concentration as a convolution of AIF and the tissue residue function, has been formulated as a blind-deconvolution problem and illustrated on recordings from Crohn's disease patients.

Citace výstupu: **17, 18**

Číslo ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_5**

Spolupracující subjekty: Department of Biomedicine & Department of Physics and Technology, University of Bergen, Bergen, Norway; Department of Radiology & Department of Clinical Engineering, Haukeland University Hospital, Bergen, Norway; Ústav biomedicínského inženýrství FEKT, VUT Brno, Brno, ČR; Department of Physiology and Membrane Biology, University of California, Davis CA, USA  
Kontaktní osoba: Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., 541514248, jirik@isibrno.cz

## 2d) domácí a zahraniční ocenění zaměstnanců pracoviště

Pořadové číslo: 1

Jména oceněných: Ing. Zdeněk Buchta, Ph.D. - Ing. Ondřej Číp, Ph.D. - Ing. Martin Čížek, Ph.D. - Ing. Václav Hucl - doc. Ing. Josef Lazar, Dr. - Mgr. Šimon Řeřucha, Ph.D. - Mgr. Martin Šarbot

Ocenění: **Zlatá medaile MSV 2012**

Oceněná činnost: Automat pro bezkontaktní kontrolu koncových měrek

Ocenění udělil: Komise pro udělování Zlatých medailí 54. MSV Brno

Pořadové číslo: 2

Jména oceněných: Ing. Zdeněk Buchta, Ph.D. - Ing. Ondřej Číp, Ph.D. - Ing. Martin Čížek, Ph.D. - Ing. Václav Hucl – Ing. Břetislav Mikel, Ph.D. - Mgr. Šimon Řeřucha, Ph.D. - Mgr. Martin Šarbot

Ocenění: **Siemens Excellence Award 2012 - Cena za nejvýznamnější výsledek v oblasti vývoje a inovací**

Oceněná činnost: Metoda pro bezkontaktní kalibraci koncových měrek

Ocenění udělil: Komise pro Siemens Excellence Award 2012

Pořadové číslo: 3

Jméno oceněného: Ing. Ilona Müllerová, DrSc.

Ocenění: **Cena ČSMS**

Oceněná činnost: za celoživotní přínos mikroskopii

Ocenění udělil: Československá mikroskopická společnost

Pořadové číslo: 4

Jméno oceněného: Mgr. Kamila Dobranská

Ocenění: **Stipendium na EMC 2012**

Oceněná činnost: za poster „Characterisation of bacterial/yeast biofilms by scanning electron microscopy“ (EMC 2012, Manchester, UK)

Ocenění udělil: Evropská mikroskopická společnost

Pořadové číslo: 5

Jméno oceněného: Ing. Tomáš Králík, Ph.D.

Ocenění: **Poster Award**

Oceněná činnost: za poster „Cryogenic He experiment on natural turbulent convection“ a „Radiative heat transfer at low temperatures over microscopic distances in vacuum“ (Cryogenics 2012, Dresden, DE)

Ocenění udělil: Organizační výbor konference Cryogenics 2012

Pořadové číslo: 6

Jméno oceněného: Mgr. Eliška Mikmeková

Ocenění: **French government scholarship**

Oceněná činnost: za výzkum v oboru elektronové mikroskopie

Ocenění udělil: Institut Français de Prague

Pořadové číslo: 7

Jméno oceněného: Ing. Mgr. Šárka Mikmeková

Ocenění: **Stipendium FEI pro mladé vědecké pracovníky**

Oceněná činnost: za výzkum v oboru elektronové mikroskopie

Ocenění udělil: FEI Company, CSMS

Pořadové číslo: 8

Jméno oceněného: Mgr. Martin Šiler, Ph.D.

Ocenění: **Cena ČSSF 2012 pro mladé vědce**

Oceněná činnost: za příspěvek „Optical forces in higher order Bessel beam“ (Czech-Polish-Slovak Optical Conference 2012, Ostravice, CZ)

Ocenění udělil: Česká a Slovenská společnost pro fotoniku

## **2e) další specifické informace o pracovišti**

V prvních dnech ledna 2012 byla zvolena nová Rada ústavu. Na jejích následujících jednáních řešila volbu nového ředitele ÚPT a rovněž změny organizační struktury pracoviště. Místo stávajících tří oddělení bylo ustanoveno šest oddělení (Speciální technologie; Elektronová mikroskopie; Magnetická rezonance a kryogenika; Medicínské signály; Optické mikromanipulační techniky; Koherenční optika), ve kterých dále působí 14 výzkumných skupin (Tenké vrstvy, Elektronové technologie, Elektronová litografie; Elektronová optika, Mikroskopie a spektroskopie povrchů, Mikroskopie a mikroanalýza, Mikroskopie pro biomedicínu, Environmentální elektronová mikroskopie; Magnetická rezonance, Kryogenika a supravodivost; Medicínské signály; Optické mikromanipulační techniky; Koherentní lasery a interferometrie, Laserové technologie).

Došlo i ke změnám ve vedení ÚPT. Dne 3. 4. 2012 Rada ústavu všemi hlasy navrhla předsedovi AV ČR jmenovat ředitelkou ÚPT Ing. Ilonu Müllerovou, DrSc., která se ujala funkce 1. 6. 2012. Dne 4. 4. 2012 byl ředitelem odvolán jeho dlouholetý zástupce prof. RNDr. Pavel Zemánek, Ph.D., který byl 1. 6. 2012 jmenován zástupcem ředitelky pro vědecko-výzkumnou činnost. Dne 1. 9. 2012 byl Ing. Bohdan Růžička, Ph.D., jmenován zástupcem ředitelky pro ekonomicko-technickou činnost.

V ÚPT probíhala realizační fáze projektu 2. Prioritní osy VaVpl Aplikační a vývojové laboratoře pokročilých mikrotechnologií a nanotechnologií (ALISI), který byl k financování schválen 24. 11. 2009. Dne 24. 4. 2012 ústav získal kolaudační souhlas na nově vybudované laboratoře ALISI. V roce 2012 bylo realizováno přibližně 25 výběrových řízení na dodávku přístrojů a vybavení ALISI. Zdárnému ukončení investiční fáze projektu dne 24. 11. 2012 bránilo zdlouhavé vyjadřování MŠMT ohledně tzv. investičních „úspor“. Po roce a půl trvající komunikaci s MŠMT jsme získali jeho vyjádření v této záležitosti až 23. 11. 2012, tedy den před ukončením investiční fáze projektu. V předstihu jsme požádali o prodloužení investiční fáze projektu o 6 měsíců, čemuž MŠMT vyhovělo. Všechna zbývající výběrová řízení jsou již vyhlášena a realizují se, aby byla zdárně ukončena v prodlouženém termínu. Poskytovatel (MŠMT) je každé 3 měsíce informován o realizaci projektu formou monitorovacích zpráv v rozsahu tisíce stránek A4.

Od 6. 3. do 12. 4. 2012 proběhl na místě audit projektu ALISI Auditním orgánem pro operační program Výzkum a vývoj pro inovace. V průběhu auditu bylo identifikováno celkem 7 zjištění, z toho 0 zjištění s vysokou mírou významnosti, 0 středně závažných zjištění, 5 zjištění s nízkou mírou významnosti a 2 zjištění s malou významností. Náprava byla zajištěna organizačními opatřeními a Příkazem ředitelky ze dne 13. 7. 2012. Dne 22. 3. 2012 proběhl úspěšně audit projektu ALISI auditním orgánem Evropské komise v místě poskytovatele.

Koncem roku 2012 proběhla rekonstrukce výtahů, které dle vyjádření odborníků byly v havarijním stavu.

