

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

IČ: 68081731

Sídlo: Královopolská 147, 612 64 Brno

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2023

Radou pracoviště projednána dne: 05. června 2024

Dozorčí radou pracoviště schválena dne: 19. června 2024

V Brně dne 10. května 2024



ÚVODNÍ SLOVO

V roce 2023 ústav i nadále řídil prof. Ing. Josef Lazar, Dr. spolu se svým zástupci prof. RNDr. Pavlem Zemánkem, Ph.D., pro vědecko-výzkumnou činnost a nově s Ing. René Dvořákem, MBA, pro ekonomicko-technickou činnost. Rada instituce ani Dozorčí rada nedoznaly personálních změn.

V ústavu i nadále působí 6 vědeckých oddělení (Elektronové a plazmové technologie, Elektronová mikroskopie, Magnetická rezonance a kryogenika, Medicínské signály, Koherenční optika, a Mikrofotonika).

Vzhledem k velkému počtu pracovníků ve skupině Koherentní lasery a interferometrie a s přihlédnutím k rozvoji nově řešených vědeckých témat, byla zmíněná skupina nahrazena třemi novými. Celkem nyní v ústavu působí 21 výzkumných skupin (Tenké vrstvy, Elektronové technologie, Elektronová litografie, Elektronová optika, Mikroskopie a spektroskopie povrchů, Mikroskopie a mikroanalýza, Mikroskopie pro biomedicínu, Environmentální elektronová mikroskopie, Mikroskopie pro materiálové vědy, Magnetická rezonance, Kryogenika a supravodivost, Výpočetní neurovědy, Umělá inteligence a medicínské technologie, Levitační fotonika, Komplexní fotonika, Biofotonika a optofluidika, Aplikovaná a integrovaná fotonika, Interferometrická a optovláknová instrumentace, Frekvenční reference a přenosy, Kvantová metrologie a Laserové technologie). Od 1. 1. 2023 zahájily činnost 2 nové centrální laboratoře (CI pro Elektronovou mikroskopii a Ramanovu spektroskopii a CL pro Magnetickou rezonanci), jako útvary pro centralizované

sdílení zařízení a technologií, včetně odborných konzultací a dalších služeb poskytovaných prostřednictvím smluvně sjednaného výzkumu a vývoje.

Ústav spolu s dalšími třemi partnery uzavřel licenční smlouvu se společností VDI Technologies, s.r.o., na využívání patentu souvisejícího s využitím ultra-vysokofrekvenční EKG. Zmíněnou českou společnost vlastní americká firma VDI Technologies, Inc., ústav získal v této americké firmě podíl.

Ústav pokračoval v roli řešitele koordinátora Národního centra elektronové a fotonové optiky (NCK2) (TN01000020, 2023-2028) podporovaného TAČR, který zahrnuje 10 průmyslových podniků a 11 akademických institucí. Ústav též uspěl v soutěži o projekt z výzvy OP JAK špičkový výzkum s projektem zaměřeným na kvantové technologie.

Ústav koordinuje jeden z programů Strategie AV21 s názvem: "Průlomové technologie budoucnosti – sensorika, digitalizace, umělá inteligence a kvantové technologie" a dále se podílí na řešení dalších dvou programů a to: „Vesmír pro lidstvo“ a „Město jako laboratoř změny; stavby, kulturní dědictví a prostředí pro bezpečný a hodnotný život“.

Ústav se podílí na řešení 8 mezinárodních projektů z programu Horizon 2020 a Horizon Europa. V ERC grantu je ústav koordinátorem, v dalších spolupracuje s desítkami významných zahraničních společností. Ústav také zorganizoval buď jako hlavní pořadatel nebo jako spolupořadatel 6 akcí s mezinárodní účastí. Také počet platných smluv se zahraničními partnery stoupl v roce 2023 o dvě na celkový počet 27.

V neposlední řadě se pracovníci ústavu podíleli na propagaci vědy a techniky, když 18 z nich vystoupilo s příspěvky ve veřejnoprávních médiích, a řada dalších se podílela na každoročních popularizačních akcích v rámci Festivalu vědy a techniky, Týdne vědy a techniky AV ČR, Dnů elektronové mikroskopie, Mezinárodního dne kvantové fyziky a dalších. Akce byly většinou spojeny s pořádáním exkurzí a workshopů pro studenty a mládež.

Josef Lazar, ředitel

OBSAH

Úvodní slovo ředitele

I. Informace o složení orgánů veřejné výzkumné instituce a o jejich činnosti a změnách	4
A. Výchozí složení orgánů pracoviště	4
B. Změny ve složení orgánů	4
C. Informace o činnosti orgánů	4
a. Ředitel	4
b. Rada pracoviště	5
c. Dozorčí rada	6
II. Informace o změnách zřizovací listiny	6
III. Hodnocení hlavní činnosti	6
A. Nejvýznamnější badatelské výsledky	7
B. Další výsledky badatelské povahy	9
C. Výsledky v rámci spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi	20
a. Výsledky získané řešením projektů	20
b. Výsledky získané v rámci smluvního výzkumu	23
D. Uzavřené licenční smlouvy s aplikačními partnery	24
E. Nově založené společnosti s účastí pracoviště	24
F. Patenty, užité vzory a licenční smlouvy	24
G. Publikační aktivity	25
H. Ocenění pracovních týmů	26
I. Odborné expertizy	27
J. Spolupráci s vysokými školami	28
K. Zahraniční spolupráce	28
a. Dvoustranné dohody	28
b. Projekty EU	30
c. Mezinárodní vědecká spolupráce	30
L. Popularizační a kulturní činnost	31
IV. Hodnocení další a jiné činnosti	33
V. Informace o opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	34
VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	34
VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	35
VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	36
IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů	37
X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb.	37

Příloha: Zpráva nezávislého auditora doložená příslušnými účetními výkazy

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

A. Výchozí složení orgánů pracoviště

Ředitel pracoviště:	prof. Ing. Josef Lazar, Dr. jmenován s účinností od 1. 7. 2021
Rada pracoviště:	od 24. 03. 2022 pracovala nově zvolená Rada ve složení:
předseda:	Ing. Pavel Jurák, CSc. (ÚPT AV ČR, v. v. i.)
místopředseda:	Mgr. Tomáš Radlička, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.)
členové:	Ing. Ondřej Číp, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.) prof. Mgr. Radim Filip, Ph.D. (PřF UPOL) prof. RNDr. Radim Chmelík, Ph.D. (FSI VUT v Brně) Mgr. Petr Klapetek, Ph.D. (Český metrologický institut) Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.) prof. Ing. Josef Lazar, Dr. (ÚPT AV ČR, v. v. i.) doc. RNDr. Petr Mikulík, Ph.D. (PřF MU Brno) Ing. Zenon Starčuk, CSc. (ÚPT AV ČR, v. v. i.) prof. RNDr. Pavel Zemánek, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.) Ing. Martin Zobač, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.)
Dozorčí rada:	od 01. 05. 2022 byla jmenována nová DR ve složení:
předseda:	prof. Ing. Jiří Homola, CSc., DSc. (AR AV ČR)
místopředseda:	Ing. Filip Plešinger, Ph.D. (ÚPT AV ČR, v. v. i.)
členové:	prof. Mgr. Tomáš Kruml, CSc. (ÚFM AV ČR) prof. RNDr. Jiří Spousta, Ph.D. (FSI, VUT v Brně) prof. Dr. Ing. Pavel Zemčík (FIT, VUT v Brně)

B. Změny ve složení orgánů

Ke změnám ve složení orgánů pracoviště v roce 2023 nedošlo.

C. Informace o činnosti orgánů

a. Ředitel

- zastupoval ústav jako jeho statutární orgán, a to nejen navenek, kdy projednával a uzavíral všechny externí smluvní vztahy, ale i vzhledem k zaměstnancům, včetně kolektivního vyjednávání s odborovou organizací,
- rozhodoval ve všech věcech veřejné výzkumné instituce nesvěřených do působnosti Rady pracoviště, Dozorčí rady nebo zřizovatele a činil tak s péčí řádného hospodáře s nezbytnou loajalitou a pečlivostí,
- účastnil se jednání s vedením Akademie věd, shromáždění ředitelů pracovišť, zasedání Akademického sněmu a akcí Sdružení jihomoravských pracovišť,
- jednal se zástupci vysokých škol, s významnými podnikatelskými subjekty, se zástupci města, regionu, popř. se zástupci centrálních orgánů a mezinárodních organizací,
- předkládal zřizovateli účetní závěrku ověřenou auditorem a výroční zprávu posouzenou Dozorčí radou a poté schválenou Radou pracoviště,
- předkládal Dozorčí radě návrhy právních úkonů k vyslovení předchozího písemného souhlasu Dozorčí rady,
- předkládal Radě pracoviště návrhy týkající se rozpočtu ústavu a jeho změn, včetně návrhů na investiční akce, ať už to byly návrhy na nákupy přístrojového vybavení nebo návrhy na stavební akce zaměřené na modernizaci ústavní infrastruktury,

- předkládal Radě pracoviště návrhy vnitřních předpisů,
- aktivně se podílel na činnosti Mezinárodního poradního sboru ústavu,
- předkládal poskytovatelům návrhy projektů a grantů projednané Radou pracoviště,
- koordinoval program špičkového výzkumu v rámci Strategie AV21,
- pečoval o mediální obraz ústavu a popularizaci výsledků vědecké práce.

b. Rada pracoviště

Zasedání v roce 2023 a nejdůležitější projednávané body:

- 11. 01. 2023 – hlasování per rollam č. 1
 - dodávka a instalace svazku tlakových láhví helia
- 13. 03. 2023 – hlasování per rollam č. 2
 - návrhy na udělení Prémie Otto Wichterleho
- 23. 03. 2023 – hlasování per rollam č. 3
 - nominace VDI na cenu Neuron za propojení vědy a byznysu 2023
- 29. 03. 2023 – hlasování per rollam č. 4 - stornováno
- 12. 04. 2023 – hlasování per rollam č. 5
 - návrh na úpravu mzdové tabulky pro ostatní zaměstnance
- 25. 04. 2023 – zápis 01/2023**
 - informace ze Sněmu AV ČR
 - projednání změny interního mzdového předpisu v souvislosti s hlasováním per rollam
 - informace o vstupu ústavu do startupu VDI Technologies
 - příprava investičních nákupů s podporou AV v roce 2024
 - příprava Strategie dlouhodobé spolupráce ústavu se subjekty z aplikační sféry
 - informace o podaných projektech
 - uzavírané smlouvy
- 27. 04. 2023 – hlasování per rollam č. 6
 - vnitřní předpis pro zdravotní volno
- 10. 05. 2023 – hlasování per rollam č. 7
 - návrhy na investiční nákupy 2023
- 17. 05. 2023 – hlasování per rollam č. 8
 - strategie dlouhodobé spolupráce ústavu s aplikační sférou
- 29. 05. 2023 – hlasování per rollam č. 9
 - rozpočet sociálního fondu
- 01. 06. 2023 – hlasování per rollam č. 10
 - návrh na nového člena MPS dr. Rogera A. Wepfa
- 14. 06. 2023 – zápis 02/2023**
 - schválení Výroční zprávy ústavu za rok 2022
 - schválení návrhu na převedení kladného hospodářského výsledku do rezervního fondu
 - aktualizace plánu investičních nákupů 2023
 - vstup ústavu do polovodičového klastru
 - uzavírané smlouvy
- 26. 06. 2023 – hlasování per rollam č. 11
 - plán rozpočtu 2023 spolu s výhledem na roky 2024 a 2025
- 04. 10. 2023 – zápis 03/2023**
 - změny organizační struktury oddělení Koherenční optiky
 - seznámení s čerpáním rozpočtu 01-8/2023
 - uzavírané smlouvy
- 08.11.2023 – hlasování per rollam č. 12
 - investiční nákup oddělení KO
- 15.11.2023 – hlasování per rollam č. 13
 - plán správy dat v UPT

19. 12. 2023 – zápis 04/2023

- prodiskutování a schválení změn Organizačního řádu
- seznámení s čerpáním rozpočtu 01-10/2023
- informace ze Sněmu AV ČR
- informaci o novelizaci zákona o veřejných výzkumných institucích
- informace o úspěšných žádostech o grantovou podporu
- uzavírané smlouvy

c. Dozorčí rada

Zasedání v roce 2023 a nejdůležitější projednávané body:

04. 04. 2023 – hlasování per rollam č. 31

- předchozí písemný souhlas s Dohodou společníků spin-off firmy VDI Technologies s.r.o.

02. 06. 2023 – zápis č. 33

- informace ředitele ústavu o organizačních změnách
- návrh rozpočtu ústavu na rok 2023 a výhled na roky 2024 a 2025
- projednání Výroční zprávy ústavu za rok 2022
- schválení Výroční zprávy dozorčí rady za rok 2022
- seznámení se seznamem smluv zveřejněných v roce 2022 v Registru smluv
- vstup ústavu do Českého národního polovodičového klastru
- informace o projektu vzduchotechniky, jeho důsledcích a navazujících opatřeních
- hodnocení manažerských schopnostech ředitele ústavu pro období roku 2022

20. 11. 2023 – zápis č. 34

- předchozí písemný souhlas se smlouvou se záměrem stavební akce Přístavba laboratoře elektronové mikroskopie
- informace ředitele ústavu

Dozorčí rada při své činnosti v roce 2023 a v předložených materiálech o pracovišti a o jeho orgánech neshledala žádný nedostatek v činnosti a hospodaření pracoviště, který by zakládal podezření z porušování zákonných předpisů, příp. z porušování plnění povinností vedení pracoviště vůči zřizovateli.

II. Informace o změnách zřizovací listiny

V roce 2023 k žádné změně nedošlo.

III. Hodnocení hlavní činnosti

Tato část zprávy využívá podkladů dodaných pro Výroční zprávu AV ČR za rok 2023, která byla zpracována v ÚPT v lednu 2024.

Pro činnost pracoviště je charakteristické propojení teoretického, experimentálního a aplikovaného výzkumu v oblastech elektronové optiky a mikroskopie, koherenční optiky a interferometrie, optických zobrazovacích, spektroskopických a mikromanipulačních technik, technologického využití elektronových a laserových svazků, nukleární magnetické rezonance, kryogeniky a supravodivosti 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.

Ředitel: prof. Ing. Josef Lazar, Dr.

Zástupce ředitele pro vědecko-výzkumnou činnost - prof. RNDr. Pavel Zemánek, Ph.D.

Zástupce ředitele pro ekonomicko-technickou činnost - Ing. René Dvořák, MBA

Vědecká oddělení a skupiny

Elektronová mikroskopie - Mgr. Tomáš Radlička, Ph.D.

- Elektronová optika (Mgr. Tomáš Radlička, Ph.D.)
- Mikroskopie a spektroskopie povrchů (Mgr. Eliška Materna Mikmeková, Ph.D., MBA)
- Mikroskopie a mikroanalýza (Ing. Filip Mika, Ph.D.)
- Mikroskopie pro biomedicínu (Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D.)
- Environmentální elektronová mikroskopie (doc. Ing. Vilém Neděla, Ph.D., DSc.)
- Mikroskopie pro materiálové vědy (Ing. Mgr. Šárka Mikmeková, Ph.D.)

Elektronové a plasmové technologie - Ing. Martin Zobač, Ph.D.

- Tenké vrstvy (Ing. Tomáš Fořt, Ph.D.)
- Elektronové technologie (Ing. Martin Zobač, Ph.D.)
- Elektronová litografie (doc. Ing. Vladimír Kolařík, Ph.D.)

Magnetická rezonance a Kryogenika - Ing. Zenon Starčuk, CSc.

- Magnetická rezonance (Ing. Zenon Starčuk, CSc.)
- Kryogenika a supravodivost (Ing. Aleš Srnka, CSc.)

Medicínské signály - Ing. Pavel Jurák, CSc.

- Výpočetní neurovědy (Ing. Petr Klimeš, Ph.D.)
- Umělá inteligence a medicínské technologie (Ing. Filip Plešinger, Ph.D.)

Mikrofotonika - prof. RNDr. Pavel Zemánek, Ph.D.

- Levitační fotonika (Mgr. Oto Brzobohatý, Ph.D.)
- Komplexní fotonika (prof. Mgr. Tomáš Čížmár, Ph.D.)
- Biofotonika a optofluidika (Mgr. Ota Samek, Dr.)
- Aplikovaná a integrovaná fotonika (Ing. Mojmír Šerý, Ph.D.)

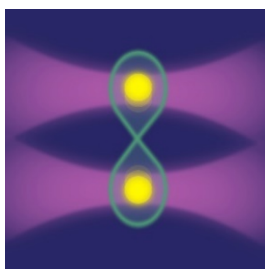
Koherenční optika - Ing. Ondřej Číp, Ph.D.

- Interferometrická a optovláknová instrumentace (Ing. Břetislav Mikel, Ph.D.)
- Frekvenční reference a přenosy (Ing. Jan Hrabina, Ph.D.)
- Kvantová metrologie (Ing. Ondřej Číp, Ph.D.)
- Laserové technologie (doc. RNDr. Libor Mrňa, Ph.D.)

A. Nejvýznamnější badatelské výsledky

- **Vyvinuli jsme novou metodu laditelné mezičásticové optické interakce umožňující chlazení i synchronizaci pohybu levitujících nanočástic.**

Levitační optomechanika je všestrannou platformou pro zkoumání rozhraní klasické a kvantové fyziky. Toto téma jsme rozšířili na více nanočástic a řídili jejich vzájemnou optickou interakci. Demonstrovali jsme nejen ochlazování pohybu dvou opticky vázaných nanočástic levitujících ve vakuu až na sub-Kelvinovou teplotu, ale také jejich synchronní pohyb. Naše práce otevírá cestu ke studiu kvantových interakcí mezi nanočásticemi a zkoumání kvantového provázání.



Obr. 1: *Optická levitace dvou interagujících nanočástic ve vakuu.*

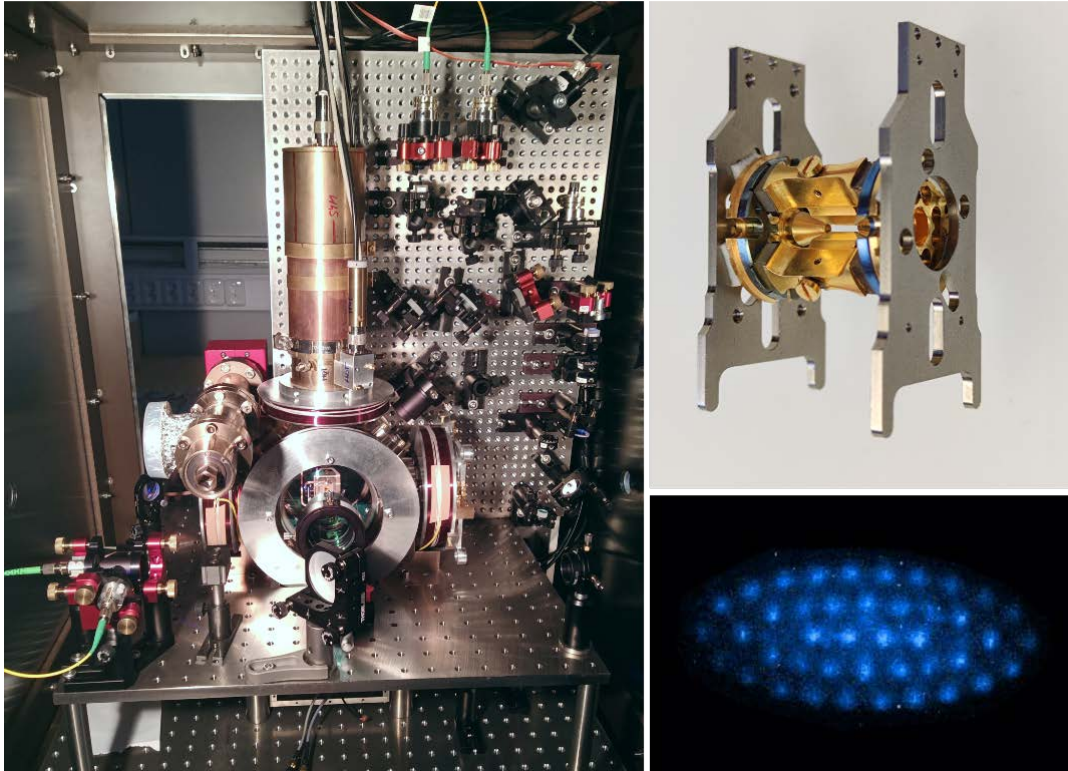
Dvě nanočástice zachycené ve dvou paralelních optických pastech ve vakuu. Optická interakce vede ke vzniku optické vazby mezi nanočásticemi.