Ústav se podílel na řešení následujících projektů operačních programů:  
CZ.1.07/2.3.00/20.0103 - Podpora lidských zdrojů a transferu znalostí v podmínkách mezinárodní spolupráce vědeckých týmů (2011-2014, MSM/EE)  
CZ.1.07/2.3.00/30.0054 - Personální rozvoj výzkumných týmů  
CZ.1.07/2.4.00/17.0032 - Budoucnost technických oborů  
CZ.1.07/2.4.00/31.0016 - MEDTECH – vzdělávací a výzkumná partnerská síť v medicíně, biomedicíně a přístrojové technice

### **3. Vzdělávací činnost**

#### **3a) účast pracoviště na terciárním vzdělávání (uskutečňování bakalářských, magisterských a doktorských studijních programů)**

##### **Bakalářský program**

###### **Program 1: Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (B2643)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně

Přednášky: ano

Cvičení: ano

Vedení prací: ano

Učební texty:

Jiné

###### **Program 2: Biomedicínská technika a bioinformatika (B3930)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně

Přednášky: ano

Cvičení: ano

Vedení prací: ano

Učební texty:

Jiné

###### **Program 3: Aplikované vědy v inženýrství (B3901)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně

Přednášky: ano

Cvičení: ano

Vedení prací: ano

Učební texty:

Jiné

###### **Program 4: Strojírenství (B2341)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně

Přednášky:

Cvičení: ano

Vedení prací: ano

Učební texty:

Jiné

###### **Program 5: Fyzika (B1701)**

Název VŠ: Masarykova Univerzita v Brně

Přednášky: ano

Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné

Program 6: **Aplikovaná fyzika (B1702)**  
Název VŠ: Masarykova Univerzita v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné

### **Magisterský program**

Program 1: **Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (N2643)**  
Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky:  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné: oborová rada

Program 2: **Biomedicínská technika a bioinformatika (N3930)**  
Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné

Program 3: **Aplikované vědy v inženýrství (N3901)**  
Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné

Program 4: **Strojní inženýrství (N2301)**  
Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné

Program 5: **Fyzika (N1701)**  
Název VŠ: Masarykova Univerzita v Brně  
Přednášky: ano

Cvičení:  
Vedení prací:  
Učební texty:  
Jiné

**Program 6: Biofyzika (N1513)**

Název VŠ: Masarykova Univerzita v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení:  
Vedení prací:  
Učební texty:  
Jiné

**Program 7: Informační technologie (N2646)**

Název VŠ: Masarykova Univerzita v Brně  
Přednášky:  
Cvičení: ano  
Vedení prací:  
Učební texty:  
Jiné

**Doktorský program**

**Program 1: Elektrotechnika, elektronika, komunikační a řídicí technika (P2643)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky: ano  
Cvičení:  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné: oborová rada

**Program 2: Elektrotechnika a komunikační technologie (P2613)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky:  
Cvičení: ano  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné: oborová rada

**Program 2: Aplikované vědy v inženýrství (P3901)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky:  
Cvičení: ano  
Vedení prací:  
Učební texty:  
Jiné

**Program 3: Fyzikální a materiálové inženýrství (P3910)**

Název VŠ: Vysoké učení technické v Brně  
Přednášky:

Cvičení:  
Vedení prací: ano  
Učební texty:  
Jiné:

### **3b) účast pracoviště na sekundárním vzdělávání (středoškolská výuka)**

Pořadové číslo: 1  
Akce: středoškolská výuka  
Pořadatel/škola: Integrovaná střední škola automobilní, Křížkova 15, Brno  
Popis činnosti: výuka předmětu **Elektronika**

### **3c) vzdělávání veřejnosti**

Pořadové číslo: 1  
Akce: Classical and advanced methods of optical micromanipulations and their applications  
Pořadatel: Lehigh University  
Popis činnosti: přednáška, 07. 05. 2012, Bethlehem, Pennsylvania, US

Pořadové číslo: 2  
Akce: Spatial light modulator and optical micromanipulation techniques  
Pořadatel: Dipartimento di Scienze Fisiche, Università Federico II di Napoli  
Popis činnosti: přednáška, 03. 12. 2012, Neapol, IT

Pořadové číslo: 3  
Akce: Structural Characterization of bacterial and yeast biofilm  
Pořadatel: Universität Münster  
Popis činnosti: přednáška, 19. 11. 2012, Münster, DE

Pořadové číslo: 4  
Akce: The laser technology of the ISI ASCR  
Pořadatel: Shanghai Jiaotong University  
Popis činnosti: přednáška, 05. 08. 2012, Shanghai, PRC

Pořadové číslo: 5  
Akce: Thermal stability of amorphous carbon nitride films  
Pořadatel: University of Picardie Jules Verne  
Popis činnosti: přednáška, 03. 10. 2012, Amiens, FR

Pořadové číslo: 6  
Akce: Metody optické mikromanipulace v mikroskopii  
Pořadatel: ČVUT  
Popis činnosti: přednáška, 12. 12. 2012, Praha

Pořadové číslo: 7  
Akce: Rozsáhlé aplikace supravodivosti a kryogeniky: LHC  
Pořadatel: UK MFF  
Popis činnosti: přednáška, 04. 05. 2012, Praha



Pořadové číslo: 8  
Akce: Automat pro bezkontaktní kalibraci koncových měrek  
Pořadatel: ČVUT  
Popis činnosti: přednáška, 12. 12. 2012, Praha

Pořadové číslo: 9  
Akce: Classical and advanced methods of optical micromanipulations and their applications  
Pořadatel: Ústav experimentální fyziky SAV  
Popis činnosti: přednáška, 22. 08. 2012, Košice, SK

Pořadové číslo: 10  
Akce: Základy rastrovací elektronové mikroskopie  
Pořadatel: Vysoká škola báňská – TU Ostrava  
Popis činnosti: přednáška, 03. 04. 2012, Ostrava

Pořadové číslo: 11  
Akce: Polovodičové lasery pro spektroskopické účely  
Pořadatel: VUT FEKT  
Popis činnosti: přednáška, 06. 12. 2012, Brno

Pořadové číslo: 12  
Akce: Magnetická rezonance pro preklinický výzkum  
Pořadatel: ÚPT AV ČR  
Popis činnosti: přednáška pro UP Olomouc, 19. 09. 2012, Brno

Pořadové číslo: 13  
Akce: Polovodičové lasery pro spektroskopické účely  
Pořadatel: VUT FEKT  
Popis činnosti: přednáška, 06. 12. 2012, Brno

Pořadové číslo: 14  
Akce: Ramanovská spektroskopie  
Pořadatel: VUT FSI  
Popis činnosti: přednáška, 03. 12. 2012, Brno

Pořadové číslo: 15  
Akce: Přirozená turbulentní konvekce  
Pořadatel: UK MFF  
Popis činnosti: přednáška, 2012, Praha

Pořadové číslo: 16  
Akce: Silové účinky světla a jejich využití v praxi  
Pořadatel: ZČU  
Popis činnosti: přednáška, 20. 11. 2012, Plzeň

Pořadové číslo: 17  
Akce: Prospect of the SLEEM in Materials Science  
Pořadatel: ZČU  
Popis činnosti: přednáška, 2012, Plzeň

Pořadové číslo: 18

Akce: Nenabíjející rastrovací elektronová mikroskopie

Pořadatel: Synthesia a.s.

Popis činnosti: přednáška, 17. 12. 2012, Pardubice

### 3d) seznam titulů vydaných na pracovišti

1. Mika, F. (ed.): Proceedings of the 13th International Seminar on Recent Trends in Charged Particle Optics and Surface Physics Instrumentation. Brno: ÚPT AV ČR, v. v. i., 2012. 78 s. ISBN 978-80-87441-07-7.

2. Růžička, B. (ed.) - Čeledová, J. (ed.): Sborník příspěvků multioborové konference LASER52. Brno: ÚPT AV ČR, v. v. i., 2012. 56 s. ISBN 978-80-87441-08-4.

3. Zemánek, P. (ed.): ALISI - průvodce aplikačními možnostmi Ústavu přístrojové techniky, AV ČR, v. v. i. Brno: ÚPT AV ČR, v. v. i., 2012. 76 s.

4. Zemánek, P. (ed.): ALISI - handbook of application capacities of the Institute of Scientific Instruments of the ASCR, v. v. i., Brno: ÚPT AV ČR, v. v. i., 2012. 76 s.

## 4. Činnost pro praxi

### 4a–1) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané řešením projektů

#### Výsledek 1

Dosažený výsledek: Automatizovaný systém třídění živých buněk podle jejich fluorescenční a spektroskopické odezvy.