[1] Brzobohatý, O., Duchañ, M., Ják, P., Ježek, J., Šiler, M., Zemánek, P., Simpson, S. H. Synchronization of spin-driven limit cycle oscillators optically levitated in vacuum. *Nature Communications*. 2023, **14**(1), 5441. E-ISSN 2041-1723. Dostupné z: doi: 10.1038/s41467-023-41129-5.

[2] Liška, V., Zemánková, T., Svak, V., Ják, P., Ježek, J., Bráneček, M., Simpson, S. H., Zemánek, P., Brzobohatý, O. Cold damping of levitated optically coupled nanoparticles. *Optica*. 2023, **10**(9), 1203-1209. ISSN 2334-2536. E-ISSN 2334-2536. Dostupné z: doi: 10.1364/OPTICA.496072.

- **Realizovali jsme unikátní zdroj superpoissonovského světla generovaného chladnými Coulombovskými krystaly a provedli jeho analýzu**

Společný tým Ústavu přístrojové techniky AV ČR v Brně a Katedry optiky UP v Olomouci realizoval zdroj termálního světla založený na Coulombovských krystalech tvořených zchlazenými ionty, tzv. jednofotonovými emitory. U tohoto zdroje světla jsme jednoznačně prokázali korelaci koherence druhého řádu a superpoissonovské statistiky generovaných fotonů se zvyšujícím se počtem emisí z iontů. Tento objev představuje jedinečný nástroj pro generování unikátního typu zdroje termálního světla.



Obr. 2: Experimentální aparatura pro laserové chlazení iontů v ÚPT AV ČR v Brně, elektrická past pro zachytávání iontů a ukázka Coulombovského krystalu tvořeného chladnými ionty.

Vlevo je vyobrazena experimentální aparatura pro laserové chlazení iontů. Zachycení iontů probíhá do elektrické pasti (vpravo nahoře) a po následném laserovém zchlazení lze pozorovat emisi z Coulombovského krystalu (vpravo dole). Emitované fotony z jednotlivých zchlazených iontů jsou směřovány na jednofotonový lavinový fotodetektor a pomocí záznamníku časů dopadů jednotlivých fotonů z krystalu je následně prováděna statistika, která vykazuje charakteristiky superpoissonovského světla. Experimentální ověření objevu probíhalo na Coulombovských krystalech o počtu desítek až stovek zachycených iontů.

[3] Kovalenko, A., Babjak, D., Lešundák, A., Podhora, L., Lachman, L., Obšil, P., Pham, M. T., Číp, O., Filip, R., Slodička, L. Emergence of super-Poissonian light from indistinguishable single-photon emitters. *Optica*. 2023, 10(4), 456-463. ISSN 2334-2536. E-ISSN 2334-2536. Dostupné z: doi: 10.1364/OPTICA.474897.

- **Vysokorychlostní stereolitografické zápisové zařízení pro precizní tvorbu centimetrových objektů s nejmenšími detaily o velikosti sto nanometrů.**

Stereolitografické zapisovací zařízení (SLW2) s ultravysokým rozlišením provádí záznam trojrozměrných struktur na principu dvoufotonové polymerace do záznamového materiálu. SLW2 používá k expozici výkonný femtosekundový laser o vlnové délce 515 nm. Optimalizovaná fokusační optika umožňuje SLW2 záznam struktur se submikrometrovou velikostí. SLW2 zařízení je schopno zaznamenávat 2D nebo 3D struktury do záznamových materiálů nanosených na rovinných křemíkových nebo skleněných substrátech.



Obr. 3: Prototyp zařízení pro zápis laserovým svazkem.

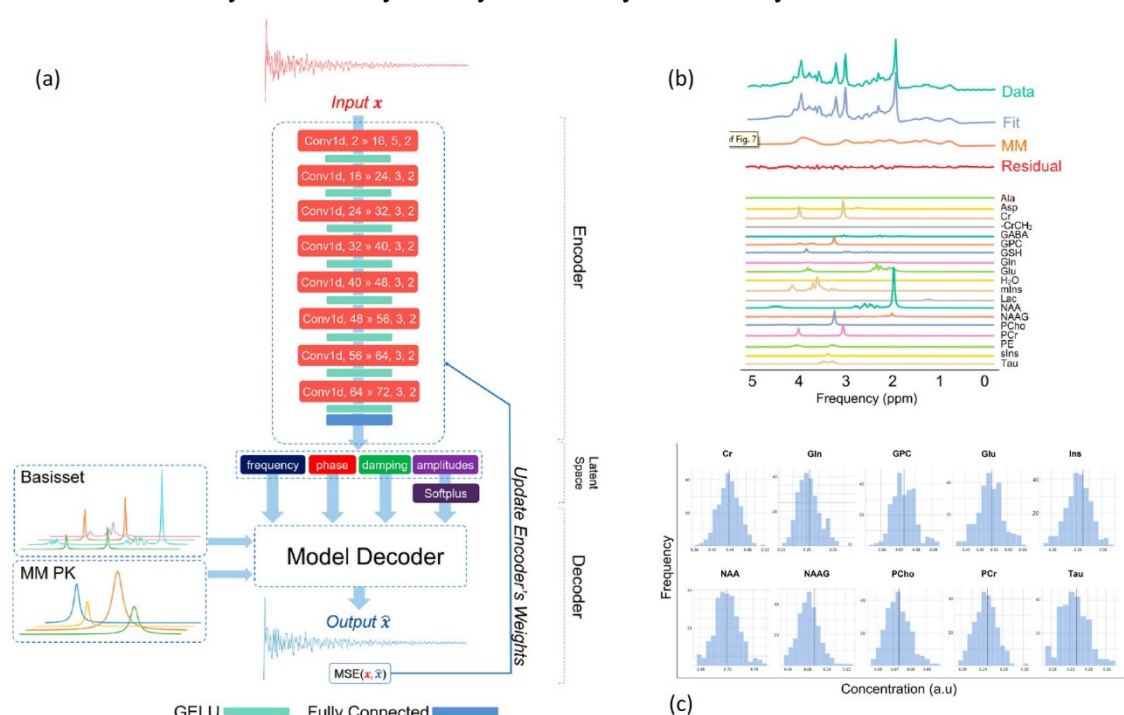
Zakládání vzorku do prototypu pro zápis laserovým svazkem s využitím dvoufotonového polymerizačního procesu.

[4] Černý, Š., Chlumská, J., Kandra, M., Matějka, M., Střiteský, S., Těthal, T., Jákl, P., Plichta, T., Šerý, M., Šilhan, L., Škrabalová, D., Vaculík, O. Prototyp zařízení pro zápis laserovým svazkem s využitím 2PP. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., IQS nano s.r.o., 2023. Prototyp APL-2023-12.

B. Další výsledky badatelské povahy

- Zejména pro MR spektroskopické zobrazování jsme vyvinuli inovativní přístup k rychlému odhadu koncentrací metabolitů a jejich neurčitostí, založený na hlubokém učení s vnuceným dekodérem.

Zvolený přístup ukázal využitelnost metod hlubokého učení pro zrychlení kvantitativní analýzy protonových MR spekter mozku. Určení relativních koncentrací metabolitů včetně odhadu jejich neurčitosti je podstatné zejména pro zpracování vícerozměrných dat získaných technikami MR spektroskopického zobrazování, které typicky produkují stovky lokalizovaných spekter zatížených obtížně definovatelnými defekty. Osvědčil se vhodně navržený autoenkodér naučený simulovanými daty a náhodnými artefakty.



Obr. 4: Ilustrace principu a výsledku analýzy MR spektroskopického signálu pomocí hlubokého učení.

(a) Schéma autoenkodéru navrženého, naučeného a testovaného pro kvantifikaci MR spektroskopických signálů s rušivými vlivy (nestabilita kmitočtu a homogenity statického pole). Konvolučnímu enkodéru je vnucena interpretovatelná komprimovaná reprezentace signálu zahrnující cílové veličiny – koncentrace metabolitů – pomocí dekodéru s vhodným matematickým modelem. (b) Signál (Data) je naučeným enkodérem rozložen na komponenty (metabolity a makromolekulární píky). Výsledek komprese je ilustrován ve frekvenční oblasti, ale výpočty se provádějí v časové oblasti. (c) Histogramy odhadovaných koncentrací v Monte-Carlo simulaci s šumem ukazují rozptyl, ale ne podstatné výchyly.

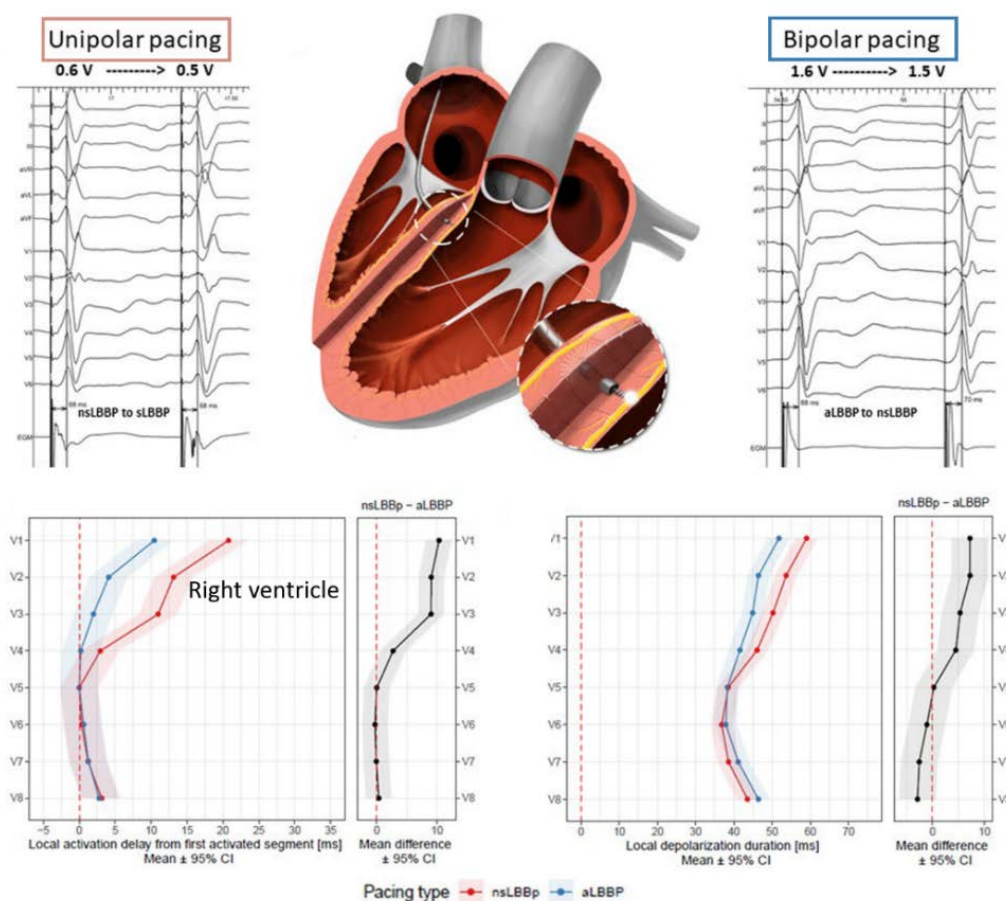
[5] Shamaei, A., Starčuková, J., Pavlova, I., Starčuk jr., Z. Model-informed unsupervised deep learning approaches to frequency and phase correction of MRS signals. *Magnetic Resonance in Medicine*. 2023, **89**(3), 1221-1236. ISSN 0740-3194. E-ISSN 1522-2594. Dostupné z: doi: 10.1002/mrm.29498.

[6] Rizzo, R., Dziadosz, M., Kyathanahally, S. P., Shamaei, A., Kreis, R. Quantification of MR spectra by deep learning in an idealized setting: Investigation of forms of input, network architectures, optimization by ensembles of networks, and training bias. *Magnetic Resonance in Medicine*. 2023, **89**(5), 1707-1727. ISSN 0740-3194. E-ISSN 1522-2594. Dostupné z: doi: 10.1002/mrm.29561.

[7] Shamaei, A., Starčuková, J., Starčuk jr., Z. Physics-informed deep learning approach to quantification of human brain metabolites from magnetic resonance spectroscopy data. *Computers in Biology Medicine*. 2023, **158**(May), 106837. ISSN 0010-4825. E-ISSN 1879-0534. Dostupné z: doi: 10.1016/j.combiomed.2023.106837.

[8] Shamaei A., Rizzo R. Physics-Informed Deep Learning Approach to Quantifying Magnetic Resonance Spectroscopy Data with Simultaneous Uncertainty Estimation. In: Proceedings of the ISMRM 2023 Annual Meeting, 0946. Toronto 3-8/6. 2023.

- **Publikovali jsme původní elektrické aktivační vzory srdečních komor zobrazené pomocí UHF-ECG při resynchronizaci s využitím fyziologické i nefyziologické stimulace. Klinická doporučení typů.**



Obr. 5: Bipolární a unipolární komorová stimulace

Pomocí UHF-ECG je ukázáno, jak současná stimulace levého a pravého septa dokáže optimalizovat elektrickou aktivaci srdečních komor.

[9] Čurila, K., Jurák, P., Prinzen, F. W., Jastrzębski, M., Waldauf, P., Halánek, J., Tóthová, M., Znojilová, L., Smíšek, R., Kach, J., Povišer, L., Linková, H., Plešinger, F., Moskal, P., Viščor, I., Vondra, V., Leinveber, P., Osmančík, P. Bipolar anodal septal pacing with direct LBB capture preserves physiological ventricular activation better than unipolar left bundle branch pacing. *Frontiers in Cardiovascular Medicine*. 2023, **10**(22 March), 1140988. E-ISSN 2297-055X. Dostupné z: doi: 10.3389/fcvm.2023.1140988.

[10] Süssenbek, O., Rademakers, L., Waldauf, P., Jurák, P., Smíšek, R., Štros, P., Povišer, L., Veselá, J., Plešinger, F., Haláček, J., Leinveber, P., Heřman, D., Osmančík, P., Čurila, K. Left bundle branch area pacing results in more physiological ventricular activation than biventricular pacing in patients with left bundle branch block heart failure. *European Heart Journal Supplements*. 2023, 25(Supplement E), E17-E24. ISSN 1520-765X. E-ISSN 1554-2815. Dostupné z: doi: 10.1093/eurheartjsup/suad109.

[11] Čurila, K., Jurák, P., Chelu, M. G., Upadhyay, G., Sedláček, K., Osmančík, P. Is it a true left bundle branch block or not? *Journal of Interventional Cardiac Electrophysiology*. 2023, 66(6), 1329-1331. ISSN 1383-875X. E-ISSN 1572-8595. Dostupné z: doi: 10.1007/s10840-023-01530-y.

[12] Čurila, K., Jurák, P., Varma, N. Resynchronization for shifting conduction patterns - When a coronary sinus lead is not enough. *Indian Pacing and Electrophysiology Journal*. 2023, 23(6), 214-215. E-ISSN 0972-6292. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ipej.2023.08.005.

• **Patentovali jsme způsob přípravy opticky variabilního obrazového zařízení.**

Opticky variabilní obrazové zařízení ve formě planární optické struktury, obsahující alespoň jednu plošnou primární oblast s mikro/nano optickými primitivou nebo jejich sadami tvořícími zmíněnou primární oblast planární optické struktury, uspořádané tak, že dopadající světlo vytvoří interakcí se zmíněnou planární optickou strukturou vizuální vjem jednoho obrazu odpovídajícího charakteristickému obrazci, a zároveň odlišný vizuální vjem jiného obrazu nebo obrazů odpovídajících grafickému vzoru.

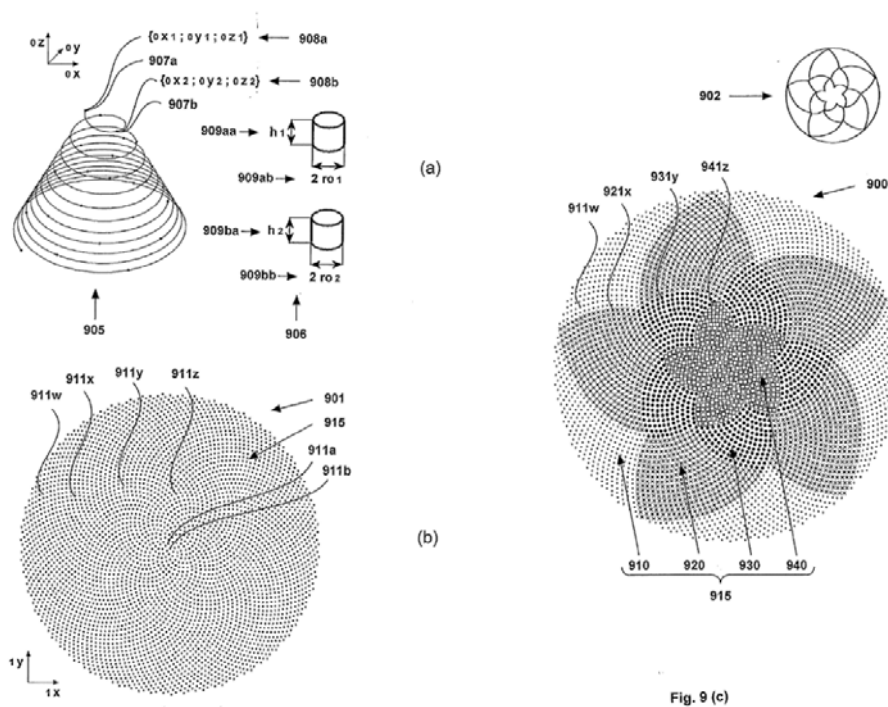


Fig. 9 (a, b)

Fig. 9 (c)

Obr. 6: Metoda přípravy spirálového DOVID

Převedení výchozího uspořádání na planární optickou strukturu; fylotaktický model a jádrový model (a), výchozí stav grafické předlohy (b), finální stav grafické předlohy (c).



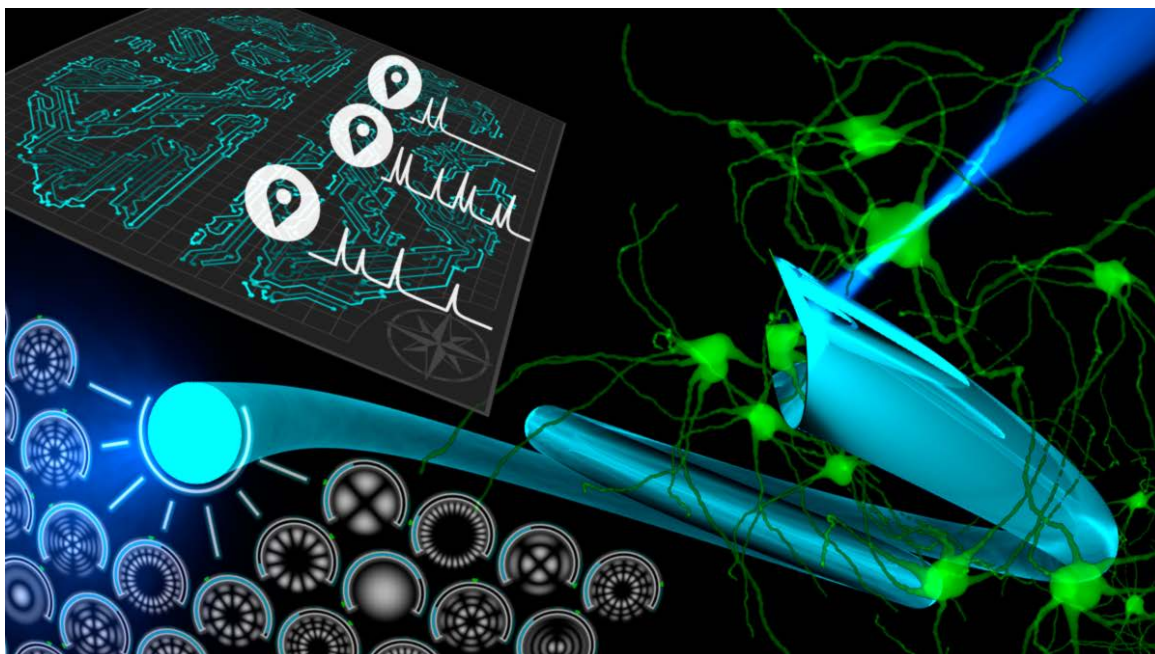
Obr. 7: Spirálový DOVID při různých podmínkách nasvícení.