Uplatnění/Citace výstupu: **Funkční vzorek.**

Název projektu/programu v češtině: FR-TI1/433 Vývoj přístrojové a metodické základny k výběru fotoautotrofních mikroorganismů pro produkci vyšší generace biopaliv

Název projektu/programu v angličtině: FR-TI1/433 Development of instrumentation and methodology for the selection of photoautotrophic microorganisms for production of higher-generation biofuels

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: PSI, s.r.o.

#### Výsledek 2

Dosažený výsledek: Navržení a ověření jednotky pro měření atmosférických veličin a velmi přesné určení indexy lomu vzduchu během měření AFM mikroskopem.

Uplatnění/Citace výstupu: **Funkční vzorek.**

Název projektu/programu v češtině: FR-TI/705 Bezkontaktní optické měřicí metody a systémy pro přesné strojírenství

Název projektu/programu v angličtině: FR-TI/705 Non-contact optical measuring methods and systems for precise engineering

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: MESSING, s.r.o

### Výsledek 3

Dosažený výsledek: Pasivační antireflexní vrstvy pro fotovoltaické panely nové generace

Uplatnění/Citace výstupu: **Ověřená technologie**

Název projektu/programu v češtině: FR-TI1/603 Implementace efektivní technologie nanášení tenkých pasivačních a antireflexních vrstev do výroby krystalických solárních článků

Název projektu/programu v angličtině: FR-TI1/603 Effective coating technology of thin passivation and antireflection layers production of crystalline solar cells

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: Solartec, s.r.o.

### Výsledek 4

Dosažený výsledek: Modifikované diamantu podobné vrstvy (DLC) tvořící kompozitní povlaky pro elektrochemické senzory analyzující složitých biochemických a anorganických matic.

Uplatnění/Citace výstupu: **Ověřená technologie**

Název projektu/programu v češtině: FR-TI1/118 Nová generace elektrochemických senzorů a biosenzorů s využitím tenkých modifikovaných DLC vrstev

Název projektu/programu v angličtině: FR-TI1/118 New generation of electrochemical sensors and biosensors using thin modified DLC layers

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: BVT Technologies, a.s.

### Výsledek 5

Dosažený výsledek: Dvouosý polohovací stolek s rozsahem 6 mm s rozlišením na nanometrové úrovni

Uplatnění/Citace výstupu: **Funkční vzorek**

Název projektu/programu v češtině: FR-TI1/241 Prvky pro nanometrickou diagnostiku délkových změn, tvarových úchylek a povrchových defektů

Název projektu/programu v angličtině: FR-TI1/241 Components for nano-diagnostic of length fluctuations, deviation of shapes and surface faults

Poskytovatel: MPO

Partnerská organizace: MESSING, s.r.o

## **4a–2) výsledky spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi získané na základě hospodářských smluv**

### Výsledek 1

Zadavatel: **Focus GmbH**

Anotace: V rámci smlouvy s firmou Focus GmbH bylo vyrobeno a dodáno pět kusů elektronových trysek určených pro elektronovou svářečku MEBW-60/2, kterou firma Focus GmbH vyrábí v licenci poskytnuté ÚPT.

Uplatnění: Svařování elektronovým svazkem.

### Výsledek 2

Zadavatel: **ÚJP Praha, a.s**

Anotace: Vývoj nerozebíratelného spoje kovových materiálů a použití svařování elektronovým svazkem při kompletaci mechanických sestav pro jadernou energetiku.

Uplatnění: Nezbytná metoda pro díly stínící radioaktivní materiály.

### Výsledek 3

Zadavatel: **Fakultní nemocnice u sv. Anny, Brno**

Anotace: Zpracování biologických signálů v kardiologii - ECG, respirace, tlak krve a další.

Uplatnění: Programový systém pro analýzu hemodynamických parametrů při respiračních a zátěžových testech.

### Výsledek 4

Zadavatel: **Blata František RNDr.**

Anotace: Depolarizace koutových odražečů, polarizátory, nepolarizující děliče, antireflexní vrstvy.

Uplatnění: Optické prvky pro interferometry.

### Výsledek 5

Zadavatel: **Photon Systems Instruments**

Anotace: Konstrukce a výroba různých typů interferenčních filtrů do přístrojů pro biologii/ekologii.

Uplatnění: Bioreaktory pro kultivaci autotrofních organismů.

### Výsledek 6

Zadavatel: **Tescan, a. s.**

Anotace: Vývoj nerozebíratelných spojů kovových materiálů, kompletace mechanických sestav při použití svařování elektronovým svazkem a vakuového pájení v oblasti elektronové mikroskopie.

Uplatnění: Sestavy v elektronových mikroskopech a vlnovcové komponenty pro detektory.

### Výsledek 7

Zadavatel: **EID Industrial Diamonds, Haris division, s.r.o.**

Anotace: Byla vypracována metodika preparace a zobrazení prášků ve vysokorozlišovacím SEM bez nutnosti pokovení.

Uplatnění: Kontrola kvality výrobního procesu syntetických diamantových prášků.

### Výsledek 8

Zadavatel: **VAMEL s.r.o., Nitra**

Anotace: Konstrukce a výroba laserových brýlí pro obor 630-900 nm pro použití ve zdravotnictví.

Uplatnění: Brýle pro aplikace v laserové chirurgii.

### Výsledek 9

Zadavatel: **Rigaku Innovative Technologies Europe, s.r.o.**

Anotace: Vývoj spojů, vývoj a výroba elektrických vakuových průchodek, kompletace mechanických sestav při použití svařování elektronovým svazkem a vakuového pájení v oblasti rentgenové techniky.

Uplatnění: V rentgenkách vyráběných firmou Rigaku.

### Výsledek 10

Zadavatel: **FEI Czech Republic s.r.o, TESCAN, a.s.**

Anotace: Rozměrové normály pro adjustaci elektronových mikroskopů připravené

elektronovou litografií a následnými operacemi.  
Uplatnění: Výroba elektronových mikroskopů.

Výsledek 11

Zadavatel: **První brněnská strojírna Velká Bíteš, a.s.**

Anotace: Vývoj nerozebíratelných spojů kovových materiálů, kompletace mechanických sestav při použití svařování elektronovým svazkem a vakuového pájení.

Uplatnění: Součástky do startérů proudových letadel.

Výsledek 12

Zadavatel: **Contipro, s.r.o.**

Anotace: Byla vyvinuta a odzkoušena metodika zobrazování anorganických nanočástic používaných pro farmaceutický průmysl metodou STEM s velmi vysokým rozlišením pod 1 nm. Byla zpracována metodika EDX analýzy nanočástic na TEM síťkách.

Uplatnění: Kontrola výrobního procesu, kontrola velikosti tvaru a chemického složení nanočástic v jednotlivých krocích výrobního procesu.

Výsledek 13

Zadavatel: **Synthesia a.s.**

Anotace: Byla vyvinuta metodika pozorování a analýzy organických pigmentů v SEM.

Uplatnění: Optimalizace výrobního procesu, kontrola velikosti, tvaru a uspořádání pigmentů.

Výsledek 14

Zadavatel: **Honeywell, spol. s r.o.**

Anotace: Vývoj nerozebíratelných spojů a svařování mechanických sestav pomocí elektronového svazku.

Uplatnění: Automobilový průmysl.

Výsledek 15

Zadavatel: **VZÚ Plzeň**

Anotace: Testování impaktní odolnosti žárových nástřiků používaných k renovaci povrchu rozváděčích a oběžných lopatek, částí tělesa turbín.

Uplatnění: Testování nárazové odolnosti povlaků parních turbín.

Výsledek 16

Zadavatel: **KVANT s.r.o., Bratislava**

Anotace: Konstrukce a výroba: Antireflexní vrstvy pro kolmý dopad. Antireflexní vrstvy pro šikmý dopad. Zrcadla pro různé spektrální obory. Separční děliče světla. Monochromatické filtry.

Uplatnění: Učební pomůcky v optice.

Celkový počet výsledků: 161

#### **4a–3) nové firmy, které vznikly na základě výsledků činnosti pracoviště v oblasti aplikovaného výzkumu**

Žádné nové firmy na základě výsledků činnosti pracoviště nevznikly.

#### **4b) významné patenty, užité vzory, vynálezy, licenční smlouvy, ochranné známky**

Pořadové číslo: 1

Název česky: Způsob analýzy ventrikulární repolarizace

Název anglicky: Method of ventricular repolarization analysis

**Kategorie: evropský patent**

Zapsán pod číslem: EP2155055

Popis česky: Vynález se týká analýzy ventrikulární repolarizace na základě elektrokardiogramu - ECG. Definuje přenos mezi dynamickými změnami tepových intervalů a srdeční repolarizace.