[13] Horáček, M., Kolařík, V. Method of preparing an optically variable image device. Patentový spis EP3497491. 13. 9. 2023.



- **Představili jsme endoskop tenký jako vlas, poskytující pohled do celé hloubky zvířecího mozku. Endoskop využívá řízený přenos světla multimodovými vlákny, což je atraumatická zobrazovací metoda pro neuro-vědecký výzkum.**

Zobrazování hlubokého mozku in vivo se opírá o minimálně invazivní endomikroskopické techniky, které nejčastěji využívají tyčinkové čočky s gradientním indexem lomu. Novou alternativou je využití holografického řízení transportu světla multimodovými optickými vlákny, které slibuje mnohem méně traumatickou aplikaci a vynikající zobrazovací výkon. Představujeme 110 μm tenký endomikroskop založený na této perspektivě, který umožňuje in-vivo volumetrické zobrazování v celé hloubce myšího mozku.



Obr. 8: Ultratenký endomikroskop umožňuje bezprecedentní vizualizaci hlubokých oblastí mozku

[14] Stibůrek, M., Ondráčková, P., Tučková, T., Turtaev, S., Šiler, M., Pikálek, T., Jákl, P., Gomes, A. D., Krejčí, J., Kolbábková, P., Uhlířová, H., Čížmár, T. 110 μm thin endo-microscope for deep-brain in vivo observations of neuronal connectivity, activity and blood flow dynamics. *Nature Communications*. 2023, 14(1), 1897. E-ISSN 2041-1723. Dostupné z: doi: 10.1038/s41467-023-36889-z.

- **Vyvinuli jsme absorpční kyvety vyrobené z křemenného skla plněné molekulárním jodem a určené pro frekvenční stabilizaci laserových zdrojů.**

Výsledek cílí na kosmický výzkum, kyvety jsou integrovány do laserových sestav a umísťovány do experimentálních satelitů a na mezinárodní kosmické stanici. Kyvety slouží k řízení laserů nezbytných pro přesné časování vnitřních zařízení satelitů, což povede například ke zpřesnění polohování v rámci globálních satelitních navigačních systémů (GALILEO).

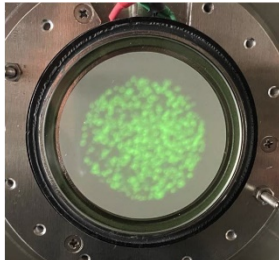


Obr. 9: Reference optických kmitočtů pro stabilizované laserové standardy

[15] Kuschewski, F., Wüst, J., Oswald, M., Blomberg, T., Gohlke, M., Bischof, J., Boac, A., Alam, T., Bußmeier, A., Abich, K., Röder, N., Döringshof, K., Hrabina, J., Holá, M., Oulehla, J., Schuld, T., Braxmaier, C. COMPASSO mission and its iodine clock: outline of the clock design. *GPS Solutions*. 2024, 28(1), 10. ISSN 1080-5370. E-ISSN 1521-1886. Dostupné z: doi: 10.1007/s10291-023-01551-0.

- **Vyvíjeli jsme tenké transparentní vrstvy s definovaným vysokým odporem pro detektory nabitých částic.**

Podíleli jsme se na vývoji MCP detektoru s rekonfigurovatelným čtením, který je schopen zaznamenávat informace o poloze a čase pro počítání jednotlivých částic a alternativně pracovat při vysokém toku částic s optickým čtením. Toho je dosaženo pomocí odporové obrazovky s vestavěnou scintilační anodou (RSP).



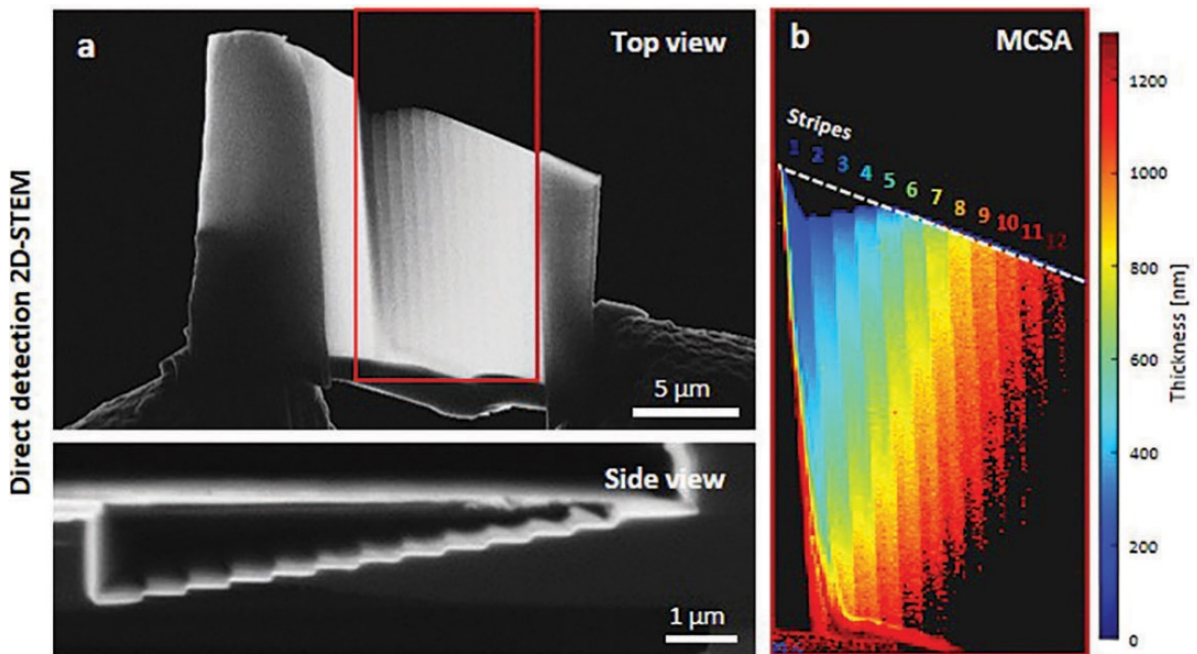
Obr. 10: Scintilační detektor nabitých částic s tenkou odporovou vrstvou.

MCP detektor s rekonfigurovatelným čtením, který je schopen zaznamenávat informace o poloze a čase pro počítání jednotlivých částic a alternativně pracovat při vysokém toku částic s optickým čtením. Toho je dosaženo pomocí odporové obrazovky s vestavěnou scintilační anodou (RSP).

[16] Schössler, S., Fořt, T., Sobota, J., Hay, N., Milnes, J., Jagutzki, O. A reconfigurable Micro-channel plate "RSP" detector for wide-range application in charged particle detection. *Journal of Instrumentation*. 2023, 18(4), P04016. ISSN 1748-0221. E-ISSN 1748-0221. Dostupné z: doi: 10.1088/1748-0221/18/04/P04016.

- **Vyvinuli jsme unikátní metodu 4D-STEM pro měření tloušťky tenkých vzorků.**

Metoda dodává elektronově mikroskopickým snímkům z rastrovacího elektronového mikroskopu (SEM) fyzikální veličinu. Využívá moderní pixelový 2D-STEM detektor, který pro každý pixel obrazu zaznamenává dvourozměrnou distribuci elektronů směřujících do různých úhlů. Kombinací experimentálních 4D dat a počítačových simulací elektronového rozptylu lze v každém bodě obrazu stanovit tloušťku vzorku. Hlavní výhodou nové metody je její rutinní využití pro stanovení lokální tloušťky tenkých vzorků.

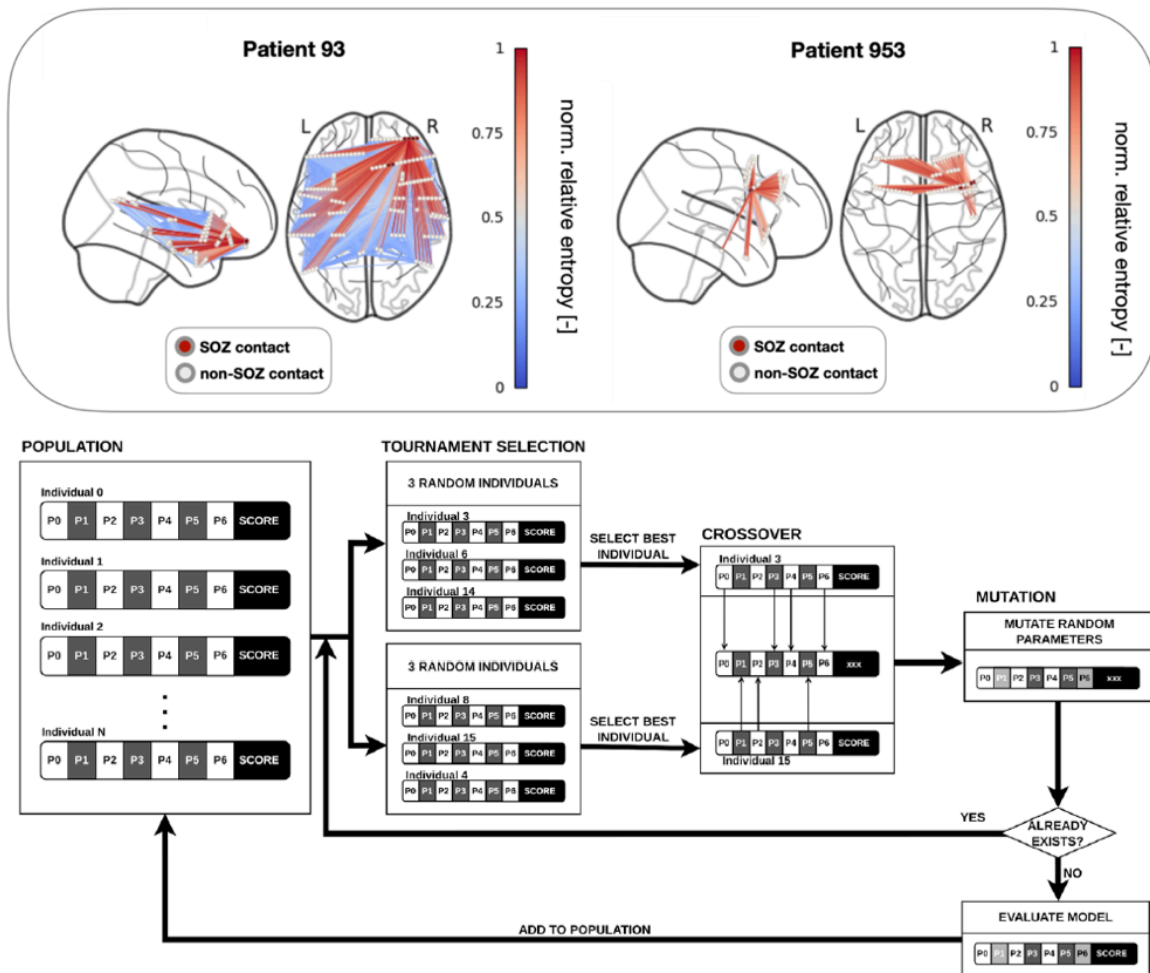


Obr. 11: Velmi tenká lamela (schodovitá) o různé tloušťce, vpravo je škála barev, která rozlišuje tloušťku v každém bodě.

[17] Skoupý, R., Boltje, D. B., Šlouf, M., Mrázová, K., Lázníčka, T., Taisne, C. M., Krzyžánek, V., Hoogenboom, J. P., Jakobi, A. J. Robust Local Thickness Estimation of Sub-Micrometer Specimen by 4D-STEM. *Small Methods*. 2023, 7(9), 2300258. ISSN 2366-9608. E-ISSN 2366-9608. Dostupné z: doi: 10.1002/smt.202300258.

- Zabývali jsme se pokročilou analýzou elektrofyziologie lidského mozku.

Bylo dosaženo významných pokroků v pokročilé analýze elektrofyziologických signálů z lidského mozku, měřených pomocí hloubkových elektrod. Vyvinutá nová metoda překonala současné modely a ukazuje, že strojově optimalizované neuronové sítě předčí ručně navržené architektury. Na výkonných výpočetních server Ústavu přístrojové techniky trval výpočet optimalizace pomocí genetického algoritmu 10 dní. Jiné standardní optimalizační metody by podobného výsledku dosáhly přibližně za 180 let.



Obr. 12: Pokročilá analýza elektrofyziologie lidského mozku.

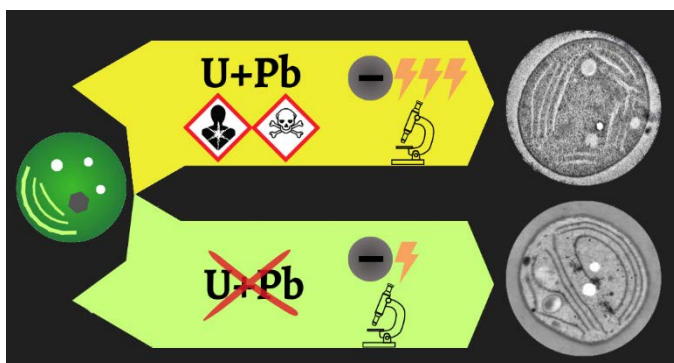
Horní část obrázku ukazuje výpočet relativní entropie – nový, efektivní biomarker epileptogenní zóny u farmakorezistentní epilepsie, testovaný na pacientech tří českých a zahraničních klinik. Relativní entropie je srovnatelná se současnými metodami, nevyžaduje však normalizaci, což umožňuje univerzální práh, a je výpočetně nenáročná. Spodní část obrázku dále představuje genetický algoritmus pro optimalizaci návrhů neuronových sítí pro analýzu elektrofyziologických signálů u pacientů trpících epilepsií.

[18] Trávníček, V., Klimeš, P., Cimbálník, J., Halánek, J., Jurák, P., Brinkmann, B., Balzekas, I., Abdallah, C., Dubeau, F., Frauscher, B., Worrell, G. A., Brázdil, M. Relative entropy is an easy-to-use invasive electroencephalographic biomarker of the epileptogenic zone. *Epilepsia*. 2023, 64(4), 962-972. ISSN 0013-9580. E-ISSN 1528-1167. Dostupné z: doi: 10.1111/epi.17539.

[19] Pijáčková, K., Nejedlý, P., Křemen, V., Plešinger, F., Mívalt, F., Lepková, K., Pail, M., Jurák, P., Worrell, G. A., Brázdil, M., Klimeš, P. Genetic algorithm designed for optimization of neural network architectures for intracranial EEG recordings analysis. *Journal of Neural Engineering*. 2023, 20(3), 036034. ISSN 1741-2560. E-ISSN 1741-2552. Dostupné z: doi: 10.1088/1741-2552/acdc54.

- **Věnovali jsme se vývoji pokročilých technik elektronové mikroskopie pro výzkum mikroorganismů.**

Nízkonapěťová skenovací transmisní elektronová mikroskopie (LV-STEM) byla navržena jako alternativní zobrazovací technika jak pro biologické vzorky typu ultratenkých řezů buněk, tak pro nanočástice. Konvenční techniky jsou postaveny na nutnosti kontrastování vzorků roztokem solí těžkých kovů, nejčastěji uranyl acetátu. LV-STEM ale umožňuje odstranit krok kontrastování toxickými činidly, a tak nejen urychlit a zlevnit proces přípravy preparátů, ale také jej činí bezpečnějším a ekologičtějším



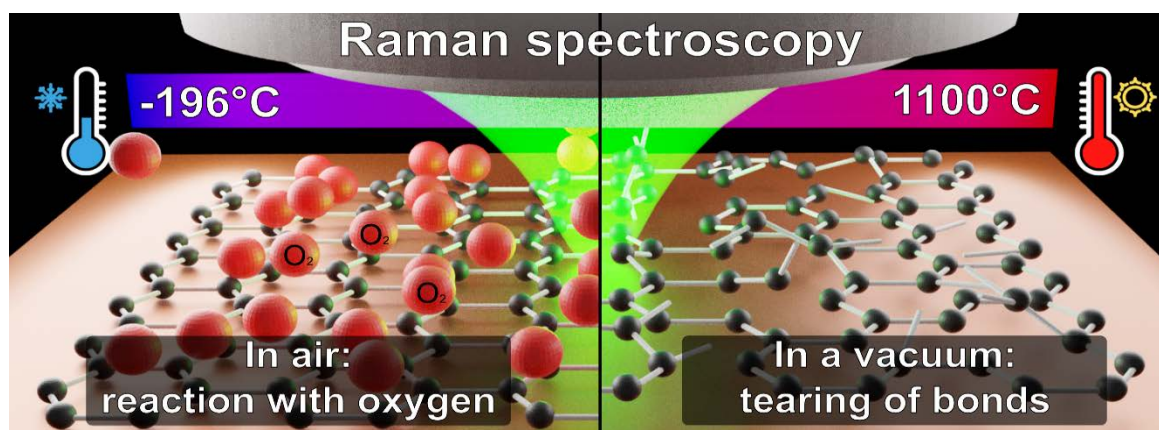
Obr. 13: Srovnání zobrazování cyano-bakteriálních buněk pomocí konvenční vysokonapěťové transmisní elektronové mikroskopie s využitím kontrastování toxickým uranyl acetátem a zobrazování pomocí nízkonapěťové mikroskopie bez nutnosti kontrastování. Tím dochází nejen k urychlení a zlevnění procesu přípravy biologických vzorků, ale také k zvýšení bezpečnosti při práci a snížení ekologické zátěže při zacházení s nebezpečným chemickým odpadem.

[20] Szabová, J., Mišík, O., Fučík, J., Mrázová, K., Mravcová, L., Elcner, J., Lízal, F., Krzyžánek, V., Mravec, F. Liposomal form of erlotinib for local inhalation administration and efficiency of its transport to the lungs. *International Journal of Pharmaceutics*. 2023, 634(5 March), 122695. ISSN 0378-5173. E-ISSN 1873-3476. Dostupné z: doi: 10.1016/j.ijpharm.2023.122695.

[21] Mrázová, K., Bačovský, J., Šedrlová, Z., Slaninová, E., Obruča, S., Fritz, I., Krzyžánek, V. Uranyl-Less Low Voltage Transmission Electron Microscopy: A Powerful Tool for Ultrastructural Studying of Cyanobacterial Cells. *Microorganisms*. 2023, 11(4), 888. E-ISSN 2076-2607. Dostupné z: doi: 10.3390/microorganisms11040888.

- **Zabývali jsme se chováním grafenu na různých substrátech při změnách teploty v rozmezí -196 °C – 600 °C za atmosférického tlaku a až do 1100 °C ve vakuu.**

Bylo zjištěno, že grafen se nerozkládá za stálé teploty kolem 600 °C, jak se doposud myslelo, ale jeho rozložení závisí lineárně na teplotní roztažnosti substrátu. Čím větší je teplotní roztažnost materiálu, při tím nižší teplotě se grafen rozloží. Teplota rozkladu grafenu ve vakuu je zhruba dvojnásobná než při normální atmosféře.

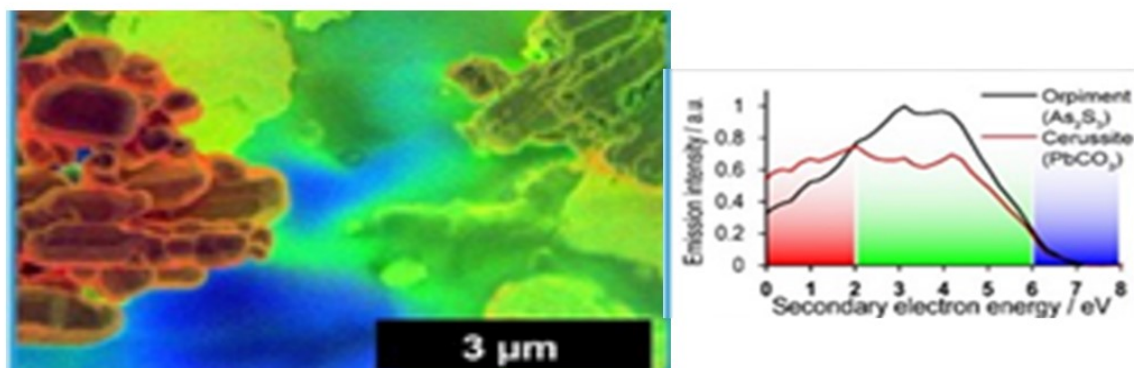


Obr. 14: Strukturální změny grafenu byly analyzovány pomocí Ramanovy spektroskopie v rozsahu teplot od -196 do 1100 °C.

[22] Průcha, L., Lejeune, M., Kizovský, M., Materna-Mikmeková, E. In-situ thermal Raman spectroscopy of single-layer graphene on different substrates. *Materials Today Communications*. 2023, 35(June), 105921. ISSN 2352-4928. E-ISSN 2352-4928. Dostupné z: doi: 10.1016/j.mtcomm.2023.105921.

- **Použili jsme energiově rozlišenou rastrovací elektronovou mikroskopii jako nástroj pro rychlou identifikaci odlišných chemických vlastností v nanoměřítku.**

Tato technika umožňuje odhalit v nanoměřítku drobné rozdíly v chemickém složení. Je přitom asi stokrát rychlejší a lépe zacílená na konkrétní detail než osvědčená technika energiově disperzní rentgenové spektroskopie. Znalost přesného chemického složení v nanoměřítku umožňuje učinit správná rozhodnutí v celé řadě oborů, ať již při restaurování našeho cenného kulturního dědictví či analýze pokročilých polovodičových čipů.

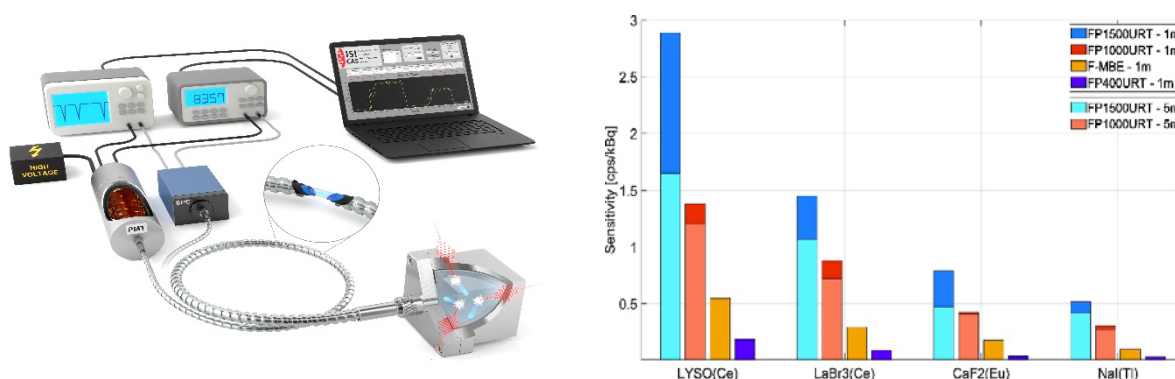


Obr. 15: Historické pigmenty. Procedura pro barevné mapování 3 chemicky odlišných oblastí v obraze.

[23] Nohl, J. F., Farr, N. T. H., Sun, Y., Hughes, G. M., Stehling, N., Zhang, J., Longman, F., Ives, G., Pokorná, Z., Mika, F., Kumar, V., Mihaylova, L., Holland, C., Cussen, S. A., Rodenburg, C. Insights into surface chemistry down to nanoscale: An accessible colour hyperspectral imaging approach for scanning electron microscopy. *Materials Today Advances*. 2023, 19(August), 100413. ISSN 2590-0498. E-ISSN 2590-0498. Dostupné z: doi: 10.1016/j.mtadv.2023.100413.

- **Vyvinuli jsme optický vláknový dozimetr**

Princip optického vláknového dozimetru spočívá v převodu záření gama na optický signál a jeho přenosu optickým vláknem. Konstrukce dozimetru, se skládá ze tří hlavních částí: optického spoje, senzoru ionizujícího záření a detektoru. Navržený dozimetr může měřit ionizující záření gama s aktivitou od desítek kBq do desítek Tbj. Rozšíření využití pro různá specializovaná měření umožňují i vyměnitelné optické vláknové linky, které mohou být vybaveny jedním i více optickými vlákny s různými průměry a různým materiálovým složením. Aktuálně probíhají jednání o licenci na výrobu a prodej dozimetru se společností VF a. s. Také jsme získali společný projekt na vývoj druhé generace dozimetru.



Obr. 16: Schéma optického vláknového dozimetru

Měřicí systému pro měření ionizujícího záření obsahuje dvě měnitelné detekční jednotky, multimodové optické vlákno a scintilační krystal, který je umístěn v hliníkovém boxu. Na obrázku vpravo je zobrazena rozdílná účinnost konverze ionizujícího záření gama v různých scintilačních materiálech ve spojení s různými typy optických vláken a jejich různou délkou. Nejcitlivější je kombinace optického vláknového spoje FP1500URT a senzoru se scintilačním krystalem LYSO.

[24] Jelínek, M., Mikel, B. Silica optical fibers modify for measurement ionizing radiation. In: *The International Society for Optical Engineering. Proceedings of SPIE*. Vol. 11043. Bellingham: SPIE, 2019, č. článku 1104310. ISBN 978-1-5106-2753-6. ISSN 0277-786X. E-ISSN 1996-756X. Dostupné z: doi: 10.1117/12.2502494.

[25] Jelínek, M., Číp, O., Lazar, J., Mikel, B. Design and Characterisation of an Optical Fibre Dosimeter Based on Silica Optical Fibre and Scintillation Crystal. *Sensors*. 2022, 22(19), 7312. E-ISSN 1424-8220. Dostupné z: doi: 10.3390/s22197312.

- **Byla vyvinuta nová technika pro objektivní vyhodnocení přítomnosti martenzitu v austenitické oceli po únavovém zatěžování za pomoci pokročilých technik elektronové mikroskopie a hlubokého učení.**

Mikrostruktura austenitické oceli 301LN vystavené testu nízkocyklové únavy byla charakterizována za účelem získu precizních dat o destabilizaci původně kompletně austenitické struktury a distribuci α' -martenzitu v matici. Nová technika umožňuje rychlé mapování martenzitické fáze v matici s vysokým rozlišením a citlivostí, a to v rozsáhlých oblastech v řezu vzorku za pomoci hlubokého učení.

[26] Mikmeková, Š., Man, J., Ambrož, O., Jozefovič, P., Čermák, J., Järvenpää, A., Jaskari, M., Materna, J., Kruml, T. High-Resolution Characterization of Deformation Induced Martensite in Large Areas of Fatigued Austenitic Stainless Steel Using Deep Learning. *Metals*. 2023, 13(6), 1039. E-ISSN 2075-4701. Dostupné z: doi: 10.3390/met13061039.

[27] Jozefovič, P., Ambrož, O., Čermák, J., Man, J., Mikmeková, Š. A Comparison of Image Analysis Tools for Segmentation on SEM Micrographs - Zeiss ZEN Intellesis vs. Thermofisher AVIZO. *Microscopy and Microanalysis*. 2023, 29(S1), 1889-1891. ISSN 1431-9276. E-ISSN 1435-8115. Dostupné z: doi: 10.1093/micmic/ozad067.975.

- **Vývoj a automatizace pokročilých metalografických technik**

Nové metalografické techniky byly vyvinuty za účelem získu vzorků s vysokou kvalitou povrchu odpovídající požadavkům pokročilých mikroskopických technik. Bylo demonstrováno, že robotizace metalografických procesů vede minimálně ke srovnatelným výsledkům dosaženým zkušeným metalografem. Automatizace metalografických procesů je klíčová pro sběr trénovacích dat pro strojové učení.

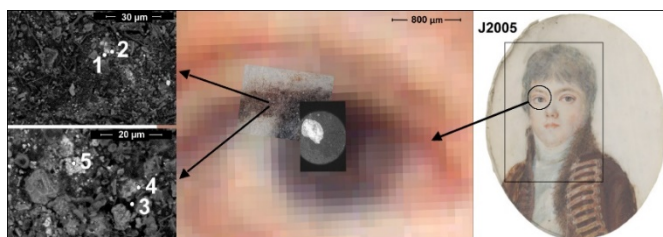
[28] Ambrož, O., Čermák, J., Jozefovič, P., Mikmeková, Š. Effects of etchant stirring on the surface quality of the metallography sample. In: *Journal of Physics: Conference Series*. Vol. 2572. Bristol: IOP Publishing, 2023, č. článku 012011. ISSN 1742-6588. E-ISSN 1742-6596. Dostupné z: doi: 10.1088/1742-6596/2572/1/012011.

[29] Ambrož, O., Jozefovič, P., Čermák, J., Mikmeková, Š. Effect of Metallographic Pretreatment of TRIP Steel Specimens on Correlative Imaging and Electron Backscatter Diffraction Analysis. *Microscopy and Microanalysis*. 2023, 29(S1), 2023-2025. ISSN 1431-9276. E-ISSN 1435-8115. Dostupné z: doi: 10.1093/micmic/ozad067.1047.

[30] Ambrož, O., Čermák, J., Jozefovič, P., Mikmeková, Š. Robotization of conventional electrolytic process in metallography. *Praktische Metallographie*. 2023, 60(10), 643-659. ISSN 0032-678X. E-ISSN 2195-8599. Dostupné z: doi: 10.1515/pm-2023-1056.

- **Pokročilá environmentální elektronová mikroskopie našla zlaté nanočástice v pigmentu "Cassius purple" a kvantifikovala rozměry polymerních nano-nosičů léčiv.**

Přítomnost zlatých nanočástic v pigmentu „Cassiův Purpur“ byla prokazována v 7 originálech miniaturních historických maleb na slonovině pomocí MA-XRF, FTIR, XRPD a X-Ray EDS analýze v podmínkách vysokého tlaku a optimální vlhkosti pomocí metod A-ESEM. Morfologie a přesné rozměry tří blokových nano-kopolymerů použitých jako nosiče léčiva pro in-vivo aplikace byly kvantifikovány pomocí STEM modu v A-ESEM.



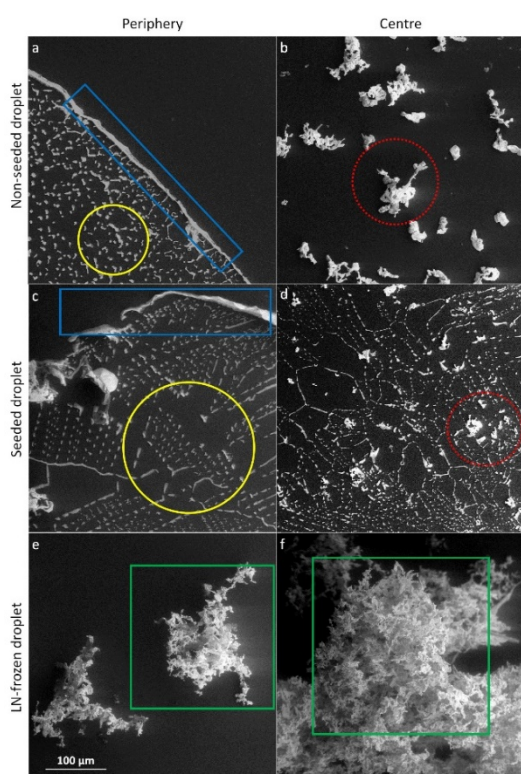
Obr. 17: Analyzovaná oblast s přítomností pigmentu Cassiův purpur. Detailní pohled na analyzovanou fialovou linii v horním víčku pomocí konfokální mikroskopie – vpravo celkový pohled; uprostřed analyzované víčko; vlevo analyzované oblasti vyznačené na snímcích ESEM.

[31] Širillová, Z., Hradilová, J., Pech, M., Švarcová, S., Bezdička, P., Neděla, V., Hradil, D. Gold nanoparticles in painted miniatures on ivory: Non-invasive evidence and characterisation. *Dyes and Pigments*. 2023, 210(FEB), 111015. ISSN 0143-7208. E-ISSN 1873-3743. Dostupné z: doi: 10.1016/j.dyepig.2022.111015.

[32] Lobaz, V., Liščáková, V., Sedlák, F., Musil, D., Lukáš Petrova, S., Šeděnková, I., Pánek, J., Kučka, J., Konefal, R., Tihlaříková, E., Neděla, V., Pankrác, J., Šefc, L., Hrubý, M., Šácha, P., Štěpánek, P. Tuning polymer-blood and polymer-cytoplasm membrane interactions by manipulating the architecture of poly(2-oxazoline) triblock copolymers. *Colloids and Surfaces B-Biointerfaces*. 2023, 231(November), 113564. ISSN 0927-7765. E-ISSN 1873-4367. Dostupné z: doi: 10.1016/j.colsurfb.2023.113564.

- **Modifikovaný ESEM nám umožnil najít optimální podmínky pro vznik solných aerosolů včetně in-situ zobrazení procesu jejich vzniku během sublimace zmrzlého roztoku CsCl.**

Unikátní BSE detektor v upraveném ESEM AQUASEM II umožnil definovat tvar, rozměry a počty malých slaných částic, které mohou být zdrojem atmosférických aerosolů. Pomocí třech způsobů mrazení byly připraveny vzorky zmrzlých CsCl roztoků, které byly in-situ sublimovány při dvou teplotách v ESEM. Byla zjištěna optimální koncentrace a teplota sublimace pro vznik aerosolových částic menších než 10 μm , které mohou být větrem unášeny do atmosféry.



Obr. 18: Snímky zbytků soli CsCl po sublimaci.

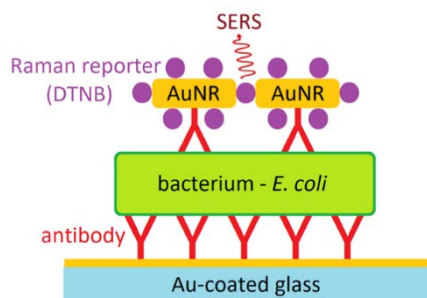
Zbytky soli po sublimaci zmrazených vzorků obsahujících 0,005M CsCl; teplota sublimace byla $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ (pod eutektickou teplotou). Každý řádek představuje jednu metodu zmrazování, pojmenovanou na levé straně. Snímky v levém a pravém sloupci byly pořízeny na okraji, resp. blízko středu původního vzorku. Měřítka v panelu (e) platí pro všechny snímky. Zvýrazněny jsou příklady solného okraje (modré obdélníky), jemných solných částic (žlutá kolečka), solných vloček (červená tečkovaná kolečka) a lišejníkových chomáček (zelené čtverečky).

[33] VETRÁKOVÁ, L., NEDĚLA, V., ZÁVACKÁ, K., YANG, X., HEGER, D. Technical note: Sublimation of frozen CsCl solutions in an environmental scanning electron microscope (ESEM) - determining the number and size of salt particles relevant to sea salt aerosols. *Atmospheric Chemistry and Physics*. 2023, 23(7), 4463-4488. ISSN 1680-7316. E-ISSN 1680-7324. Dostupné z: doi: 10.5194/acp-23-4463-2023.

- **Prezentovali jsme protokol pro přípravu SERS nanosubstrátů založených na sendvičové metodě pro rychlou detekci vybraných bakteriálních druhů.**

Vyvinuli jsme rychlou a spolehlivou metodu pro přípravu zlatých nanosubstrátů výrazně zesilující Ramanův rozptyl za účelem selektivní imobilizaci bakterií ze suspenze. Bakterie jsou následně detekovány pomocí kmenově specifických protilátek navázaných na zlaté nanočástice s aktivní značkou. Popsanou metodu lze implementovat na mikrofluidní platformu, což umožňuje automatizaci analytického postupu a současnou identifikaci více druhů bakterií ve studovaném vzorku.

[34] Benešová, M., Bernatová, S., Mika, F., Pokorná, Z., Ježek, J., Šiler, M., Samek, O., Růžička, F., Rebrošová, K., Zemánek, P., Pilát, Z. SERS-Tags: Selective Immobilization and Detection of Bacteria by Strain-Specific Antibodies and Surface-Enhanced Raman Scattering. *Biosensors*. 2023, 13(2), 182. E-ISSN 2079-6374. Dostupné z: doi: 10.3390/bios13020182.



Obr. 19: Ilustrace detekce bakterií pomocí zlatých nanočástic, protilátek a aktivní značky.

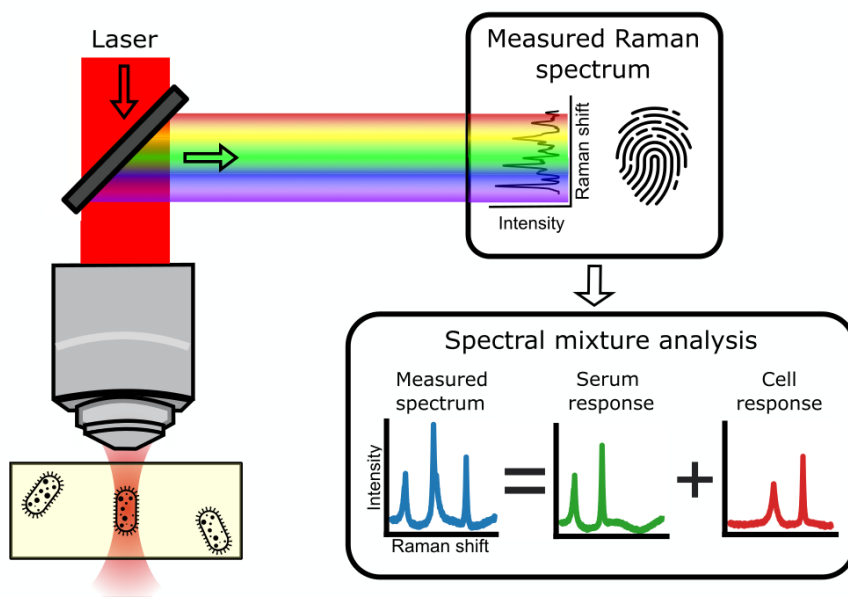
- Vyvinuli jsme MR metodu pro rychlé mapování relaxačního času T1 v myokardu potkana in vivo, s radiálním skenováním rotovaným o zlatý úhel a autonavigací v kardio- a respiračním cyklu a regularizací.

Vyvinutá technika kombinuje několik principů: radiální skenování s rotací skenů o zlatý úhel, využití navigačních vzorků pro retrospektivní hradlování v srdečním a dýchacím cyklu, časově-prostorově regularizovanou rekonstrukci obrazu a fitování modelu. Díky nim lze získat mapy T1 i v pulzujícím myokardu malých laboratorních zvířat, jejichž fyziologické cykly jsou podstatně kratší než relaxační čas T1. T1 se užívá k detekci fibrózy, zánětu nebo infarktu myokardu a jako základ při měření perfuze.

Vitouš, J., Jiřík, R., Stračina, T., Hendrych, M., Nádeníček, J., Macíček, O., Tian, Y., Krátká, L., Dražanová, E., Novaková, M., Babula, P., Panovský, R., DiBella, E., Starčuk jr., Z. T1 mapping of myocardium in rats using self-gated golden-angle acquisition. *Magnetic Resonance in Medicine*. 2024, 91(1), 368-380. ISSN 0740-3194. E-ISSN 1522-2594. Dostupné z: doi: 10.1002/mrm.29846.

- Vyvinuli jsme diagnostickou metodu pro rychlou identifikaci patogenů v krevním séru pomocí Ramanovy pinzety v kombinaci s pokročilými metodami zpracování.

Patogenní mikroby se podílejí na vzniku několika závažných celosvětových onemocnění, na něž umírají miliony lidí ročně. Infekce krevního řečiště způsobené těmito mikroby jsou spojeny s vysokou mírou nemocností a úmrtností a patří k nejčastějším příčinám hospitalizací. Hledání spolehlivé, přesné a levné a snadno použitelné diagnostické metody, je jednou ze zásadních otázek klinické praxe. Tyto velmi kritické podmínky může splnit Ramanova pinzeta v kombinaci s pokročilými analytickými metodami.