Popis anglicky: The method of ventricular repolarization analysis on the basis of an electrocardiogram characterized by measuring the continuous course of ECG at rest, at increased heart rate, and then at rest again, a continuous succession of heartbeat intervals and repolarization internal intervals is detected from the measured ECG signal and instrumental variables.

Využití: probíhá publikování a ověřování výsledků

Kontaktní osoba: Ing. Pavel Jurák, CSc., 541514312, jurak@isibrno.cz

Pořadové číslo: 2

Název česky: Způsob kalibrace délky předmětu a zařízení pro kalibraci délky předmětu

Název anglicky: Method for callibration of the object length and equipment for performing the method

**Kategorie: český patent**

Zapsán pod číslem: 302948

Popis česky: Vynález se týká nového způsobu kalibrace délky předmětu, například koncových měrek, a zařízení pro kalibraci délky předmětu. Podstata vynálezu je založena na využití koherentního a širokopásmového světla ve speciálním uspořádání optické soustavy interferometru.

Popis anglicky: The invention relates to a method for callibration of the object length, e.g. gauge block, and equipment for performing the method. The key idea is basaed on application of the coherent light and white-light in the setup of the optical interferometer.

Využití: Vynález (metoda) byl aplikována do formy funkčního vzorku přístroje, který se stane základem pro sériovou kalibraci tzv. koncových měrek, které se využívají v oboru přesného strojírenství. Po dlouhodobém ověření funkčnosti přístroje se očekává jeho převedení do sériové výroby s následným komerčním využitím na základě licenční smlouvy.

Kontaktní osoba: Ing. Ondřej Číp, Ph.D., 541514254, ocip@isibrno.cz

Pořadové číslo: 3

Název česky: Zařízení pro sledování pohybu zvířat opatřených vysílači

Název anglicky: System for monitoring animals with transmitters

**Kategorie: užité vzor**

Zapsán pod číslem: 23007

Popis česky: Systém se sestává ze dvou částí - vysílače umístěného na zvířeti a zaměřovacích stanic. Sada zaměřovacích stanic je umístěna v terénu a zaznamenává signály z vysílačů umístěných na monitorovaných zvířatech, jmenovitě sílu signálu a směr (azimut). Tyto informace jsou zaznamenány spolu s informací o

čase a uloženy v paměti zařízení k dalšímu zpracování.

Popis anglicky: System consists of two principal components – a tag with transmitter and a tracking station. A set of the tracking stations is positioned in target area and after installation each station picks up signals from transmitters and estimates a distance and direction to the signal source (tagged animal). This information is stored together with a time information to a persistent memory so that the log can be later downloaded for further analyses.

Využití: Zařízení pro sledování pohybu zvířat je možné průmyslově vyrábět a používat pro zjišťování chování zvířat za účelem ochrany přírody nebo pro vědecké účely.

Kontaktní osoba: Ing. Petr Jedlička, Ph.D., tel.: 541 514 327, jedla@isibrno.cz

Pořadové číslo: 4

Název česky: Licenční smlouva k užitému vzoru č. 23077 - „Zařízení pro sledování pohybu zvířat opatřených vysílači“,

Název anglicky: License Agreement utility model No. 23077 - "System for monitoring animals with transmitters"

**Kategorie: licenční smlouva**

Zapsán pod číslem: Na ÚPV zapsáno k užitému vzoru 23077

Popis česky: Předmětem této nevýlučné licenční smlouvy je poskytnutí práv poskytovatelů k užívání užitého vzoru s číslem registrace 23077 - „Zařízení pro sledování pohybu zvířat opatřených vysílači“.

Popis anglicky: The object of this is non-exclusive license agreement granting rights to use the providers of a utility model with registration number 23077 - "System for monitoring animals with transmitters."

Využití: Na základě této licenční smlouvy bude „Zařízení pro sledování pohybu zvířat opatřených vysílači“ chráněné průmyslovým vzorem č.23007 otestováno v poloprovozu za účelem ověření realizovatelnosti, funkčnosti a poruchovosti.

Kontaktní osoba: Ing. Petr Jedlička, Ph.D., tel.: 541 514 327, jedla@isibrno.cz

#### **4c) výsledky spolupráce se státní a veřejnou správou**

#### **4d) odborné expertizy zpracované v písemné formě pro státní orgány, instituce a podnikatelské subjekty**

Pořadové číslo: 1

Název: **Recenze článků**

Příjemce/Zadavatel: mezinárodní impaktované časopisy

Popis výsledku: 42 odborných recenzí článků v impaktovaných časopisech

Pořadové číslo: 2

Název: **Oponentury konferenčních příspěvků**

Příjemce/Zadavatel: pořadatelé mezinárodních konferencí

Popis výsledku: 10 oponentních posudků konferenčních příspěvků

Pořadové číslo: 3

Název: **Oponentury mezinárodních grantů**

Příjemce/Zadavatel: mezinárodní grantové agentury

Popis výsledku: 7 oponentních posudků mezinárodních grantů

Pořadové číslo: 4

Název: **Oponentury tuzemských grantů**

Příjemce/Zadavatel: grantové agentury a ministerstva

Popis výsledku: 12 oponentních posudků tuzemských grantů

Pořadové číslo: 5

Název: **Posudky prací**

Příjemce/Zadavatel: vysoké školy

Popis výsledku: 22 posudků bakalářských, diplomových a dizertačních prací

Celkový počet zpracovaných expertiz: 93

#### **4e) zapojení do monitorovacích sítí**

Pořadové číslo: 1

Objekt sledování česky: Kaloň egyptský (*Rousettus aegyptiacus*)

Objekt sledování anglicky: Fruit-bat (*Rousettus aegyptiacus*)

**Název sítě česky: Systém pro automatické sledování pohybu drobných obratlovců (BAARA)**

Název sítě anglicky: Biology automated radiotracking system (BAARA)

Provozovatel: Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta

Důvody zapojení do monitoringu: Mediteránní populace druhu *Rousettus aegyptiacus* představuje jediný stálý výskyt kaloňů mimo pásmo tropů. Charakterem výskytu a genotypickou proměnlivostí se tento druh navíc značně odlišuje od jiných středomořských savců. Cílem projektu je objasnit zdroje těchto specifík a detailně zhodnotit roli jednotlivých historických a ekologických faktorů podmiňujících současný obraz rozšíření. Projekt kombinuje přístupy podrobné molekulárně fylogeografické analýzy a systematického terénního studia biologie tohoto dosud jen velmi málo prozkoumaného druhu. Výsledky umožní posoudit specifika jednotlivých subpopulací a zhodnotit je z hlediska biotických faktorů areálové dynamiky a historie středomořských společenstev.

Program: IAA601110905 - Evoluční biogeografie kaloně *Rousettus aegyptiacus* ve středozemní oblasti

### **5. Mezinárodní vědecká spolupráce pracoviště**

#### **5a) přehled mezinárodních projektů, které pracoviště řeší v rámci mezinárodních vědeckých programů**

Pořadové číslo: 1

Název zastřešující organizace (zkratka): MŠMT

Název programu: **KONTAKT II**

Název projektu česky: Koloidní optické vlnovody

Název projektu anglicky: Colloidal optical waveguides

Koordinátor/řešitel: ÚPT/Zemánek

Počet spoluřešitelů: 1

Účastnické státy: ČR, USA (Lehigh University/ Daniel Ou-Yang)

Typ aktivity: LH12018



Pořadové číslo: 2  
Název zastrešující organizace (zkratka): MŠMT  
Název programu anglicky: **COMPASS**  
Název projektu česky: Spolupráce ČR s CERN  
Název projektu anglicky: Collaboration of Czech Republic with CERN  
Koordinační/řešitel: Univerzita Karlova/M. Finger  
Počet spoluřešitelů: 3 instituce v ČR  
Účastnické státy: členské státy CERN  
Typ aktivity: LA08015

**5b) akce s mezinárodní účastí, které pracoviště organizovalo nebo v nich vystupovalo jako spolupořadatel**

Pořadové číslo: 1  
Název akce v češtině: 13. mezinárodní seminář – Současné směry v optice nabitých částic a v přístrojové technice pro fyziku povrchů  
Název akce v angličtině: **13th International Seminar on Recent Trends in Charged Particle Optics and Surface Physics Instrumentation**  
Hlavní pořadatel: ÚPT AV ČR, v. v. i. / ISI ASCR v. v. i.  
Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 40/16  
Významná prezentace: H. Rose: Outline of an aberration-corrected low-voltage phase electron microscope. Byl vydán sborník.