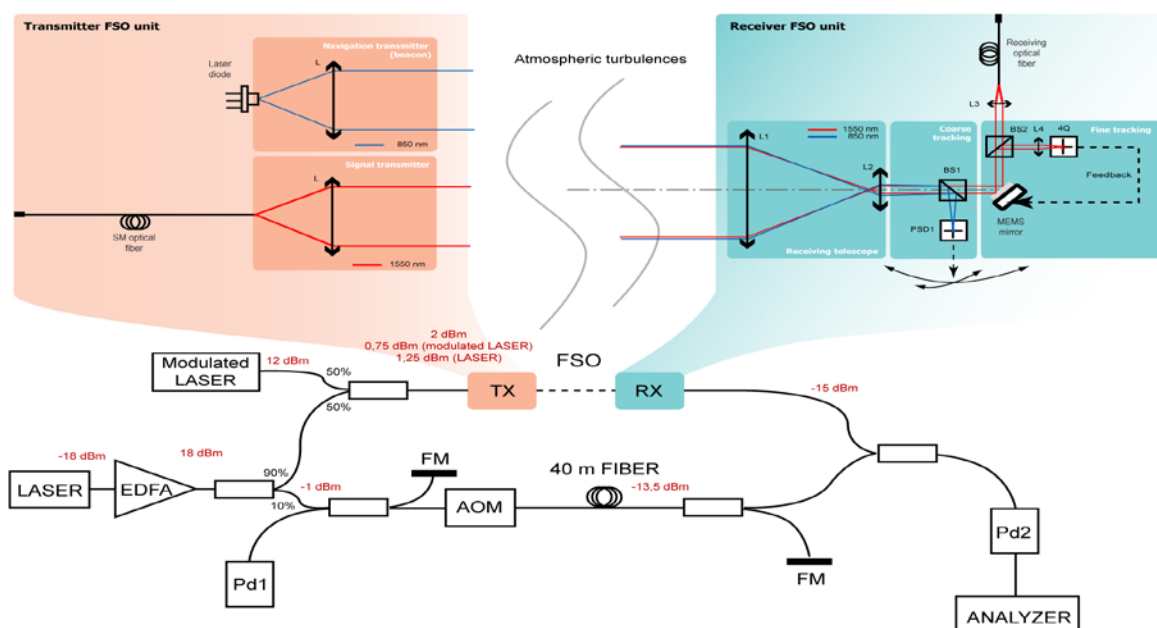
Obr. 20: Schéma experimentu Ramanovské pinzety s pokročilou analýzou dat.

Patogeny jsou zachyceny a analyzovány přímo v krevním séru. Ramanovská odezva obsahuje jak část odezvy zachyceného objektu, tak částečnou odezvu okolního prostředí. Spektrální složky zachycených objektů jsou následně analyzovány za účelem identifikace jednotlivých patogenů.

[35] Vaculík, O., Bernatová, S., Rebrošová, K., Samek, O., Šilhan, L., Růžička, F., Šerý, M., Šiler, M., Ježek, J., Zemánek, P. Rapid identification of pathogens in blood serum via Raman tweezers in combination with advanced processing methods. *Biomedical Optics Express*. 2023, 14(12), 6410-6421. ISSN 2156-7085. Dostupné z: doi: 10.1364/BOE.503628.

- **Provedli jsme ověření možnosti fázově koherentního přenosu stabilní optické frekvence pomocí bezdrátového optického spoje.**

Byly studovány atmosférické vlivy na parametry přenosu. Výsledek umožní šířit a využívat optické signály ze stabilních zdrojů frekvence (např. optických hodin) i v místech, kde není možno využít optovláknové infrastruktury – využití např. pro senzorku, časovou synchronizaci, ostrahu kritických infrastruktur a jiné.



Obr. 21: Fázově koherentní přenos optické frekvence na bezdrátovém optickém spoji.

[36] Barčík, P., Hrabina, J., Čížek, M., Kolka, Z., Skryja, P., Pravdová, L., Číp, O., Hudcová, L., Havliš, O., Vojtěch, J. Phase-Noise Characterization in Stable Optical Frequency Transfer over Free Space and Fiber Link Testbeds. *Electronics*. 2023, 12(23), 4870. E-ISSN 2079-9292. Dostupné z: doi: 10.3390/electronics12234870.

C. Výsledky dosažené v rámci spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi

a. Výsledky získané řešením projektů

EF16_026/0008460

Název projektu: Mezioborově orientovaná spolupráce v metrologii s chladnými kvantovými objekty a vláknovými sítěmi, Poskytovatel: MSM – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Ondřej Číp, PhD., Období řešení projektu: 2019–2023

Další účastník projektu: ČD – Telematika a.s., Řešitel: Tomáš Havlíček

Další účastník projektu: Univerzita Palackého v Olomouci / Společná laboratoř optiky Univerzity Palackého a Fyzikálního ústavu AV ČR, Řešitel: prof. Mgr. Radim Filip, PhD.

- **Směrový detektor fluorescence z iontů v Paulově pasti.**

Technické řešení se týká směrového detektoru fluorescence z iontů v Paulově pasti, který umožňuje zefektivnění detekce signálu emitovaného ionty zachycenými v Paulově pasti ve volném prostoru.

[37] Tran, T. D., Slodička, L., Číp, O. *Směrový detektor fluorescence z iontů v Paulově pasti*. Užiténý vzor 36751. 17. 1. 2023. Dostupné z: <https://isdv.upv.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0036/uv036751.pdf>

- **Aparatura pro laserovou ablaci atomů zdrojového materiálu**

Technické řešení se týká aparatury pro laserovou ablaci atomů zdrojového materiálu, zejména pro použití při zachycování iontů do iontové pasti.

[38] Číp, O., Slodička, L., Pham, M. T., Grim, J. *Aparatura pro laserovou ablaci atomů zdrojového materiálu*. Užitiný vzor 36750. 17. 1. 2023. Dostupné z: <https://isdv.upv.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0036/uv036750.pdf>

- **Sestava elektrického obvodu symetrického a asymetrického buzení iontové pasti**

Pro metrologické experimenty založené na přesné frekvenci se používá past pro zachycování iontů, tzv. iontová past nebo Paulova past. Zachycené ionty se v iontové pasti chladí pomocí laseru, aby se dosáhlo základního stavu atomu. Technické řešení vyvinuté v ÚPT a chráněné užitným vzorem se týká sestavy elektrického obvodu symetrického a asymetrického buzení iontové pasti.

[39] Číp, O., Jedlička, P., Čížek, M., Pham, M. T. Sestava elektrického obvodu symetrického a asymetrického buzení iontové pasti. Užitiný vzor 37086. 31. 5. 2023. Dostupné z: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037086.pdf>

FW03010232

Název projektu: Laserové zdroje záření a metrologie optických soustav v DUV spektrální oblasti, Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR, Hlavní příjemce: Meopta – optika, s.r.o., Řešitel: Mgr., Ing. Libor Úlehla, Období řešení projektu: 2021–2024

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: prof., Ing. Josef Lazar, Dr.

- **Laserový systém 267 nm.**

Vyvinutý UV laserový zdroj je určený k metrologickým metodám kontroly kvality pro optickou výrobu prvků pro litografii s krátkými vlnovými délkami. Zdroj se skládá z IR čerpacího optovláknového úzkopásmového laseru, optovláknového zesilovače, první jednotky pro násobení optického kmitočtu ve vlnovodném provedení a druhé jednotky pro optické násobení s optickým rezonátorem a integrovaným násobícím nelineárním krystalem.

[40] Hrabina, J., Pravdová, L., Holá, M., Číp, O., Lazar, J. Laserový systém 267 nm. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2023. Funkční vzorek APL-2023-05.

FW03010535

Název projektu: Robotický systém pro detekci metabolických látek a patogenů v rostlinách za účelem zvýšení produkce léčivých látek, Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR, Hlavní příjemce: PSI (Photon Systems Instruments), spol. s r.o., Řešitel: Ing. Martin Trtílek, Období řešení projektu: 2021–2024

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Jan Ježek, Ph.D.

- **ROMED – Robotický systém pro detekci metabolických látek a patogenů v rostlinách.**

Prototyp je složen z měřicí hlavy umístěné na robotickém rameni, laseru a spektrometru s vysoce citlivou spektroskopickou kamerou (CCD). Budící i vybuzené záření je mezi komponentami přenášeno pomocí optických vláken. Poloha měřicí hlavy je řízena s vysokou přesností a umožňuje buzení/sběr signálů na místech, které byly předem určeny jako oblast zvýšeného zájmu jinými metodami (rentgenové a fluorescenční zobrazování).

[41] Ježek, J., Šilhan, L., Šerý, M., Matějka, T., Rataj, T., Trtílek, M. ROMED – Robotický systém pro detekci metabolických látek a patogenů v rostlinách. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Photon Systems Instruments (PSI), spol. s r.o., 2023. Prototyp APL-2023-06.

FW01010379

Název projektu: Nelineární difrakční vláknové prvky pro senzorické systémy, Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR, Hlavní příjemce: PROFIcomms s.r.o., Řešitel: doc. Ing. František Urban, CSc., Období řešení projektu: 2020–2023.

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Břetislav Mikel, Ph.D.

- **Technologie výroby nelineárních fázových masek**

Technologie založená na kombinaci elektronové litografie použité pro zápis motivu masek a reaktivního iontového leptání, kterým se leptá motiv masky do substrátu.

[42] Krátký, S., Kolařík, V., Fořt, T., Mikel, B., Helán, R., Urban, F. Technologie výroby nelineárních fázových masek. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2023. Ověřená technologie APL-2023-03.

EG19_262/0020294

Název projektu: Technologie pro pokročilou optiku a její průmyslová aplikace, Poskytovatel: MPO - Ministerstvo průmyslu a obchodu, Hlavní příjemce: IQS nano s.r.o., Řešitel: Ing. Milan Matějka, Ph.D., Období řešení projektu: 2020 – 2023

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Mojmir Šerý, Ph.D.

- **Prototyp zařízení pro zápis laserovým svazkem s využitím 2PP.**

Stereolitografické zapisovací zařízení s ultravysokým rozlišením provádí záznam trojrozměrných struktur na principu dvoufotonové polymerace vhodného záznamového materiálu. Expoziční data 2D nebo 3D objektu jsou připravena datovým modulem řídicího softwaru. Vlastní expozice dat je prováděna automaticky expozičním modulem v ploše či objemu fokusovaným laserovým svazkem v součinnosti s pohyblivým stolek nesoucím substrát s naneseným záznamovým materiálem.

[43] Černý, Š., Chlumská, J., Kandra, M., Matějka, M., Stříteský, S., Těthal, T., Jákl, P., Plichta, T., Šerý, M., Šilhan, L., Škrabalová, D., Vaculík, O. Prototyp zařízení pro zápis laserovým svazkem s využitím 2PP. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., IQS nano s.r.o., 2023. Prototyp APL-2023-12.

- **Optický prvek pro technické aplikace na bázi počítačem generovaných hologramů.**

Optický prvek na bázi počítačem generovaných hologramů představuje difrakční prvek pro využití v technických aplikacích. Jedná se o planární strukturu, která směřuje dopadající kolimovaný svazek do libovolně zvolených směrů. Specifikem realizovaného prvku je zohlednění parametrů replikačního procesu matrice takovým způsobem, aby optimálních parametrů bylo dosaženo na průmyslově realizovaných replikách matrice.

[44] Kolařík, V., Stříteský, S., Matějka, M., Knápek, A., Těthal, T., Krátký, S., Meluzín, P., Voláková, V., Lexa, P., Mika, F., Chlumská, J., Sadílek, J., Horáček, M. Optický prvek pro technické aplikace na bázi počítačem generovaných hologramů. IQS nano s.r.o., 2021. Funkční vzorek APL-2021-18.

- **Optické prvky pro přesnou distribuci světla – LED zdroje**

Optický prvek využívající totálního odrazu u struktur s vysokým aspektem výšky struktury vůči periodě struktury a periodou podstatně větší, než je vlnová délka světla. S vysokou účinností zpracovává světlo, které dopadá na strukturu pod vysokým úhlem od kolmice. Struktury byly zaznamenány pomocí dvoufotonové polymerizace na stereolitografickém zařízení. Následně se pomocí silikonového odlitku do UV polymeru vyrobil transparentní vzorek.

[45] Krátký, S., Černý, Š., Matějka, M., Stříteský, S., Sadílek, J., Kandra, M., Motlová, T., Chlumská, J., Lexa, P., Ryzí, Z., Oulehla, J. Optické prvky pro přesnou distribuci světla – LED zdroje. IQS nano s.r.o., 2023. Funkční vzorek APL-2023-02.

FW01010543

Název projektu: Integrovaný telemedicínský systém pro včasnou detekci poruch periferní perfuze, monitoring a personalizovanou aplikaci neinvazivních terapií se specifickým zaměřením na pacienty s chronickými onemocněními, Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR, Hlavní příjemce: Applied Sunrise Technologies a.s., Řešitel: Ing. Tomáš Bohrn, Období řešení projektu: 2020–2024

Další účastník projektu: GEMA s.r.o., Řešitel: Ing. Petr Šindler

Další účastník projektu: Tech Aid Czech Branch s.r.o., Řešitel: Ing. Jiří Zouhar

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Dr. Ing. Vlastimil Vondra

Další účastník projektu: Ostravská univerzita / Lékařská fakulta, Řešitel: MUDr. Eva Závodná, Ph.D.

- **Bioimpedační měřič rychlosti šíření pulzové vlny a impedančního spektra.**

Funkční vzorek slouží k vývoji neinvazivních měřicích metod měření rychlosti pulzové vlny a dále identifikaci složení tkáně, především za účelem detekce otoků v dolních končetinách.

[46] Vondra, V., Viščor, I. Bioimpedační měřič rychlosti šíření pulzové vlny a impedančního spektra. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2021. Funkční vzorek APL-2021-11.

Zapsaný užitečný vzor je využitelný v oblasti kardiologie, cévního lékařství, sportovní medicíny a obecně interního lékařství.

[47] Vondra, V., Viščor, I., Závodná, E., Bohrn, T. *Bioimpedační měřič rychlosti šíření pulzové vlny a impedančního spektra*. Užitečný vzor 37256. 23. 8. 2023. Dostupné z:

<https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037256.pdf>

b. Výsledky získané v rámci smluvního výzkumu

- Odměřovací systémy pro litografy
Zadavatel: Raith GmbH
- Absorptivní povlaky pro kvantové počítače
Zadavatel: Bluefors Oy
- Vývoj ovladačů pro rychlé generování hologramů
Zadavatel: Ústav experimentální fyziky SAV, v. v. i.
- Reliéfní optické prvky pro tvarování světelných svazků
Zadavatel: IQS Group s.r.o.
- Projekt CRYSA – kryostat sondy
Zadavatel: OHB Czechspace s.r.o.
- Ověření využití technologie laserového svařování s dynamickým vychylováním svazku
Zadavatel: PZK BRNO a.s.
- Konstrukce a depozice interferenčních filtrů – laserových brýlí
Zadavatel: VAMEL Meditec, spol. s r.o.
- Vývoj nerozebíratelných spojů kovových materiálů pro vakuovou techniku
Zadavatel: LAVAT, a.s.
- EM analýza mikroorganismů
Zadavatel: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta
- NIM Multipass – vývoj referencí optických kmitočtů
Zadavatel: Shanghai Jiuhe Import & Export Co., Ltd.
- Reliéfní struktury na principu difrakční optiky
Zadavatel: IQS nano s.r.o.
- Kontrolér pro sondu k odměřování vzdáleností
Zadavatel: Meopta – optika, s.r.o.
- ILA compact – optická reference pro frekvenční stabilizaci kompaktních laserových zdrojů
Zadavatel: ILA R&D GmbH
- Vývoj pájených a svařovaných spojů mechanických dílů elektronových mikroskopů
Zadavatel: TESCAN Brno, s.r.o.
- 3D tisk zkušebních vzorků
Zadavatel: MADNAT s.r.o.
- Vývoj svarového spoje automobilového turbodmychadla
Zadavatel: R-PRO CZ s.r.o.
- Studie proveditelnosti na vývoj principu, uspořádání a ověření optické hlavy
Zadavatel: Centrum výzkumu Řež s.r.o.
- Testování povrchů pro kryogeniku
Zadavatel: CRYOVAC GmbH & Co. KG
- Vývoj svařování zirkoniové slitiny
Zadavatel: UJP PRAHA a.s.
- Odborná analýza biologických vzorků
Zadavatel: Veterinární univerzita Brno
- Vývoj testovacích preparátů pro REM
Zadavatel: TESCAN Brno a.s.
- Morfologie a diagnostika diamantu podobných brusných prášků
Zadavatel: EID Ltd.

- **Kryogenní vlastnosti vybraných výrobků**
Zadavatel: První brněnská strojírna Velká Bíteš, a. s.
- **Upgrade prostředí optické pinzety**
Zadavatel: Ústav experimentální fyziky SAV, v. v. i.
- **Materiály pro termální management**
Zadavatel: Almatech
- **Vývoj precizních kalibračních vzorků s reliéfními strukturami**
Zadavatel: DELONG INSTRUMENTS a.s.
- **Konstrukce, vývoj a depozice optických tenkovrstvých soustav**
Zadavatel: PSI (Photon Systems Instruments), spol. s r.o.
- **Výzkum a vývoj elektrického vakuového konektoru**
University of Rennes

D. Uzavřené licenční smlouvy s aplikačními partnery

- **Referenční vysokonapěťový dělič**
Licenční partner: TESCAN Brno, s.r.o.
Datum podpisu: 5. 5. 2023
Duševní vlastnictví nechráněné zápisem ve veřejném rejstříku
- **Smlouva o spoluvlastnictví vynálezu a komercializaci**
Licenční partner: IQS nano s.r.o.
Datum podpisu: 25. 9. 2023
Podána patentová žádost v GB
- **Ultra-vysokofrekvenční EKG**
Licenční partner: VDI Technologies, s.r.o.
Datum podpisu: 31. 10. 2023
Datum ukončení platnosti:
Patent: EP19212534.2 - Method of electrocardiographic signal processing and apparatus for performing the method

E. Nově založené společnosti s účastí pracoviště

- **Název společnosti: VDI Technologies Inc. (US)**
Název licenční smlouvy: License Agreement for Ultra-high-frequency EKG

F. Patenty, užité vzory a licenční smlouvy

- **EU patent EP3497491:** Způsob přípravy opticky variabilních obrazových prvků
Tento vynález se týká způsobu přípravy opticky variabilního obrazového zařízení ve formě planární struktury charakteristického tím, že je založené na funkci optických primitivů uspořádaných podle grafického fylotaktického modelu. Využití: Zabezpečení výrobků, cenin a dokumentů a v širším měřítku i příspěvek k boji proti organizovanému zločinu. Potenciálními uživateli jsou státní správa, bezpečnostní složky a komerční sféra, a to nejen v ČR.

European Patent Register: <https://register.epo.org/application?number=EP17772297>

- **CZ užité vzor 36750:** Aparatura pro laserovou ablaci atomů zdrojového materiálu
Technické řešení se týká aparatury pro laserovou ablaci atomů zdrojového materiálu, zejména pro použití při zachycování iontů do iontové pasti. Aparatura pro laserovou ablaci atomů bude využita pro optické kvantové hodiny založené na atomech vápníku.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0036/uv036750.pdf>

- **CZ užitný vzor 36751:** Směrový detektor fluorescence z iontů v Paulově pasti.

Technické řešení se týká směrového detektoru fluorescence z iontů v Paulově pasti, který umožňuje zefektivnění detekce signálu emitovaného ionty zachycenými v Paulově pasti ve volném prostoru. Technické uspořádání bude využito u aparatury optických kvantových hodin založených na zchlazených iontech vápníku.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0036/uv036751.pdf>

- **CZ užitný vzor 37086:** Sestava elektrického obvodu symetrického a asymetrického buzení iontové pasti

Pro metrologické experimenty založené na přesné frekvenci se používá past pro zachycování iontů, tzv. iontová past nebo Paulova past. Zachycené ionty se v iontové pasti chladí pomocí laseru, aby se dosáhlo základního stavu atomu. Technické řešení vyvinuté v ÚPT a chráněné užitným vzorem se týká sestavy elektrického obvodu symetrického a asymetrického buzení iontové pasti. Technické řešení bude využito pro realizaci optických kvantových hodin.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037086.pdf>

- **CZ patent 309695:** Optomechanický systém

Optomechanický systém pro detekci sil nanosondou obsahuje měřicí komoru pro detekci polohy nanosondy, přičemž měřicí komora obsahuje vakuotěsně uzavíratelnou vnitřní dutinu a alespoň jedno pozorovací okénko pro pozorování nanosondy ve vnitřní dutině; vkládací komoru, která má vakuotěsně uzavíratelnou vnitřní dutinu a zaváděcí okénko; pracovní optické vlákno, jehož jeden konec je uspořádaný vně měřicí komory a druhý konec je uspořádaný ve vnitřní dutině měřicí komory; a vkládací optické vlákno, jehož jeden konec je uspořádaný ve vnitřní dutině vkládací komory a přivrácený k zaváděcímu okénku, a druhý konec je uspořádaný ve vnitřní dutině měřicí komory a přivrácený ke koncovému čelu pracovního optického vlákna.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/Patents/FullDocuments/309/309695.pdf>

- **CZ užitný vzor 37256:** Bioimpedanční měřič rychlosti šíření pulzové vlny a impedančního spektra

Přístroj pro měření rychlosti pulzové vlny a impedančního spektra je schopen měřit na základě kontinuálního měření impedance živé tkáně současně ze dvou míst rychlost šíření pulzové vlny a dále je schopen měřit impedanční spektrum živé tkáně ve frekvenčním rozsahu 2 kHz až 1 MHz. Bioimpedanční měřič je využitelný v oblasti kardiologie, cévního lékařství, sportovní medicíny a obecně interního lékařství.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037256.pdf>

G. Publikační aktivity

Úplný přehled publikačních aktivit pracovníků je k dispozici na webových stránkách Knihovny Akademie věd ČR. Výsledky jsou také dostupné v databázi RIV, která shromažďuje informace o výsledcích projektů výzkumu a vývoje podporovaných z veřejných prostředků.