Pořadové číslo: 2  
Název akce v češtině: Mezinárodní putovní škola Mikrovlnné a světelné optiky  
Název akce v angličtině: **International Travelling Summer School on Microwaves and Lightwaves**  
Hlavní pořadatel: ÚPT AV ČR, v. v. i. / ISI ASCR v. v. i.  
Počet účastníků celkem/z toho ze zahraničí: 62/51  
Významná prezentace: J. Lazar: Interferometry and dimensional nanometrology - brief overview of methods. Byl vydán sborník v elektronické podobě.

**5c) výčet jmen nejvýznamnějších zahraničních vědců, kteří navštívili pracoviště AV ČR**

Pořadové číslo: 1  
Jméno: **David Holmes**  
Pracoviště, země: MAYO Clinic, Rochester, USA  
Obor, významnost: Biomedical Imaging Resource Core Facility, director

Pořadové číslo: 2  
Jméno: **Makoto Shiojiri**  
Pracoviště, země: Kyoto University, Japan  
Obor, významnost: Electron microscopy, professor

Pořadové číslo: 3  
Jméno: **Felix Fanjul Velez**  
Pracoviště, země: University of Cantabria, Spain  
Obor, významnost: Applications of the optical irradiation in medicine, assistant professor

Pořadové číslo: 4

Jméno: **Cho Yangkoo**

Pracoviště, země: Korea Res. Inst. of Standards and Science, Korea

Obor, význačnost: Nano-Imaging Technology, principal research scientist

Pořadové číslo: 5

Jméno: **Ivan Kostič**

Pracoviště, země: Ústav informatiky Slovenské akademie věd, Slovensko

Obor, význačnost: Elektronová litografie, vedoucí oddělení

Pořadové číslo: 6

Jméno: **Ondrej Krivanek**

Pracoviště, země: Nion Company, Kirkland, USA

Obor, význačnost: High resolution Electron Microscopy, professor

Pořadové číslo: 7

Jméno: **Elena Koleva**

Pracoviště, země: Institute of electronics BAS, Bulgaria

Obor, význačnost: Electron technologies, assoc. professor

Pořadové číslo: 8

Jméno: **Katja Vutova**

Pracoviště, země: Institute of electronics BAS, Bulgaria

Obor, význačnost: Electron technologies, assoc. professor

Pořadové číslo: 9

Jméno: **Daniel Ou-Yang**

Pracoviště, země: Lehigh University, USA

Obor, význačnost: Soft matter physics, professor

Pořadové číslo: 10

Jméno: **Takashi Nakajima**

Pracoviště, země: Kyoto University, Japan

Obor, význačnost: Laser spectroscopy, professor

Pořadové číslo: 11

Jméno: **Giorgio Santarelli**

Pracoviště, země: LNE-SYRTE, France

Obor, význačnost: Optical frequencies and atomic clock, professor

Pořadové číslo: 12

Jméno: **Andrei Alexandrov**

Pracoviště, země: Birmingham Comprehensive Stroke Research Center, University of Alabama, AL, USA

Obor, význačnost: Sonothrombolysis, director

Pořadové číslo: 13

Jméno: **Stepan Ignatovich**

Pracoviště, země: Institute of Laser Physics, Siberian Branch of Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia

Obor, význačnost: Nd:YAG standards of frequency and optical clock, scientist

#### **5d) aktuální mezi ústavní dvoustranné dohody**

Pořadové číslo: 1

Spolupracující instituce, země: **RUAG GmbH, AT**

Téma spolupráce: Cryogenic thermal insulation, thermo-physical properties of multilayer insulation components.

Pořadové číslo: 2

Spolupracující instituce, země: **Vistec Electron Beam GmbH, DE**

Téma spolupráce: Adaption of the currently at ISI/Brno manufactured RED to the needs of Vistec EB system. Analysis of the optical performance of the laser. interferometer used in the current Vistec EB systems in order to minimize the interpolation errors.

Pořadové číslo: 3

Spolupracující instituce, země: **Carl Zeiss SMT AG, DE**

Téma spolupráce: Collaboration in the context of optimization of a scintillator or an electron-photon-converter for a high throughput electron beam systém.

Pořadové číslo: 4

Spolupracující instituce, země: **University of Toyama, JP**

Téma spolupráce: General cooperation in education and research, exchange of students.

Pořadové číslo: 5

Spolupracující instituce, země: **FOCUS GmbH, DE**

Téma spolupráce: Electron beam welding.

Pořadové číslo: 6

Spolupracující instituce, země: **FEI Electron Optics B.V., NL**

Téma spolupráce: Low energy electron microscopy.

Pořadové číslo: 7

Spolupracující instituce, země: **University of York, UK**

Téma spolupráce: Academic collaboration and mutual exchange of staff and students.

Pořadové číslo: 8

Spolupracující instituce, země: **Koc University, Istanbul, TR**

Téma spolupráce: Framework agreement.

#### **6. Seznam citací k oddílu 2b), 2c), ev. 4a)**

1. Králík, T. - Hanzelka, P. - Zobač, M. - Musilová, V. - Fořt, T. - Horák, M.: Strong Near-Field Enhancement of Radiative Heat Transfer between Metallic Surfaces. Physical Review Letters. Roč. 109, (2012), s. 224302:1-5.

- 2.** Pokorná, Z. - Mikmeková, Š. - Müllerová, I. - Frank, L.: Characterization of the local crystallinity via reflectance of very slow electrons. *Applied Physics Letters*. Roč. 100, č. 26 (2012), s. 261602:1-4.
- 3.** Müllerová, I. - Hovorka, M. - Mika, F. - Mikmeková, E. - Mikmeková, Š. - Pokorná, Z. - Frank, L.: Very low energy scanning electron microscopy in nanotechnology. *International Journal of Nanotechnology*. Roč. 9, č. 8/9 (2012), s. 695-716.
- 4.** Frank, L. - Hovorka, M. - Mikmeková, Š. - Mikmeková, E. - Müllerová, I. - Pokorná, Z.: Scanning Electron Microscopy with Samples in an Electric Field. *Materials*. Roč. 5, č. 12 (2012), s. 2731-2756.
- 5.** Lazar, J. - Holá, M. - Číp, O. - Čížek, M. - Hrabina, J. - Buchta, Z.: Displacement interferometry with stabilization of wavelength in air. *Optics Express*. Roč. 20, č. 25 (2012), s. 27830-27837.
- 6.** Lazar, J. - Holá, M. - Číp, O. - Čížek, M. - Hrabina, J. - Buchta, Z.: Refractive Index Compensation in Over-Determined Interferometric Systems. *Sensors*. Roč. 12, č. 10 (2012), s. 14084-14094.
- 7.** Lazar, J. - Holá, M. - Hrabina, J. - Buchta, Z. - Číp, O.: Precision displacement interferometry with stabilization of wavelength on air. In: *Optics and Measurement 2012 - Proceedings of the International Conference*. Praha: Institute of Plasma Physics, 2012. S. 81-85.
- 8.** Lazar, J. - Hrabina, J. - Buchta, Z. - Číp, O. - Oulehla, J.: Displacement measurement with over-determined interferometer. In: *Book of abstracts of the 18th Czech-Polish-Slovak optical conference on wave and quantum aspects of contemporary optics*. Olomouc: Palacky University, 2012. S. 94.
- 9.** Holá, M. - Číp, O. - Hrabina, J. - Buchta, Z. - Lazar, J.: Differential interferometry with suppression of the influence of refractive index of air for nanometrology. In: *NANOCON 2012, 4th International Conference Proceedings*. Ostrava: Tanger, 2012. S. 131
- 10.** Hucl, V. - Čížek, M. - Buchta, Z. - Mikel, B. - Lazar, J. - Číp, O. The smart electronic unit for precise measurement of refractive index of air in a nano-positioning stage for scanning probe microscopy (SPM). In: *NANOCON 2012, 4th International Conference Proceedings*. Ostrava: Tanger, 2012. S.132
- 11.** Lazar, J. - Hrabina, J. - Šerý, M. - Číp, O. - Čížek, M.: Laserový systém pro odměřování 3D polohy s nanometrovým rozlišením pro mikroskopy. *Jemná mechanika a optika*. Roč. 57, č. 10 (2012), s. 283-286.
- 12.** Lazar, J. - Hrabina, J. - Šerý, M. - Číp, O.: Laserové měřicí systémy v nanometrologii. In: *Sborník příspěvků multioborové konference LASER52*. Brno: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i, 2012. S. 32.
- 13.** Haláček, J. - Couderc, J. P. - Jurák, P. - Vondra, V. - Zareba, W. - Višcor, I. - Leinveber, P.: Measure of the QT/RR Dynamic Coupling in Patients with the Long QT

Syndrome. *Annals of Noninvasive Electrocardiology*. Roč. 17, č. 4 (2012), s. 323-330.

**14.** Haláček, J. - Couderc, J. P. - Jurák, P. - Vondra, V. - Zareba, W. - Višcor, I. - Leinveber, P.: Measure of the QT/RR Dynamic Coupling in Patients with the Long QT Syndrome. In: 11th International Dead Sea Symposium (IDSS) on Cardiac Arrhythmias and Device Therapy. Jerusalem: Israel Heart Society, 2012. S. 126.

**15.** Haláček, J. - Couderc, J. P. - Jurák, P. - Vondra, V. - Leinveber, P. - Lipoldov, J. - Novák, M.: Step Responses of Electrical and Mechanical Heart Activity. In: Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2012) - 34th Annual International Conference of the IEEE. San Diego: IEEE, 2012. S. 621.

**16.** Haláček, J. – Jurák, P.: Method of ventricular repolarization analysis. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Praha: Úřad průmyslového vlastnictví, 2012. Číslo patentového spisu: EP2155055. Datum udělení patentu: 15.02.2012.

**17.** Taxt, T. - Jiřík, R. - Rygh, C. B. - Grüner, R. - Bartoš, M. - Andersen, E. - Curry, F. R. - Reed, R. K.: Single-Channel Blind Estimation of Arterial Input Function and Tissue Impulse Response in DCE-MRI. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*. Roč. 59, č. 4 (2012), s. 1012-1021.

**18.** Jiřík, R. – Nylund, K. – Gilja, O. H. – Mézl, M. – Hausken, T. – Harabiš, V. – Kolář, R. – Standara, M. – Taxt T.: Parametric Ultrasound Perfusion Analysis Combining Bolus Tracking and Replenishment. In: Proceedings of IEEE International Ultrasonics Symposium 2012. Dresden, IEEE, 2012. P3B-6.

**19.** Šiler, M. - Čižmár, T. - Zemánek, P.: Speed enhancement of multi-particle chain in a traveling standing wave. *Applied Physics Letters*. Roč. 100, č. 5 (2012), s. 051103:1-3.

**20.** Šiler, M. - Čižmár, T. - Zemánek, P.: Faster optical delivery of self-arranged multi-particle cluster. In: Optical Trapping and Optical Micromanipulation IX (Proceeding of SPIE Vol. 8458). Bellingham: SPIE, 2012. S. 84581K:1-7.

**21.** Pilát, Z. - Bernatová, S. - Ježek, J. - Šerý, M. - Samek, O. - Zemánek, P. - Nedbal, L. - Trtílek, M.: Raman microspectroscopy of algal lipid bodies: beta-carotene quantification. *Journal of Applied Phycology*. Roč. 24, č. 3 (2012), s. 541-546.

**22.** Samek, O. - Zemánek, P. - Bernatová, S. - Pilát, Z. - Telle, H. H.: Following lipids in the food chain: determination of the iodine value using Raman micro-spectroscopy. *Spectroscopy Europe*. Roč. 24, č. 3 (2012), s. 18-21.

**23.** Pořízka, P. - Procházka, D. - Pilát, Z. - Krajčarová, L. - Kaiser, J. - Malina, R. - Novotný, J. - Zemánek, P. - Ježek, J. - Šerý, M. - Bernatová, S. - Krzyžánek, V. - Dobranská, K. - Novotný, K. - Trtílek, M. - Samek, O.: Application of laser-induced breakdown spectroscopy to the analysis of algal biomass for industrial biotechnology. *Spectrochimica Acta. B*. Roč. 74-75, (2012), s. 169-176.

- 24.** Urban, P. - Hanzelka, P. - Králík, T. - Musilová, V. - Srnka, A. - Skrbek, L.: Effect of Boundary Layers Asymmetry on Heat Transfer Efficiency in Turbulent Rayleigh-Bernard Convection at Very High Rayleigh Numbers. *Physical Review Letters*. Roč. 109, č. 15 (2012), s. 154301:1-4.
- 25.** Ernst, A. - Jekat, S. B. - Zielonka, S. - Mueller, B. - Neumann, U. - Ruping, B. - Twyman, R. M. - Krzyžánek, V. - Pruefer, D. - Noll, G. A.: Sieve element occlusion (SEO) genes encode structural phloem proteins involved in wound sealing of the phloem. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. Roč. 109, č. 28 (2012), s. E1980-1989.
- 26.** Groscurth, S. - Mueller, B. - Schwan, S. - Menzel, M. - Diekstall, F. - Senft, M. - Kendall, A. - Kommor, B. - Neumann, U. - Kalischuk, M. - Kawchuk, L. M. - Krzyžánek, V. - Heilmann, A. - Stubbs, G. - Twyman, R. M. - Pruefer, D. - Noll, G. A.: Artificial Forisomes Are Ideal Models of Forisome Assembly and Activity That Allow the Development of Technical Devices. *Biomacromolecules*. Roč. 13, č. 10 (2012), s. 3076-3086.
- 27.** Šiler, M. - Ják, P. - Brzobohatý, O. - Zemánek, P.: Optical forces induced behavior of a particle in a non-diffracting vortex beam. *Optics Express*. Roč. 20, č. 22 (2012), s. 24304-24319.
- 28.** Trojek, J. - Chvátal, L. - Zemánek, P.: Optical alignment and confinement of an ellipsoidal nanorod in optical tweezers: a theoretical study. *Journal of the Optical Society of America A*. Roč. 29, č. 7 (2012), s. 1224-1236.
- 29.** Mikulka, J. - Gescheidtová, E. - Bartušek, K.: Soft-tissues Image Processing: Comparison of Traditional Segmentation Methods with 2D active Contour Methods. *Measurement Science Review*. Roč. 12, č. 4 (2012), s. 153-161.
- 30.** Marcon, P. - Bartušek, K.: Multiparametric Data Collection of Animal Tissues in Magnetic Resonance Imaging. In: *TSP 2012 Proceedings*. Praha: IEEE, 2012. S. 566-569.
- 31.** Hillebrand, A. - Post, J. J. - Wurbs, D. - Wahler, D. - Lenders, D. - Krzyžánek, V. - Pruefer, D. - Gronover, C. S.: Down-Regulation of Small Rubber Particle Protein Expression Affects Integrity of Rubber Particles and Rubber Content in *Taraxacum brevicorniculatum*. *PLoS ONE*. Roč. 7, č. 7 (2012), s. E41874:1-9.
- 32.** Bočková, M. - Chládek, J. - Šimová, L. - Jurák, P. - Halánek, J. - Rektor, I.: Oscillatory changes in cognitive networks activated during a three-stimulus visual paradigm. An intracerebral study. *Clinical Neurophysiology*, in press.
- 33.** Bočková, M. - Chládek, J. - Jurák, P. - Halánek, J. - Baláž, M. - Rektor, I.: Oscillations in the basal ganglia – Cognitive aspects. *Clinical Neurophysiology*. Roč. 123, č. 3 (2012), s. e13.
- 34.** Damborská, A. - Brázdil, M. - Rektor, I. - Janoušová, E. - Chládek, J. - Kukleta, M.: Late Divergence of Target and Nontarget ERPs in a Visual Oddball Task. *Physiological Research*. Roč. 61, č. 3 (2012), s. 307-318.