Přehled publikací pracovníků ústavu publikovaných v roce 2023:

články v odborných časopisech:	78
z toho s impaktním faktorem (IF):	74
příspěvky ve sbornících mezinárodních konferencí:	33

Na této publikační činnosti se autorsky podílelo 125 pracovníků, z nichž 96 se podílelo na impaktovaných publikacích s celkovým součtem IF = 395,9.

Ústav vydal svým nákladem publikace:

[48] Mikel, B., ed.: LA63. Sborník příspěvků multioborové konference LASER63. 117 s. ISBN 978-80-87441-32-9.

[49] Mikel, B., ed.: LA63. e-Sborník příspěvků multioborové konference LASER63. 117 s. ISBN 978-80-87441-33-6.

H. Ocenění pracovníků a pracovních týmů

- **Mgr. Kamila Hrubanová, Ph.D.**
Ocenění: Prémie Otto Wichterleho 2023
Oceněná činnost: Vývoj a implementace pokročilých metod v elektronové mikroskopii ve výzkumu citlivých vzorků.
Ocenění udělil: Akademie věd ČR
- **Ing. Mgr. Šárka Mikmeková Ph.D.**
Ocenění: TOP České vědkyně 2023
Oceněná činnost: Zkoumá a vyvíjí nové typy ocelí, jako první v Česku začlenila umělou inteligenci pro klasifikaci mikrostruktury ocelí.
Ocenění udělil: Forbes Česko
- **Ing. Mgr. Šárka Mikmeková Ph.D.**
Ocenění: Čestná profesura na University of Toyama
Oceněná činnost: Dlouholetá vědecká spolupráce v oblasti charakterizace pokročilých hliníkových a hořčíkových slitin pomocí pokročilých mikroskopických technik.
Ocenění udělil: University of Toyama (JP)
- **Ing. Ilona Müllerová, DrSc.**
Ocenění: Čestná profesura na University of Toyama
Oceněná činnost: Dlouholetá spolupráce v oboru elektronové mikroskopie.
Ocenění udělil: University of Toyama (JP)
- **Ing. Josef Haláček, CSc.**
Ocenění: Certificate of Reviewing
Oceněná činnost: Uděluje se za 52 recenzí v období od září 2014 do ledna 2023 jako uznání za recenze přispívající do časopisu.
Ocenění udělil: Elsevier, The editors of Biomedical Signal Processing and Control (NL)
- **Ing. Vladislav Krzyžánek Ph.D.**
Ocenění: Cena za významné zásluhy o rozvoj mikroskopických metod
Oceněná činnost: Výzkum v oblasti elektronové mikroskopie, organizace mezinárodní konference 16th Multinational Congress on Microscopy
Ocenění udělil: Československá mikroskopická společnost, z.s.
- **Ing. Mgr. Šárka Mikmeková Ph.D.**
Ocenění: Cena za nejlepší článek v dané kategorii
Oceněná činnost: Cena za nejlepší článek udělená Japonským Institutem pro kovy a materiály.
Ocenění udělil: Japan institute for metals and materials (JP)
- **MVDr. Eva Dražanová Ph.D.**
Ocenění: Cena Oldřicha Vínaře
Oceněná činnost: Cena za nejlepší ústní sdělení v kategorii Nový výzkum na téma Časově závislé regionální změny perfúze mozku potkana po systémovém akutním podání metamfetaminu.
Ocenění udělil: Česká neuropsychofarmakologická společnost
- **Ing. Ondřej Ambrož, Ing. Jan Čermák, Patrik Jozefovič, Ing. Mgr. Šárka Mikmeková, Ph.D.**
Ocenění: Buehler Best Paper Award 2022
Oceněná činnost: Ocenění za článek Automated Color Etching of Aluminum Alloys, který byl vybrán jako jeden ze tří nejlepších ze všech příspěvků za rok 2022 v časopise Practical Metallography. Vyhlášení výsledků se konalo na mezinárodní konferenci Metallographie Tagung 2023 v Leobenu v Rakousku.
Ocenění udělil: Buehler Ltd. (US)
- **Ing. Ondřej Ambrož, Ing. Jan Čermák, Patrik Jozefovič, Ing. Mgr. Šárka Mikmeková, Ph.D.**
Ocenění: 1. místo v soutěži International Metallographic Contest 2023
Oceněná činnost: Poster Robotic Etching of Samples for Scanning Electron Microscopy na konferenci International Materials, Applications and Technologies (IMAT) 2023 v Detroitu.
Ocenění udělil: International Metallographic Society, American Society for Metals (US)

- **Ing. Ondřej Ambrož**
Ocenění: 2. místo v soutěži International Metallographic Contest 2023
Oceněná činnost: Ocenění v kategorii umělecká mikroskopie za snímek Enchanted Etchforest na konferenci International Materials, Applications and Technologies (IMAT) 2023 v Detroitu.
Ocenění udělil: International Metallographic Society, American Society for Metals (US)
- **Ing. Ondřej Ambrož**
Ocenění: Čestné uznání v soutěži International Metallographic Contest 2023
Oceněná činnost: Poster na téma In Situ Stereomicroscopic Macroetching na konferenci International Materials, Applications and Technologies (IMAT) 2023 v Detroitu.
Ocenění udělil: International Metallographic Society, American Society for Metals (US)
- **Ing. Ondřej Ambrož**
Ocenění: 3. místo v soutěži Microscopy Today Micrograph Awards 2023
Oceněná činnost: Ocenění za snímek v mezinárodní soutěži vědeckých fotografií na mezinárodní konferenci Microscopy & Microanalysis 2023 v Minneapolis.
Ocenění udělil: Microscopy Today (Oxford University Press)
- **Ing. Ondřej Ambrož**
Ocenění: Snímek v Buehler 2024 Microstructure Calendar
Oceněná činnost: Přední metalografická společnost Buehler vybrala snímek do svého kalendáře.
Ocenění udělil: Buehler Ltd.
- **Petr Nejedlý, M.Sc.**
Ocenění: Cena Josfa Hlávky 2023
Oceněná činnost: Cena pro mladé talentované vědecké pracovníky.
Ocenění udělil: Nadace Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových
- **Ing. Tereza Zemánková**
Ocenění: Cena Josefa Hlávky 2023
Oceněná činnost: Cena pro talentované studenty, kteří prokázali výjimečné schopnosti a tvůrčí myšlení ve svém oboru.
Ocenění udělil: Nadace Nadání Josefa, Marie a Zdeňky Hlávkových
- **Ing. Kateřina Mrázová**
Ocenění: Cena děkana Fakulty chemické Vysokého učení technického v Brně
Oceněná činnost: Cena za vynikající studijní výsledky v doktorském studijním programu.
Ocenění udělil: Fakulta chemická Vysokého učení technického v Brně
- **Zuzana Košelová a Mohammad Allaham**
Ocenění: Cenu Student EEICT 2023
Oceněná činnost: Zuzana Košelová a Mohammad Allaham získali cenu v kategorii Fyzikální vědy (Physical Sciences). Oba studenti působí jako doktorandi ve vědecké skupině Elektronové litografie, oddělení Elektronové a plasmové technologie, ÚPT AV ČR
Ocenění udělil: Fakulta elektroniky a komunikačních technologií, VUT v Brně
- **Zuzana Košelová**
Ocenění: Cenu za nejlepší posterovou prezentaci ve studentské kategorii
Oceněná činnost: Na mezinárodní konferenci METAL 2023 získala Zuzana Košelová jedno ze tří udělovaných Čestných uznání za poster s názvem "Functional Tungsten-Based Thin Films and Their Characterization" a současně i Cenu za nejlepší posterovou prezentaci ve studentské kategorii.
Ocenění udělil: Český svaz vědeckotechnických společností

I. Odborné expertizy

Pracovníci ústavu se také v roce 2023 podíleli na zpracování desítek odborných expertiz jak pro české, tak zahraniční subjekty.

J. Spolupráci s vysokými školami

ÚPT má dlouholetou spolupráci s vysokými školami v oblasti studijních programů a dalšího vzdělávání, a to především s Vysokým učením technickým a Masarykovou univerzitou v Brně a s Univerzitou Palackého v Olomouci. Je podepsáno 10 dohod o spolupráci při uskutečňování doktorských studijních programů.

V roce 2023 v ÚPT působili 3 profesori a 7 docentů, 1 pracovník s titulem DrSc. a 88 pracovníků s titulem Ph.D., popř. CSc. Pracovníci ÚPT odpřednášeli v bakalářských, magisterských i doktorských programech celkem 861 vyučovacími hodinami a vedli desítky studentských prací. V bakalářských a magisterských programech pracovníci zasedali ve 4 zkušebních komisích, ve 3 oborových radách a 1 pracovník je členem vědecké rady VUT v Brně. V doktorských programech zasedali pracovníci v 5 oborových radách.

ÚPT řeší ve spolupráci s vysokými školami 27 projektů. Kromě toho se ústav podílí i na činnosti 3 společných pracovišť s účastí vysokých škol.

V roce 2023 se na vědecké činnosti ústavu podílelo 45 doktorandů, z toho 5 ze zahraničí, a 10 pregraduálních studentů.

K. Zahraniční spolupráce

a. Dvoustranné dohody

Zahraniční spolupráce ÚPT je velmi rozsáhlá a zahrnuje jak partnery z akademické sféry, tak i z průmyslové. S řadou partnerů má ÚPT podepsány dvoustranné dohody o dlouhodobé spolupráci (řazeno podle data uzavření):

- **University of Toyama (JP)**
Aplikace pokročilých mikroskopických technik na nově vyvíjené typy lehkých slitin.
- **CNRS Institut Néel (FR)**
Artificial Frustrated Magnets. Exchange of research and teaching personnel; Development of collaborative research projects
- **Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg (DE)**
Rámcová spolupráce na společných vědecko-výzkumných tématech včetně výměny studentů mezi ÚPT a OTH.
- **Ústav informatiky SAV (SK)**
Environmentální senzory založené na 2D nanomateriálech; elektronová litografie.
- **NANOVIZZ Comp., DJ Genert (NL)**
Memorandum of Understanding: consultancy services and research collaboration in - environmental electron microscopy, organization of international workshops and scientific meetings, support in writing of scientific papers, support in establishing new collaboration with scientific and business partners.
- **NANOVIZZ Comp., DJ Genert (NL)**
Non Disclosure Agreement
- **Mutah University, Hashemite Kingdom of Jordan (JO)**
Memorandum of Understanding: research exchange activities - electron sources, electron optics.
- **JFE Steel Corporation (JP)**
Contract for Research Cooperation: Developments of new scanning electron microscopic techniques and their application to practical materials.
- **University of Innsbruck, Institute of Physical Chemistry (AT)** - Memorandum of Understanding: collaborative and joint research activities on Environmental scanning electron microscopy, Facility use support, training of young scientists.

- **FEI Company, Oregon (US)**
Mutual Nondisclosure Agreement
- **Avantika University, Ujjain, Madhya Pradesh, India (IN)**
Memorandum of Understanding - Cooperation in Education, Research, Social and Cultural, Exchange of Students, Academic Staff and Scientists.
- **Applied Materials, Inc., Santa Clara, California (US)**
Unilateral Supplier Nondisclosure Agreement.
- **University of Hawaii, Institute of Astronomy (US)**
Contract for Work: Optical interference filters for research of the solar corona.
- **JFE Steel Corporation (JP)**
Non Disclosure Agreement.
- **CERN (COMPASS Experiment NA58) (CH)**
Memorandum of Understanding.
- **Mayo Clinic, Minnesota (US)**
Mayo data use Agreement - Multiscale EEG Dynamic.
- **National Physical Laboratory (GB)**
Collaboration in the development of an iodine stabilizer diode laser system for multi-channel length metrology and Visiting Worker Agreement (Main Agreement).
- **Korea Basic Science Institute (KR)**
Collaborative and joint research activities on the research in the Electron Beam Lithography and Nuclear Magnetic Resonance.
- **Mayo Clinic, Minnesota (US)**
Mayo data use Agreement - Physiologic Effects of Sleep Restriction and Sleep Restriction and Obesity.
- **FOCUS GmbH (DE)**
License Agreement (compact electron-beam welding device).
- **Saxonian Institute of Surface Mechanics, Ummanz on Ruegen (DE)**
Non Disclosure Agreement.
- **Université Claude Bernard, Lyon – Delft University of Technology – Katholieke Universiteit Leuven – Universitat Autònoma de Barcelona – ALTER Systems, France – Inselspital Stiftung University Clinic for Neuroradiology, Bern (EU)**
Consortium Agreement – software Java-MRUI.
- **University of Toyama (JP)**
Memorandum on Exchange of Students in Accordance with the Agreement on Cooperation in Research and Education.
- **FEI Electron Optics B. V. (NL)**
Cooperation Agreement on Electron Beam Technology.
- **Shimadzu Research Laboratory of Wharfedale, Manchester (GB)**
Consultancy Agreement in the field of Electron Optics.
- **University of Toyama (JP)**
Agreement on Cooperation in Research and Education in Low energy scanning electron microscopy.
- **University of York (GB)**
Collaborative Agreement of future activities and exchanges.

b. Projekty EU

- **Horizont 2020: 813120** (2019-2023) - MSCA
INSPIRE-MED: Integrating Magnetic Resonance Spectroscopy and Multimodal Imaging for Research and Education in Medicine.
Kordinátor: Université Lyon 1 Claude Bernard (UCBL), FR
Řešitel: Ing. Zenon Starčuk, CSc.
- **Horizont 2020: 829116** (2019-2023) - RIA
Super-Pixels: Redefining the way we sense the world.
Kordinátor: University of Glasgow, GB
Řešitel: Stephen Simpson, Dr.
- **Horizont 2020: 951886** (2020-2023) - RIA
CLONETS-DS: Clock Network Services – Design Study.
Kordinátor: GÉANT Vereniging, NL
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.
- **Horizont 2020: 20FUN01** (2021-2024) - EMPIR
TSCAC: Two-species composite atomic clocks.
Kordinátor: PTB Physikalisch-Technische Bundesanstalt, DE
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.
- **Horizont 2020: 101016787** (2021-2025) - RIA
DEEPER: Deep Brain Photonic Tools for Cell-Type Specific Targeting of Neural Diseases.
Kordinátor: Fondazione Istituto Italiano di Tecnologia, IT
Řešitel: Ing. Hana Uhlířová, Ph.D.
- **Horizont Europa: 101082088** (2022-2024) - ERC
StrokeGATE: Single-fibre based holographic endoscope for observations of stroke in deep brain structure.
Kordinátor: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., CZ.
Řešitel: Prof. Mgr. Tomáš Čižmár, Ph.D.
- **: 101091684** (2023-2026) - DIGITAL
CZQCI: Czech National Quantum Communication Infrastructure.
Kordinátor: CyberSecurity Hub, z. ú., CZ
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.
- **Horizont 2020: 22IEM01** (2023-2026) - EMPIR
TOCK: Transportable optical clocks for key comparisons
Kordinátor: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), GE
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.

c. Mezinárodní vědecká spolupráce

ÚPT v roce 2023 organizoval 6 akcí s mezinárodní účastí:

- Workshop on Levitating Multi Atoms, Ions & Particles
- Příprava a charakterizace pokročilých nanomateriálů s aplikačním potenciálem v zelených technologiích
- DeepLayers 2023
- Nově vznikající 4D-STEM techniky a související aplikace
- Elektronová mikroskopie a Ramanova spektroskopie pro analýzu v oblasti věd o živé přírodě
- Nové směry v elektronové mikroskopii pro pevnolátkovou fyziku

V orgánech mezinárodních vědeckých organizací zastávali pracovníci ústavu 6 pozic.

O mezinárodní spolupráci svědčí i návštěva mnoha významných zahraničních vědců, kteří v ÚPT přednesli přednášku.

L. Popularizační a kulturní činnost

Kompletní seznam popularizační a kulturní činnosti ústavu lze nalézt v odkazu „Veřejnost a média“ na <http://www.isibrno.cz>. Dále uvádíme přehled těch nejvýznamnějších:

Festival vědy a techniky 2023 – Výstaviště BVV Brno, 8. 9. – 10. 9. 2023

Největší vědecko-populární akce v Brně se pravidelně účastní několik desítek vědeckých institucí, muzeí a institucí. Ústav přístrojové techniky AV ČR se prezentoval sérií pokusů a ukázek na téma „Základy kryogeniky aneb pokusy, při kterých mrazí!“, laserovým systémem, který dokáže obrábět nejtvrďší materiály nebo popsat hlavičku zápalky a bylo připraveno i světelné zrcadlové bludiště. Skupina Biofotoniky a optofluidiky zábavnou formou prezentovala základy chemie a fyziky. Návštěvnost festivalu asi 12 tis. osob.

<http://www.isibrno.cz/cs/upt-na-festivalu-vedy-v-brne-0>

Mezinárodní den kvantové fyziky 2023 – Hvězdárna a planetárium v Brně, 13. 4. 2022

Téma – kvantová fyzika a s ní spojených kvantových technologií. Akce začala experimentálním odpolednem Věda hrou v prostorách foyer hvězdárny (návštěvnost asi 200 účastníků) a pokračovala přednáškami v hlavním sále planetária. Přednášky pro asi 130 účastníků přednesli prof. M. Dušek z UPOL / PřF a dr. O. Číp z ÚPT AV ČR.

<http://www.isibrno.cz/cs/mezinarodni-den-quantove-fyziky-1>

Dny otevřených dveří – Týden vědy a techniky AV ČR – Brno, 9. 11. – 10. 11. 2022

ÚPT AV ČR uspořádal pro veřejnost exkurze napříč laboratořemi všech šesti vědeckých oddělení ústavu. Exkurze navštívilo 577 návštěvníků, související workshopy „Staň se na 90 min vědcem v oddělení Elektronové mikroskopie“ asi 100 návštěvníků.

<http://www.isibrno.cz/cs/dny-otevrenych-dveri-2023>

<http://www.isibrno.cz/cs/workshop-stan-se-na-60-min-vedcem-v-laboratorich-elektronove-mikroskopie>

Dny elektronové mikroskopie 2023 – Brno, 22. 3. – 23. 3. 2023

U příležitosti Dnů elektronové mikroskopie_2023 se mohou návštěvníci proměnit ve vědce, sednout si za mikroskop a být součástí týmu v laboratoři Elektronové mikroskopie. Návštěvnost 64 účastníků. Mimo workshopy v laboratořích elektronové mikroskopie proběhla i panelová diskuse: Neviditelný svět kolem nás. Akci navštívilo 57 účastníků.

<http://www.isibrno.cz/cs/workshop-stan-se-na-60-min-vedcem>

<http://www.isibrno.cz/cs/neviditelny-svet-kolem-nas>

Letní stáže v laboratořích Ústavu přístrojové techniky AV ČR – Brno, 1. 7. – 31. 8. 2023

35 vypsáných témat napříč laboratořemi ústavu se zúčastnilo 31 studentů VŠ bakalářského i magisterského studia. Z toho 7 studentů dále pokračuje v rámci vypsáných témat svých diplomových či bakalářských prací.