- 35.** Marcon, P. - Bartušek, K. - Dokoupil, Z. - Gescheidtová, E.: Diffusion MRI: Mitigation of Magnetic Field Inhomogeneities. *Measurement Science Review*. Roč. 12, č. 5 (2012), s. 205-212.
- 36.** Řeřucha, Š. - Buchta, Z. - Šarbort, M. - Lazar, J. - Číp, O.: Detection of interference phase by digital computation of quadrature signals in homodyne laser interferometry. *Sensors*. Roč. 12, č. 10 (2012), s. 14095-14112.
- 37.** Štillová, K. - Jurák, P. - Chládek, J. - Halánek, J. - Telecká, S. - Rektor, I.: The posterior medial cortex is involved in visual but not in verbal memory encoding processing: an intracerebral recording study. *Journal of Neural Transmission*, DOI 10.1007/s00702-012-0890-z, in press.
- 38.** Koláček, K. - Štraus, J. - Schmidt, J. - Frolov, O. - Prukner, V. - Shukurov, A. - Holý, V. - Sobota, J. - Fořt, T.: Nano-structuring of solid surface by extreme ultraviolet Ar<sup>8+</sup> laser. *Laser and Particle Beams*. Roč. 30, č. 1 (2012), s. 57-63.
- 39.** Müllerová, I. - Mikmeková, E. - Mikmeková, Š. - Hovorka, M. - Frank, L.: Applications of the Scanning Low Energy Electron Microscope. *Microscopy and Microanalysis*. Roč. 18, S2 (2012), s. 996-997.
- 40.** Neděla, V. - Hřib, J. - Svidenská, S. - Vooková, B. - Runštuk, J.: Environmental Scanning Electron Microscope as a Tool for Imaging of Native State Somatic Embryogenesis. *Microscopy and Microanalysis*. Roč. 18, S2 (2012), s. 1270-1271.
- 41.** Neděla, V. - Hřib, J. - Vooková, B.: Imaging of early conifer embryogenic tissues with the environmental scanning electron microscope. *Biologia Plantarum*. Roč. 56, č. 3 (2012), s. 595-598.
- 42.** Mika, F. - Matějková-Plšková, J. - Jiwajinda, S. - Dechkrong, P. - Shiojiri, M.: Photonic Crystal Structure and Coloration of Wing Scales of Butterflies Exhibiting Selective Wavelength Iridescence. *Materials*. Roč. 5, č. 5 (2012), s. 754-771.
- 43.** Kořínek, R. - Vondrák, J. - Bartušek, K. - Sedlaříková, M.: Experimental investigations of relaxation times of gel electrolytes during polymerization by MR methods. *Journal of Solid State Electrochemistry*. DOI 10.1007/s10008-012-1715-6, in press.
- 44.** Flodrová, E. - Neděla, V. - Hampl, A. - Sedláčková, M.: Comparative Study of Human Embryonic Stem Cell Surface Structure Using SEM and ESEM. *Microscopy and Microanalysis*. Roč. 18, S2 (2012), s. 1268-1269.
- 45.** Neděla, V. - Tihlaříková, E. - Hampl, A. - Sedláčková, M.: SEM and ESEM Observation of Stem Cells. *G.I.T. Imaging and Microscopy*. č. 4 (2012), s. 32-34.
- 46.** Müllerová, I. - Hovorka, M. - Frank, L.: A method of imaging ultrathin foils with very low energy electrons. *Ultramicroscopy*. Roč. 119, č. 7 (2012), s. 79-81.

## 7. Popularizační a propagační činnost

(kompletní seznam a detaily lze nalézt v odkazu „Napsali o nás“ na stránkách ÚPT: [www.isibrno.cz](http://www.isibrno.cz))

Pořadové číslo: 1

Název akce: **Týden vědy**

Aktivita: Dny otevřených dveří ÚPT, 870 návštěvníků (SŠ 51%, VŠ 6%, ZŠ 4%, veřejnost 39%)

Spolupořadatel: AV ČR

Datum a místo konání: 8. - 9. 11. 2012, ÚPT

Pořadové číslo: 2

Název akce: **Týden vědy**

Aktivita: Společné představení ÚPT a ÚDIF (Úžasné divadlo fyziky) zaměřené „Na pokusy nejen se světlem laserů pro zvědavé děti i dospělé“

Spolupořadatel: Hvězdárna a planetárium Brno

Datum a místo konání: 13. 11. 2012, Brno

Pořadové číslo: 3

Název akce: **Mezinárodní strojírenský veletrh**

Aktivita: vlastní stánek

Spolupořadatel: BVV

Datum a místo konání: 10. - 14. 9. 2012, Brno

Pořadové číslo: 4

Název akce: **Rozhovor pro ČRo Leonardo**

Aktivita: rozhovor s Ing. Ondřejem Čípem, Ph.D., o spolupráci ÚPT AV ČR s průmyslovými partnery a cestě k získání zlaté medaile na MSV12

Spolupořadatel: ČRo Leonardo

Datum a místo konání: 3. 10. 2012

Pořadové číslo: 5

Název akce: **Slavnostní uvedení elektronového mikroskopu Magellan 400 do provozu v ÚPT**

Aktivita: celodenní akce pro pozvané zástupce tisku, akademické a komerční sféry spojená s odborným seminářem

Spolupořadatel: ÚPT

Datum a místo konání: 30. 5. 2012, ÚPT

Pořadové číslo: 6

Název akce: **ČT1 Živě na jedničce: Ženy v mužském povolání**

Aktivita: živá vystoupení Elišky a Šárky Mikmekových v pořadu

Spolupořadatel: ČT1

Datum a místo konání: 11. 1. 2012

Pořadové číslo: 7

Název akce: **120 minut**

Aktivita: Cryoshow

Spolupořadatel: Jihomoravské inovační centrum

Datum a místo konání: 13. 12. 2012, Brno



Pořadové číslo: 8

Název akce: **Science Café**

Aktivita: Transportní světelné paprsky: sci-fi vize a laboratorní realita

Spolupořadatel: AV ČR

Datum a místo konání: 3. 10. 2012, Praha

Pořadové číslo: 9

Název akce: **Týden vědy**

Aktivita: Přednáška: Elektronový mikroskop – přístroj pohánějící vědu

Spolupořadatel: AV ČR

Datum a místo konání: 6. 11. 2012, Literární kavárna Academia, Brno

Pořadové číslo: 10

Název akce: **Festival vědy s RWE, Den vědců**

Aktivita: Infrashow - Pokusy s blízkým i vzdáleným infrazářením pro zvědavé děti i dospělé

Spolupořadatel: ÚDIF

Datum a místo konání: 22. 9. 2012 Brno

Pořadové číslo: 11

Název akce: **Veletrh Ampér**

Aktivita: Stánek ÚPT na veletrhu

Spolupořadatel: BVV

Datum a místo konání: 20. - 22. 3. 2012, Brno

Pořadové číslo: 12

Název akce: **Veletrh Ampér**

Aktivita: 4 popularizační přednášky na souběžném semináři Optonika 2012

Spolupořadatel: BVV

Datum a místo konání: 20. - 22. 3. 2012, Brno

Pořadové číslo: 13

Název akce: **tisková zpráva ÚPT**

Aktivita: tisková zpráva, článek pro Lidové noviny „Do Čech se vrací vědec z Německa. Díky dotacím z unie“, profit.cz: „Ústav přístrojové techniky: Získal miliony z EU a reintegroval českého vědce z Německa“, Akademický bulletin, novinky.cz, evropskehlas.cz,

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: 5. 1. 2012

Pořadové číslo: 14

Název akce: **tisková zpráva ÚPT**

Aktivita: tisková zpráva, článek pro Hospodářské noviny: „Český vědec se vrací po 12 letech domů, bude vylepšovat mikroskopy“,

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: 27. 2. 2012

Pořadové číslo: 15

Název akce: **mediální propagace zlaté medaile MSV12** v časopisech Technik,

Prosperita, Technický týdeník, Technický Magazín, MM Průmyslové spektrum, ČTK, E15, Hospodářské noviny, Brněnský deník, ibrno.cz, T+T technika a trh, financninoviny.cz, prumysl.cz, Prosperita  
Aktivita: tiskové zprávy, rozhovory, příprava či revize příspěvků  
Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média  
Datum a místo konání: září-říjen 2012

Pořadové číslo: 16

Název akce: **mediální propagace získání ocenění Siemens**

Nejvýznamnější výsledek vývoje/inovace 2012 v médiích: ČT1 Události v regionech (27. 12. 2012), novinky.cz, brno.cz, cee.siemens.com, parlamentní listy, Lidové noviny 2x, Brněnský deník, Vyškovský deník, svetprumyslu.cz, 21. Století, Technický týdeník

Aktivita: tiskové zprávy, rozhovory, příprava či revize příspěvků

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: prosinec 2012

Pořadové číslo: 17

Název akce: **Týden vědy**

Aktivita: medializace Týdne vědy a Dnů otevřených dveří ÚPT v médiích formou tiskových zpráv,

rozhovorů pro TV: ČT1 události v regionech; Rádio Petrov

článků pro deníky Právo, MF Dnes, ibrno.cz, brno.cz, Královopolské listy,

Žabovřeský zpravodaj, MM průmyslové spektrum, Brněnský deník, novinky.cz 2x

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: říjen-listopad 2012

Pořadové číslo: 18

Název akce: **Festival vědy s RWE, Den vědců**

Aktivita: medializace akce, ÚPT a AV ČR v denících Právo, Brněnský deník, Metro

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: září 2012 Brno

Pořadové číslo: 19

Název akce: **Úterky s vědou**

Aktivita: Popularizační přednáška: Transportní světelné paprsky: sci-fi vize a laboratorní realita

Spolupořadatel: ČVUT Děčín

Datum a místo konání: 2. 10. 2012, Děčín

Pořadové číslo: 20

Název akce: **medializace nového přístrojového vybavení ÚPT: elektronový mikroskop Magellan 400**

Aktivita: tisková zpráva, TV relace: ČT1 v pořadu Živě na Jedničce hovořil L. Frank,

ČT1 Události 2x, články v denících Lidové noviny, Brněnský deník, Právo,

Akademický bulletin, ibrno.cz, Metro, Průmyslové spektrum

Spolupořadatel: Transparent Communications a výše zmíněná média

Datum a místo konání: květen, červen 2012 Brno

## 8. Seznam ilustrací

Oddíl: 2c

Výsledek/poř. číslo: 1

Název česky: **Teoretické a experimentální studium přenosu tepla blízkým polem**

Název anglicky: **Theoretical and experimental study of near field heat transfer**

Popis česky: Tepelný tok  $q$  normalizovaný tepelným tokem záření černého tělesa  $q_{BB}$  přenášený mezi planparalelními wolframovými vrstvami na keramickém substrátu oddělenými planparalelní vakuovou mezerou šířky  $d$ . Jedna vrstva je udržována na teplotě  $\sim 5$  K a druhá je ohřátá na teplotu  $T_2$ . V případě užitých wolframových vrstev a měřeného rozsahu teplot a vzdáleností mezi vzorky hodnoty  $q/q_{BB}$  přibližně sledují identickou závislost na součinu vzdálenosti  $d$  mezi vzorky a teploty  $T_2$ .

Popis anglicky: Heat flux  $q$  normalized by heat flux of black body  $q_{BB}$  transferred across plane-parallel vacuum gap  $d$  between tungsten layers sputtered on ceramic substrates. One layer was kept at  $\sim 5$  K and the other one was heated to temperatures from 10 to 55 K. For the used tungsten layers and measured range of temperatures  $T_2$  and gap widths  $d$  the values  $q/q_{BB}$  follow approximately an identical dependence on the product of the distance  $d$  and the temperature  $T_2$ .

Označení ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_1**

Oddíl: 2c

Výsledek/poř. číslo: 2

Název česky: **Identifikace lokální krystalové orientace z odrazivosti velmi pomalých elektronů**

Název anglicky: **Identification of the local crystallinity upon reflectance of very slow electrons**

Popis česky: Experimenty provedené na atomově čistém povrchu: **(a)** polykrystalický Al, energie elektronů 7,8 eV; **(b)** dtto, 17,4 eV; **(c)** dtto, 30,9 eV; **(d)** orientace zrn A, B a C vyznačených v obr. (a) v mapě získané tradiční metodou EBSD; **(e)** energiové závislosti odrazivosti velmi pomalých elektronů změřené na třech monokrystalech hliníku s vyznačenými energiemi, na nichž byly zaznamenány snímky (a) až (c) (kontrasty mezi zrny A, B a C přibližně odpovídají relacím mezi blízkými orientacemi monokrystalů); **(f)** porovnání odrazivostí zrna B a monokrystalu (111), demonstrující citlivost metody.

Popis anglicky: Experiments performed on atomically clean aluminium surface: **(a)** polycrystalline Al, electron energy 7.8 eV; **(b)** dtto, 17.4 eV; **(c)** dtto, 30.9 eV; **(d)** orientations of the grains A, B, and C labelled in fig. (a), shown in the map obtained using the traditional EBSD method; **(e)** energy dependences of reflectivity of very slow electrons measured on three Al single crystals, with energy marks of micrographs (a) to (c) (contrasts among the grains A, B, and C well correspond to relations among relevant single crystals); **(f)** comparison of reflectances of the grain B and the (111) single crystal, demonstrating sensitivity of the method.

Označení ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_2**

Oddíl: 2c

Výsledek/poř. číslo: 3

Název česky: **Interferometer s kompenzací vlivu fluktuace indexu lomu vzduchu**

Název anglicky: **Interferometer with compensation of the fluctuations of the refractive index of air**

Popis česky: Interferometrická sestava se stabilizací vlnové délky

Popis anglicky: Interferometric setup with stabilization of wavelength

Označení ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_3**

Oddíl: 2c

Výsledek/poř. číslo: 4

Název česky: **Vyhodnocení QT/RR dynamické vazby u pacientů se syndromem dlouhého QT**

Název anglicky: **Measure of the QT–RR Dynamic Coupling in Patients with the Long QT Syndrome**

Popis česky: A) Skoková odezva QT intervalů daná dynamickým modelem QT/RR vazby. B) Skoková odezva QT přímo změřená u pacientů s kardiostimulátorem. Modelem získané dynamické parametry QT: GainL- zisk QT/RR vazby pro pomalou variabilitu RR, i.e. QT/RR "slope"; GainF - zisk QT/RR vazby pro rychlou variabilitu RR, i.e. okamžitá změna QT;  $\tau$  – časová konstanta QT adaptace.

Popis anglicky: A) QT step response given by dynamic model of QT/RR coupling. B) QT step response measured in patient with pacemaker. Analyzed dynamic parameters QT: GainL – the gain of QT/RR coupling for slow variability of RR, i.e. QT/RR slope; GainF – the gain for fast variability of RR, i.e. the immediate change of QT;  $\tau$ - the time constant of QT adaptation.

Označení ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_4**

Oddíl: 2c

Výsledek/poř. číslo: 5

Název česky: **Nové metody pro magnetickorezonanční a ultrazvukovou kvantitativní perfuzometrii**

Název anglicky: **New methods for magnetic resonance and ultrasound quantitative perfusion measurement**

Popis česky: Při měření perfúze metodou DCE je snímána časová sekvence MR obrazů v průběhu intravenózní injekce kontrastní látky a po ní. Znalost arteriálního vstupního toku (AIF) je podstatným mezikrokem analýzy perfúze a jeho přímé měření je problematické. Obrázek ukazuje výchozí data - příčné řezy hlavou myši měřené v 4.7T MR systému ÚPT – a srovnává měřený a novým postupem z časové sekvence vypočítaný průběh AIF.

Popis anglicky: In the DCE measurement of perfusion a time sequence of MR images is acquired during and after intravenous injection of a contrast agent. The arterial input flow function (AIF) is a substantial intermediary result to the analysis of perfusion, but its direct measurement is problematic. The figure presents several primary images – transversal slices across a mouse head measured in the 4.7T MR system at ISI – and compares the measured AIF waveform with that calculated by the novel procedure from the time sequence.

Označení ilustrace: **obr\_UPT\_2c\_5**

Vyplnil dne: 10. 01. 2013

Jméno: Ing. Ilona Müllerová, DrSc.

tel.: 541 514 204, 739 451 113

e-mail: director@isibrno.cz