<http://www.isibrno.cz/cs/letni-staze-ve-spickovych-laboratorich-upt>

Exkurze v laboratořích Ústavu přístrojové techniky AV ČR – Brno

Proběhla řada exkurzí, např. 4 laboratoře ÚPT navštívili studenti Fakulty strojního inženýrství VUT v Brně ze 3. ročníku oboru Fyzikálního inženýrství a nanotechnologie a ze 4. ročníku oboru Přesná mechanika a optika. Prohlídka 30 min/laboratoř. Účast 32 studentů. Laboratoře oddělení Elektronové mikroskopie navštívily děti z brněnské Happy preschool. Akce byla finančně podpořena Československou mikroskopickou společností a průvodcem jim byla vědkyně Eliška Materna Mikmeková.

<http://www.isibrno.cz/cs/exkurze-studentu-z-vut-brno-v-laboratorich-upt-0>

Nezkreslená věda! - výukové video na téma "Mozek" – Praha, Brno, premiéra 1. 7. 2023

Populárně-naučné video představuje schopnosti a možnosti lidského mozku. Garantem při vzniku videa byl dr. Petr Klimeš z ÚPT AV ČR, vedoucí vědecké skupiny Výpočetní neurovědy, oddělení Medicínských signálů, ÚPT AV ČR.

<http://www.isibrno.cz/cs/mozek-jako-nejvykonnejsi-superpocitac-na-svete>

Brožura: Kvantové technologie – Brno, Praha; vydáno: 9/2023

Brožura byla vydána ve spolupráci se Střediskem společných činností AV ČR, v. v. i. Autor prof. Ing. Josef Lazar, Dr. představuje výzkumný program projektu Strategie AV21 s názvem Průlomové technologie budoucnosti – senzorika, digitalizace, umělá inteligence a kvantové technologie, kterého je koordinátorem.

Vzdělávání veřejnosti a pořady ve veřejných sdělovacích prostředcích, např.:

- 31.01.2023: **Umělá inteligence ve výuce i v denní práci učitele** (GUG.cz)
Zvaná přednáška Ing. Filipa Plešinger, Ph.D., pro DigiDay.
10. 02. 2023: **Unikátnost elektronového mikroskopu** (ČRo)
V pořadu Apetýt představil doc. Ing. et Ing. Vilém Neděla, Ph.D., unikátnost výzkumu svého týmu a elektronového mikroskopu, na kterém dokáží prozkoumat vzorek a vrátit ho zpět do přírody.
<https://brno.rozhlas.cz/unikatnost-elektronoveho-mikroskopu-prozkoumat-vzorek-a-vratit-ho-zpatky-do-8930031>
13. 02. 2023: **Mezinárodní den epilepsie** (ČRo Plus)
Rozhovor Petra Nejedlého, MSc., s redaktorem Lukášem Matoškou jak lidem trpícím epilepsií může v budoucnu pomoci systém využívající umělé inteligence a strojového učení.
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/2023-02-14nejedly.mp3>.
15. 02. 2023 **Výzkum epilepsie pomocí umělé inteligence** (ČT1)
Rozhovor pro Události v regionech plus (Brno) - Brněnští neurologové v budoucnu budou moci využívat umělou inteligenci. Technologie by měla lékařům pomoci rychleji určit, ve které části mozku je epileptické ložisko.
<https://www.youtube.com/watch?v=rKzCaaECxMQ>
15. 02. 2023 **Co je to kvantový svět** (Knihovna Jiřího Mahena v Brně)
Popularizační přednáška prof. Mgr. Tomáš Tyc, Ph.D., navazovala na obdobnou přednášku přednesenou v roce 2022 v brněnském planetáriu v rámci Dne kvantové fyziky.
12. 04. 2023 **Brněnští vědci vyvinuli kameru pro zkoumání mozku** (Čt1, Čt24)
Rozhovor v Událostech v regionech (Brno) a ve Studiu 6 - Představení nového přístroje zkoumající nehlubší struktury mozku. U příležitosti uveřejnění článku v Nature communications byl odvysílán rozhovor Ing. Petra Jákla, Ph.D., s Dominikou Červinkovou pro Českou televizi, během kterého představil redaktorce přístroj, který byl vyvinut v ÚPT a popsal průběh výzkumu.
<http://www.isibrno.cz/cs/rozhovor-udalosti-v-regionech-1242023-ct24-studio-6-1342023>
13. 04. 2023: **Nový holografický endoskop umožní vědcům podívat se hluboko do mozku** (ČRo Radiožurnál, ČRo Brno)
Ing. Petr Jákl, Ph.D. a Ing. Hana Uhlířová, PhD., představili redaktorce z ČRo Marii Hošťákové výzkum vědecké skupiny Komplexní fotoniky.
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/img/2023-04-13CRo.mp3>
13. 04. 2023 **Pozvánka na akci u příležitosti Mezinárodního dne kvantové fyziky** (ČRo)
Pozvánka odvysíláná v pořadu Věda plus na akci konanou u příležitosti Mezinárodního dne kvantové fyziky v prostorách Hvězdárny a planetária v Brně.
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/img/2023-04-13wqd.mp3>
13. 04. 2023 **Optické kvantové hodiny** (Hvězdárna a planetárium Brno)
Přednášku o cestě k zpřesnění a k nové definici jednotky času pro širokou veřejnost přednesl v rámci Mezinárodního dne kvantové fyziky Ing. Ondřej Číp Ph.D.
05. 05. 2023 **Historie NMR z pohledu ÚPT AV ČR** (Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.)
Seznámení veřejnosti s historií nukleární magnetické rezonance z pohledu dlouholetého pracovníka ústavu Ing. Jaroslava Horkého.
10. 06. 2023 **Srdeční činnost pohledem umělé inteligence** (AV ČR)
Přednášku pro širokou veřejnost v rámci Veletrhu vědy 2023 přednesl Ing. Filip Plešinger Ph.D.
22. 06. 2023 **Snímky z elektronového mikroskopu nově ukazují i tloušťku vzorku** (ČRo)
Rozhovor v pořadu Věda plus u příležitosti uveřejnění článku v časopise Small Methods s jedním z autorů Mgr. Ing. Radimem Skoupým.
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/Cro-2023-06-22.mp3>

26. 06. 2023 **Nejpřesnější měření na světě** (Gymnázium Vídeňská, Brno)
Přednáška Ing. Petra Jedličky, Ph.D., v rámci přednáškového dne pořádaného gymnáziem.
26. 06. 2023 **AI v kardiologii** (Gymnázium Vídeňská, Brno)
Přednáška Ing. Filipa Plešingera, Ph.D., v rámci přednáškového dne pořádaného gymnáziem.
07. 09. 2023 **Pozvánka na Festival vědy a techniky (ČRo Dvojka)**
V pořadu Ivany Bendové „Česko jako na dlani“ pozvala Ing. Pavla Schieblová z ÚPT AV ČR veřejnost na Festival vědy a techniky konaný ve dnech 8. až 10. září v Brně, v areálu BVV.
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/2023-09-07cro.mp3>
20. 09. 2023 **Čeští vědci vymysleli metodu, díky které mohou nanočástice levitovat v optických pastech (ČRo Plus)**
Redaktorka: Renata Kropáčková hovořila s Mgr. Otou Brzobohatým, Ph.D., o metodě, díky které mohou nanočástice levitovat v optických pastech. Co přesně to znamená a v jakých technologiích se dá tento princip využít?
<http://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/Cro2023-09-20.mp3>
08. 11. 2023 **Co je umělá inteligence, a co naopak není? (AV ČR)**
Přednáška Ing. Filipa Plešingera, Ph.D., v rámci Týdne Akademie věd ČR.
12. 12. 2023 **Tak hluboko do mozku jsme ještě neviděli (Hospodářské noviny)**
Rozhovor s Ing. Hanou Uhlířovou, Ph.D., o čerpání evropských dotací na téma: vědci v Brně vyvíjí holografický endoskop.
<https://archiv.hn.cz/c1-67274830-tak-hluboko-do-mozku-jsme-jeste-nevideli-vedci-v-brne-vyviji-holograficky-endoskop?fbclid=IwAR2AHsXRnx5dJCbpDTuz1YusyDqvFC9gjGXCKc8PVWkOqnmmafoolCZWeVE>

IV. HODNOCENÍ DALŠÍ A JINÉ ČINNOSTI

V souladu se zřizovací listinou vykonává ústav pouze hlavní činnost.

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

a) Daňové kontroly provedené Finančním úřadem pro Jihomoravský kraj

EF15_003/0000476 (CZ.02.1.01/0.0/0.0/15_003/0000476)

Název projektu: Holografická endoskopie pro in vivo aplikace, Poskytovatel: MSM – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Mgr. Tomáš Čížmár, Ph.D., Období řešení projektu: 2017–2023.

Zahájení daňové kontroly dne 17. 9. 2021

Oznámení o zahájení daňové kontroly č. j.: 3935704/21/3000-31472-711789

Zpráva o daňové kontrole: Č. j.:1110508/22/3000-31472-712197 ze dne 13. 9. 2022

Výsledek kontroly: Kontrolou skutečností rozhodných pro správné zjištění a případné stanovení odvodu za porušení rozpočtové kázně bylo zjištěno, že daňový subjekt při realizaci projektu nepostupoval v souladu s ustanoveními Pravidel pro žadatele a příjemce a s podmínkami Rozhodnutí, čímž došlo k neoprávněnému použití poskytnutých peněžních prostředků a porušení rozpočtové kázně podle § 44 odst. 1 písm. b) zákona o rozpočtových pravidlech, a to v okamžiku výdeje peněžních prostředků, provedeného v souvislosti se zaplacením dodávek laserů. Dle sdělení byla rozpočtová kázeň porušena ve výši 1.519.679,62 Kč.

Na základě zaplacení platebních výměrů vystavil Finanční úřad pro Jihomoravský kraj dne 09. 01. 2023 platební výměr na penále za prodlení s odvodem za porušení rozpočtové kázně za období od 22. 12. 2017 do 01. 11. 2022 ve výši 112 857 Kč a platební výměr na penále za prodlení s odvodem za porušení rozpočtové kázně za období od 22. 12. 2017 do 01. 11. 2022 ve výši 959 271 Kč., proti kterému jsme dne 19.1.2023 podali odvolání.

b) Kontrola provedená Ministerstvem vnitra České republiky

VJ01010035

Název projektu: **Bezpečnostní rizika fotonických komunikačních sítí**. Poskytovatel: MVO – Ministerstvo vnitra, Hlavní příjemce: Vysoké učení technické v Brně, Spoluřešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D., Období řešení projektu: 2021–2025.

Zahájení kontroly dne 26. 10. 2023

Oznámení o zahájení kontroly č. j. MV-159425-1/OBVV-2023

Výsledek kontroly: bez zjištění.

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

Během roku čerpal ústav prostředky na základě rozpočtu, který sestavil ředitel ústavu ve spolupráci s vedoucím ekonomického úseku, a který schválila Rada ústavu. Čerpání rozpočtu v hlavních ukazatelích odpovídalo plánu a celkově hospodaření po zdanění skončilo ziskem 3 090 tis. Kč.

Mezi nejvýznamnější přírůstky dlouhodobého majetku v roce 2023 patřilo technické zhodnocení VZT Alisi v hodnotě 8 598 tis. Kč, pořízení GPU výpočetního serveru v hodnotě 1 730 tis. Kč a pořízení kamery pro detekci Ramanova rozptylu v hodnotě 1 451 tis. Kč.

V průběhu roku 2023 ústav řešil 52 projektů financovaných z účelových prostředků VaVal a dalších zdrojů. Přehled uvádí následující tabulka.

Poskytovatel	Počet projektů	Ústav příjemcem	Ústav spolupříjemcem
MŠMT	5	2	3
GA ČR	14	9	5
TA ČR	13	1	12
MPO	5	--	5
MZ ČR	4	--	4
MV ČR	3	2	1
H2020 EU	4	--	4
Ostatní	4	--	4

Následující tabulka uvádí hlavní položky výkazu zisku a ztráty podle původu a určení finančních prostředků:

NEINVESTIČNÍ PROSTŘEDKY	tis. Kč
Výnosy	
Institucionální dotace	
podpora VO	105 458
na činnost	16 876
CELKEM	122 334
Účelové prostředky	
GA ČR	24 513
TA ČR	61 069
projekty ostatních rezortů	38 478
ostatní projekty	10 530
CELKEM	134 590
Tržby za vlastní výkony a za zboží	22 034
Ostatní výnosy	40 242
CELKEM	319 200
Náklady	
Spotřebované nákupy a nakupované služby	69 048
Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	--
Osobní náklady	202 802
Daně a poplatky	200
Ostatní náklady	7 110
Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr. položek	36 301
Daň z příjmů	649
CELKEM	316 110
INVESTIČNÍ PROSTŘEDKY	
Institucionální dotace	
podpora VO	9 586
na činnost	1 231
CELKEM	10 817
Účelové prostředky	
Projekty ostatních rezortů	--
CELKEM	--
CELKEM	10 817

VII. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVISTĚ

Činnost ústavu je v krátkodobém výhledu ovlivněna především začátkem řešení tří velkých projektů, které byly vybrány k podpoře se začátkem v roce 2024 a to v rámci výzvy OP JAK, špičkový výzkum. V jednom z nich je Ústav přístrojové techniky hlavním řešitelem. Jedná se o projekt „kvantové inženýrství a nanotechnologie“. Projekt významně posiluje nově se profilující výzkumný směr ústavu právě ke kvantovým technologiím a je velmi pozitivní, že se naše pracoviště takto stává hlavním hráčem v tomto výzkumném tématu v České republice. Účast

v tomto projektu a také v roli partnera ve dvou dalších, umožňuje ústavu soustředění kapacit na opravdu špičkový výzkum na hranici poznání, což je pro budoucnost a další vědecký rozvoj pracoviště zcela zásadní.

Nadále je pro odborné zaměření ústavu, jako celku, důležitá role koordinátora Národního centra elektronové a fotonové optiky (NCK2) (TN01000020, 2023-2028) podporovaného TAČR. Díky tomuto projektu je Ústav ukotven v regionálním inovačním ekosystému elektronové optiky a mikroskopie, která je naším historicky nejsilnějším výzkumným oborem. K elektronové optice jsme díky Centru kompetence připojili i fotonovou optiku, což pozici ústavu dále posiluje.

Vedení ústavu považuje za jednu ze svých priorit systematizaci transferu technologií a systémový posun od smluvních aktivit charakteru smluvního výzkumu (který je podle Rámce hospodářskou činností) ke kolaborativnímu výzkumu v účinné spolupráci. Toto se daří a další kroky budou pokračovat včetně snah o získání licenčních ujednání a příjmů za duševní vlastnictví a know-how vytvořené na našem pracovišti.

Velmi důležitým milníkem byl vznik první spin-off firmy VDI Technologies, nejprve české entity a pak její překlopení na americkou společnost. Firma si vede velmi dobře, má již řadu instalací po celém světě a po dokončení náročných certifikací nutných pro lékařské zařízení je plánovaný její prodej s významným ziskem. Jíž nyní se jeví, že vznik dalších spin-off firem na ústavu lze očekávat. Ústav úzce spolupracuje s Centrem transferu znalostí a technologií při SSČ AV ČR a vedení se snaží o co nejvyšší transparentnost a podporu spin-off aktivit.

Další příležitosti se mohou naskýtat v prioritách souvisejících s podporou polovodičového průmyslu v České republice i celé Evropské unii. Jak elektronová litografie, tak i mikroskopie a optické měřicí metody mají velký potenciál uplatnění v polovodičových technologiích. Ústav, jako člen Českého národního polovodičového klastru, je na národní úrovni v centru dění a plánuje účast v kompetenčním centru pro polovodiče, které má s národním kofinancováním a podporou z EU v České republice vzniknout. Zvláště důležitá je zde synergie s kvantovými technologiemi, které jsou v evropském Chips Act jasně označeny za klíčovou cestu dalšího rozvoje mikroelektroniky a polovodičových technologií.

V roce 2024 také bude dokončena stavba přístavku laboratoře elektronové mikroskopie a instalace špičkového mikroskopu HR STEM od firmy NION (nyní součástí BRUKER). Po všech peripetiích, které přípravy tak technologicky náročné, prakticky ultimátní laboratoře provázely, doufáme, že stavba proběhne bez komplikací, stejně, jako instalace vlastního mikroskopu. Umožní to pracovníkům Oddělení elektronové mikroskopie posunout hranice svého výzkumu opravdu zásadním způsobem.

Pro nadcházející léta je tedy ústav dobře finančně zabezpečen projekty, především velkými, podporujícími špičkový základní i aplikovaný výzkum. Kolektiv ÚPT vzhlíží do blízké budoucnosti s optimismem a to přesto, že je nezdědka tížen excesivní byrokratickou zátěží.

VIII. AKTIVITY V OBLASTI OCHRANY ŽIVOTNÍHO PROSTŘEDÍ

Ústav důsledně dodržuje veškeré zákonné předpisy týkající se manipulace s odpady.

Zadavatel uplatňuje zásady odpovědného zadávání veřejných zakázek v souladu se svým postavením veřejné výzkumné instituce založené na základě zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, ve znění pozdějších předpisů. Veřejné zakázky zadávané zadavatelem akcentují zásady sociálně odpovědného zadávání, environmentálně odpovědného zadávání a inovací dle ust. § 6 odst. 4 ZZVZ, které jsou uplatňovány transparentně a přiměřeně při zohlednění zásad účelného, hospodárného a efektivního vynakládání finančních prostředků zadavatele.

Zadavatel zadává veřejné zakázky v souladu se Strategií odpovědného veřejného zadávání Ústavu přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. ze dne 1. 1. 2021. V rámci této směrnice naplňujeme zásady následovně:

Zásady sociálně odpovědného zadávání zadavatel zohledňuje ve smluvních podmínkách, které jsou obsaženy v závazném návrhu smlouvy.

Tím, že zadavatel v rámci zadávacího řízení požaduje výhradně používání elektronických prostředků, přispívá k minimalizaci spotřeby papíru, znečištění životního prostředí tiskem písemností a jejich neekologickou dopravou.

Zásada inovací je zohledněna již v samotném předmětu veřejné zakázky, díky jehož pořízení bude zadavatel moci lépe uskutečňovat vědecký výzkum a přispívat ke zvyšování úrovně poznání, vzdělanosti a k využití výsledků výzkumu v praxi.

Žádné další stránky činnosti ústavu ani provozu jeho infrastruktury se nedotýkají problematiky ochrany životního prostředí.

IX. AKTIVITY V OBLASTI PRACOVNĚPRÁVNÍCH VZTAHŮ

Podniková kolektivní smlouva ústavu s odborovou organizací je účinná od 1. 7. 2016 a je uzavřena na dobu neurčitou s výpovědní lhůtou 6 měsíců.

Následující tabulka shrnuje personální situaci ústavu k 31. 12. 2023.

Dosažený stupeň vzdělání / věk	21-30	31-40	41-50	51-60	nad 60	celkem	%
Základní vzdělání						0	0
Střední odborné s výučním listem	0	1	5	9	8	23	9,7
Úplné střední všeobecné	0	1	3	0	0	4	1,69
Úplné střední odborné s vyučením i s maturitou	2	2	2	2	5	13	5,49
Úplné střední odborné s maturitou	4	0	6	5	2	17	7,17
Vyšší odborné	0	1	1	0	0	2	0,84
Bakalářské	5	1	0	2	0	8	3,38
Vysokoškolské	37	17	7	7	8	76	32,07
Doktorské	3	27	37	18	9	94	39,66
CELKEM	51	50	61	43	32	237	100,00

Pokud jde o průměrný měsíční příjem zaměstnanců ústavu, pak v roce 2023 u výzkumných pracovníků byl 68 516 Kč, zatímco u ostatních pracovníků byl 46 251 Kč.

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

V roce 2023 ústav na vyžádání neposkytl žádné informace.

ÚSTAV PŘÍSTROJOVÉ TECHNIKY
AV ČR, v.v.i.
Královopolská 147, 612 64 Brno
-1-

razítko ústavu



prof. Ing. Josef Lazar, Dr.
ředitel ústavu

Příloha výroční zprávy:

Zpráva nezávislého auditora o ověření roční účetní závěrky k 31. 12. 2023 v účetní jednotce Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., doložená příslušnými účetními výkazy (výkaz zisku a ztráty, rozvaha, příloha k účetní závěrce 2023).

ZPRÁVA NEZÁVISLÉHO AUDITORA PRO ZŘIZOVATELE INSTITUCE

Výrok auditora

Provedli jsme audit přiložené účetní závěrky ústavu Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. („Ústav“) sestavené na základě českých účetních předpisů, která se skládá z rozvahy k 31.12.2023, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12.2023, a přílohy této účetní závěrky, která obsahuje popis použitých podstatných účetních metod a další vysvětlující informace. Údaje o Ústavu jsou uvedeny v příloze této účetní závěrky.

Podle našeho názoru účetní závěrka podává věrný a poctivý obraz aktiv a pasiv Ústavu k 31.12.2023 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2023 v souladu s českými účetními předpisy.

Základ pro výrok

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

Ostatní informace uvedené ve výroční zprávě

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

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

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

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

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

Odpovědnost statutárního orgánu Ústavu za účetní závěrku

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

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

Odpovědnost auditora za audit účetní závěrky

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

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

- Identifikovat a vyhodnotit rizika významné (materiální) nesprávnosti účetní závěrky způsobené podvodem nebo chybou, navrhnout a provést auditorské postupy reagující na tato rizika a získat dostatečné a vhodné důkazní informace, abychom na jejich základě mohli vyjádřit výrok. Riziko, že neodhalíme významnou (materiální) nesprávnost, k níž došlo v důsledku podvodu, je větší než riziko neodhalení významné (materiální) nesprávnosti způsobené chybou, protože součástí podvodu mohou být tajné dohody, falšování, úmyslná opomenutí, nepravdivá prohlášení nebo obcházení vnitřních kontrol jednatelem.
- Seznámit se s vnitřním kontrolním systémem Ústavu relevantním pro audit v takovém rozsahu, abychom mohli navrhnout auditorské postupy vhodné s ohledem na dané okolnosti, nikoli abychom mohli vyjádřit názor na účinnost vnitřního kontrolního systému.
- Posoudit vhodnost použitých účetních pravidel, přiměřenost provedených účetních odhadů a informace, které v této souvislosti statutární orgán Ústavu uvedl v příloze účetní závěrky.

- Posoudit vhodnost použití předpokladu nepřetržitého trvání při sestavení účetní závěrky jednatelem a to, zda s ohledem na shromážděné důkazní informace existuje významná (materiální) nejistota vyplývající z událostí nebo podmínek, které mohou významně zpochybnit schopnost Ústavu trvat nepřetržitě. Jestliže dojdeme k závěru, že taková významná (materiální) nejistota existuje, je naší povinností upozornit v naší zprávě na informace uvedené v této souvislosti v příloze účetní závěrky, a pokud tyto informace nejsou dostatečné, vyjádřit modifikovaný výrok. Naše závěry týkající se schopnosti Ústavu trvat nepřetržitě vycházejí z důkazních informací, které jsme získali do data naší zprávy. Nicméně budoucí události nebo podmínky mohou vést k tomu, že Ústav ztratí schopnost trvat nepřetržitě.
- Vyhodnotit celkovou prezentaci, členění a obsah účetní závěrky, včetně přílohy, a dále to, zda účetní závěrka zobrazuje podkladové transakce a události způsobem, který vede k věrnému zobrazení.

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

V Brně, dne 13.5.2024



A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Zdeněk Kříž".

Auditorská firma:

K auditors, s.r.o.
Veveří 102, 616 00 Brno
Oprávnění č. 595

Odpovědný auditor:

Ing. Zdeněk Kříž
Oprávnění č. 1888

Přílohy:

- 1) Rozvaha k 31. 12. 2023
- 2) Výkaz zisku a ztrát za období 2023
- 3) Příloha k účetní závěrce k 31. 12. 2023
- 4) Výroční zpráva za období 2023

ROZVAHA

ROZVAHA dle 504/2002 Sb. ve znění od roku 2016

Obchodní firma nebo název účetní jednotky

Ústav přístrojové techniky AV ČR

, v. v. i.

Sídlo nebo bydliště účetní jednotky

Královopolská 62/147

Královo Pole

612 00

k. **3 1 . 1 2 . 2 0 2 3**

v tisících Kč

IČ	6	8	0	8	1	7	3	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---


otisk podacího razítka

Označ.	AKTIVA	číslo řádku	Účetní období		
			stav k prvnímu dni	k poslednímu dni	
A.	Dlouhodobý majetek celkem	A.I.+...+A.IV.	001	+364 458	+338 912
A. I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	A.I.1+...+A.I.x	002	+15 227	+14 538
A. I. 1.	Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	účet 012	003		
	2. Software	účet 013	004	+14 182	+14 182
	3. Ocenitelná práva	účet 014	005		
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	účet 018	006	+689	+0
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	účet 019	007	+356	+356
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	účet 041	008		
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	účet 051	009		
A. II.	Dlouhodobý hmotný majetek celkem	A.II.1+...+A.II.x	010	+1 046 310	+1 045 877
A. II. 1.	Pozemky	účet 031	011	+8 533	+8 533
	2. Umělecká díla, předměty a sbírky	účet 032	012		
	3. Stavby	účet 021	013	+256 217	+265 386
	4. Hmotné movité věci a jejich soubory	účet 022	014	+738 428	+739 864
	5. Pěstitelské celky trvalých porostů	účet 025	015		
	6. Dospělá zvířata a jejich skupiny	účet 026	016		
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	účet 028	017	+8 052	+2 641
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	účet 029	018		
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	účet 042	019	+12 336	+6 709
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	účet 052	020	+22 744	+22 744
A. III.	Dlouhodobý finanční majetek celkem	A.III.1+...+A.III.x	021		
A. III. 1.	Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	účet 061	022		
	2. Podíly - podstatný vliv	účet 062	023		
	3. Dluhové cenné papíry držené do splatnosti	účet 063	024		
	4. Zápůjčky organizačním složkám	účet 066	025		
	5. Ostatní dlouhodobé zápůjčky	účet 067	026		
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	účet 069	027		
A. IV.	Oprávký k dlouhodobému majetku celkem	A.IV.1+...+A.IV.x	028	-697 079	-721 503
A. IV. 1.	Oprávký k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	účet 072	029		
	2. Oprávký k softwaru	účet 073	030	-9 015	-11 397
	3. Oprávký k ocenitelným právům	účet 074	031		
	4. Oprávký k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	účet 078	032	-689	+0
	5. Oprávký k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	účet 079	033	-356	-356
	6. Oprávký ke stavbám	účet 081	034	-67 253	-72 644
	7. Oprávký k samostatným hmotným movitým věcem a souborům hmotných movitých věcí	účet 082	035	-611 714	-634 465
	8. Oprávký k pěstitelským celkům trvalých porostů	účet 085	036		
	9. Oprávký k základnímu stádu a tažným zvířatům	účet 086	037		
	10. Oprávký k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	účet 088	038	-8 052	-2 641
	11. Oprávký k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	účet 089	039		
B.	Krátkodobý majetek celkem	B.I.+...+B.IV.	040	+151 363	+227 381
B. I.	Zásoby celkem	B.I.1+...+B.I.x	041	+790	+754
B. I. 1.	Materiál na skladě	účet 112	042	+773	+744
	2. Materiál na cestě	účet 119	043		

Označ.	AKTIVA	číslo řádku	Účetní období	
			stav k prvnímu dni	k poslednímu dni
3.	Nedokončená výroba	účet 121	044	
4.	Polotovary vlastní výroby	účet 122	045	
5.	Výrobky	účet 123	046	
6.	Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	účet 124	047	
7.	Zboží na skladě a v prodejnách	účet 132	048	+17
8.	Zboží na cestě	účet 139	049	
9.	Poskytnuté zálohy na zásoby	účet 314	050	
B. II.	Pohledávky celkem	B.II.1+...+B.II.x	051	+56 138
B. II. 1.	Odběratelé	účet 311	052	+1 579
2.	Směnky k inkasu	účet 312	053	
3.	Pohledávky za eskontované cenné papíry	účet 313	054	
4.	Poskytnuté provozní zálohy	účet 314 - ř. 51	055	+577
5.	Ostatní pohledávky	účet 315	056	+31
6.	Pohledávky za zaměstnanci	účet 335	057	+109
7.	Pohledávky za institucemi sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	účet 336	058	
8.	Daň z příjmů	účet 341	059	
9.	Ostatní přímé daně	účet 342	060	
10.	Daň z přidané hodnoty	účet 343	061	
11.	Ostatní daně a poplatky	účet 345	062	
12.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	účet 346	063	+882
13.	Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů územních samosprávných celků	účet 348	064	
14.	Pohledávky za společníky sdruženými ve společnosti	účet 358	065	
15.	Pohledávky z pevných termínovaných operací a opcí	účet 373	066	
16.	Pohledávky z vydaných dluhopisů	účet 375	067	
17.	Jiné pohledávky	účet 378	068	+3 218
18.	Dohadné účty aktivní	účet 388	069	+49 742
19.	Opravná položka k pohledávkám	účet 391	070	
B. III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	B.III.1+...+B.III.x	071	+92 838
B. III. 1.	Peněžní prostředky v pokladně	účet 211	072	+507
2.	Ceniny	účet 213	073	
3.	Peněžní prostředky na účtech	účet 221	074	+92 331
4.	Majetkové cenné papíry k obchodování	účet 251	075	
5.	Dluhové cenné papíry k obchodování	účet 253	076	
6.	Ostatní cenné papíry	účet 256	077	
7.	Peníze na cestě	účet 261	078	
B. IV.	Jiná aktiva celkem	B.IV.1+...+B.IV.x	079	+1 597
B. IV. 1.	Náklady příštích období	účet 381	080	+1 375
2.	Příjmy příštích období	účet 385	081	+222
	AKTIVA CELKEM	A.+B.	082	+515 821
				+566 293

Označ.	PASIVA	číslo řádku	Účetní období		
			stav k prvnímu dni	k poslednímu dni	
A.	Vlastní zdroje celkem	A.I.+...+A.II.	001	+398 977	+381 603
A. I.	Jmění celkem	A.I.1+...+A.I.x	002	+393 760	+378 513
A. I. 1.	Vlastní jmění	účet 901	003	+364 458	+338 913
2.	Fondy	účet 911	004	+29 302	+39 600
3.	Oceňovací rozdíly z přecenění finančního majetku a závazků	účet 921	005		
A. II.	Výsledek hospodaření celkem	A.II.1+...+A.II.x	006	+5 217	+3 090
A. II. 1.	Účet výsledku hospodaření	účet +/-963	007	XXXXXXXXXXXXX	+3 090
2.	Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	účet +/-931	008	+5 217	XXXXXXXXXXXXX
3.	Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	účet +/-932	009		
B.	Cizí zdroje celkem	B.I.+...+B.IV.	010	+116 844	+184 690
B. I.	Rezervy celkem	B.I.1+...+B.I.x	011		
B. I. 1.	Rezervy	účet 941	012		
B. II.	Dlouhodobé závazky celkem	B.II.1+...+B.II.x	013		
B. II. 1.	Dlouhodobé úvěry	účet 951	014		
2.	Vydané dluhopisy	účet 953	015		
3.	Závazky z pronájmu	účet 954	016		
4.	Přijaté dlouhodobé zálohy	účet 955	017		
5.	Dlouhodobé směnky k úhradě	účet 958	018		
6.	Dohadné účty pasivní	účet 389	019		
7.	Ostatní dlouhodobé závazky	účet 959	020		
B. III.	Krátkodobé závazky celkem	B.III.1+...+B.III.x	021	+116 292	+183 785
B. III. 1.	Dodavatelé	účet 321	022	+14 787	+7 166
2.	Směnky k úhradě	účet 322	023		
3.	Přijaté zálohy	účet 324	024	+570	+1 459

Označ.	PASIVA	číslo řádku	Účetní období	
			stav k prvnímu dni	k poslednímu dni
4.	Ostatní závazky	účet 325	025	
5.	Zaměstnanci	účet 331	026	+12 247
6.	Ostatní závazky vůči zaměstnancům	účet 333	027	+48
7.	Závazky k institucím sociálního zabezpečení a veřejného zdravotního pojištění	účet 336	028	+6 736
8.	Daň z příjmů	účet 341	029	+487
9.	Ostatní přímé daně	účet 342	030	+1 663
10.	Daň z přidané hodnoty	účet 343	031	+2 389
11.	Ostatní daně a poplatky	účet 345	032	+292
12.	Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	účet 346	033	+76 879
13.	Závazky ze vztahu k rozpočtu orgánů územních samosprávných celků	účet 348	034	
14.	Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	účet 367	035	
15.	Závazky ke společným sdruženým ve společnosti	účet 368	036	
16.	Závazky z pevných termínovaných operací a opcí	účet 373	037	
17.	Jiné závazky	účet 379	038	+194
18.	Krátkodobé úvěry	účet 231	039	
19.	Eskontní úvěry	účet 232	040	
20.	Vydané krátkodobé dluhopisy	účet 241	041	
21.	Vlastní dluhopisy	účet 255	042	
22.	Dohadné účty pasivní	účet 389	043	
23.	Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	účet 249	044	
B. IV.	Jiná pasiva celkem	B.IV.1+...+B.IV.x	045	+552
B. IV. 1.	Výdaje příštích období	účet 383	046	+552
2.	Výnosy příštích období	účet 384	047	
	PASIVA CELKEM	A.+B.	048	+515 821
				+566 293

Okamžik sestaver 6.5.2024	Podpisový záznam statutárního orgánu účetní jednotky:
Právní forma účetní jednotky:	prof. Ing. Lazar Josef Dr.
Předmět činnosti nebo účel: Ostatní výzkum a vývoj v oblasti přírodních a technických věd	

VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY

VZZ dle 504/2002 Sb. ve znění od roku 2016
Obchodní firma nebo název účetní jednotky

Ústav přístrojové techniky AV ČR

v. v. i.

Sídlo nebo bydliště účetní jednotky

Královopolská 62/147

Královo Pole

612 00

k 3 1 . 1 2 . 2 0 2 3

Od: 1.1.2023 Do: 31.12.2023


v tisících Kč

IČ	6	8	0	8	1	7	3	1
----	---	---	---	---	---	---	---	---

otisk podacího razítka

Označ.	VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY	číslo řádku	Běžné období		
			Hlavní	Hospodářská	Celkem
A.	Náklady	A.I.+...+A.VIII.	001	+316 110	+316 110
A. I.	Spotřebované nákupy a nakupované služby	A.I.1+...+A.I.x	002	+69 048	+69 048
A. I. 1.	Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	účty 501, 502, 503	003	+37 932	+37 932
2.	Prodané zboží	účet 504	004	+483	+483
3.	Opravy a udržování	účet 511	005	+6 999	+6 999
4.	Náklady na cestovné	účet 512	006	+5 486	+5 486
5.	Náklady na reprezentaci	účet 513	007	+860	+860
6.	Ostatní služby	účet 518	008	+17 288	+17 288
A. II.	Změna stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	A.II.1+...+A.II.x	009		
A. II. 7.	Změna stavu zásob vlastní činnosti	účty 561, 562, 563, 564	010		
8.	Aktivace materiálu, zboží a vnitřní organizačních služeb	účty 571, 572	011		
9.	Aktivace dlouhodobého majetku	účty 573, 574	012		
A. III.	Osobní náklady	A.III.1+...+A.III.x	013	+202 802	+202 802
A. III. 10.	Mzdové náklady	účet 521	014	+148 418	+148 418
11.	Zákonné sociální pojištění	účet 524	015	+48 700	+48 700
12.	Ostatní sociální pojištění	účet 525	016		
13.	Zákonné sociální náklady	účet 527	017	+5 684	+5 684
14.	Ostatní sociální náklady	účet 528	018		
A. IV.	Daně a poplatky	A.IV.1+...+A.IV.x	019	+200	+200
A. IV. 15.	Daně a poplatky	účty 531, 532, 538	020	+200	+200
A. V.	Ostatní náklady	A.V.1+...+A.V.x	021	+7 110	+7 110
A. V. 16.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	účty 541, 542	022	+1 085	+1 085
17.	Odpis nedobytné pohledávky	účet 543	023		
18.	Nákladové úroky	účet 544	024		
19.	Kursově ztráty	účet 545	025	+195	+195
20.	Dary	účet 546	026		
21.	Manka a škody	účet 548	027	+69	+69
22.	Jiné ostatní náklady	účet 549	028	+5 761	+5 761
A. VI.	Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opravných položek	A.VI.1+...+A.VI.x	029	+36 301	+36 301
A. VI. 23.	Odpisy dlouhodobého majetku	účet 551	030	+36 301	+36 301
24.	Prodaný dlouhodobý majetek	účet 552	031		
25.	Prodané cenné papíry a podíly	účet 553	032		
26.	Prodaný materiál	účet 554	033		
27.	Tvorba a použití rezerv a opravných položek	účty 556, 559	034		
A. VII.	Poskytnuté příspěvky	A.VII.1+...+A.VII.x	035		
A. VII. 28.	Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	účet 581, 582	036		
A. VIII.	Daň z příjmů	A.VIII.1+...+A.VIII.x	037	+649	+649
A. VIII. 29.	Daň z příjmů	účet 591	038	+649	+649
	Náklady celkem		039	+316 110	+316 110
B.	Výnosy		040	+319 200	+319 200
B. I.	Provozní dotace	B.I.1+...+B.I.x	041	+256 924	+256 924
B. I. 1.	Provozní dotace	účet 691	042	+256 924	+256 924
B. II.	Přijaté příspěvky	B.II.1+...+B.II.x	043		
B. II. 2.	Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	účet 681	044		
3.	Přijaté příspěvky (dary)	účet 682	045		
4.	Přijaté členské příspěvky	účet 684	046		
B. III.	Tržby za vlastní výkony a za zboží	účty 601, 602, 603, 604	047	+22 034	+22 034

Označ.	VÝKAZ ZISKU A ZTRÁTY	číslo řádku	Běžné období		
			Hlavní	Hospodářská	Celkem
B. IV.	Ostatní výnosy	B.IV.1+...+B.IV.x	048	+40 242	+40 242
B. IV. 5.	Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	účet 641, 642	049	+15	+15
6.	Platby za odepsané pohledávky	účet 643	050		
7.	Výnosové úroky	účet 644	051	+1 369	+1 369
8.	Kursově zisky	účet 645	052	+132	+132
9.	Zúčtování fondů	účet 648	053	+3 979	+3 979
10.	Jiné ostatní výnosy	účet 649	054	+34 747	+34 747
B. V.	Tržby z prodeje majetku	B.V.1+...+B.V.x	055		
B. V. 11.	Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	účet 652	056		
12.	Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	účet 653	057		
13.	Tržby z prodeje materiálu	účet 654	058		
14.	Výnosy z krátkodobého finančního majetku	účet 655	059		
15.	Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	účet 657	060		
	Výnosy celkem		061	+319 200	+319 200
C.	Výsledek hospodaření před zdaněním	B. - A.I.1-...-A.VII.x + C. x.	062	+3 739	+3 739
D.	Výsledek hospodaření po zdanění	B. - A. + D. x.	063	+3 090	+3 090

Okamžik sestaver 6.5.2024	Podpisový záznam statutárního orgánu účetní jednotky:
Právní forma účetní jednotky:	prof. Ing. Lazar Josef Dr.
Předmět činnosti nebo účel: Ostatní výzkum a vývoj v'oblasti přírodních a technických věd	

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023

(v tisících Kč)

1. Charakteristika a hlavní aktivity

Vznik a charakteristika účetní jednotky

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. vznikl v souladu s § 31 zákona č. 341/2005 Sb., přeměnou státní příspěvkové organizace na veřejnou výzkumnou instituci na základě Zřizovací listiny, kterou vydal zřizovatel dne 28. června 2006 s účinností od 1. ledna 2007. Zápis do rejstříku veřejných výzkumných institucí vedeného Ministerstvem školství a mládeže byl proveden 9. srpna 2006. V souladu s § 31 odst. 5 zákona č. 341/2005 přešel dnem 1. ledna 2007 na veřejnou výzkumnou instituci majetek České republiky, ke kterému měla ke dni 31. prosince 2006 příslušnost hospodaření státní příspěvková organizace měnící se na veřejnou výzkumnou instituci. O majetku a závazcích, přecházejících na veřejnou výzkumnou instituci sepsal zřizovatel protokol dne 30. ledna 2007.

Název: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Sídlo: Královopolská 147, 612 00 Brno

IČ: 68081731

Právní forma: veřejná výzkumná instituce

Poslání:

V rámci hlavní činnosti uskutečňuje vědecký výzkum fyzikálních metod studia hmoty, speciálních technologií a nových přístrojových principů, přispívá k využití jeho výsledků a zajišťuje infrastrukturu výzkumu.

Statutární orgány:

Statutárním orgánem instituce je ředitel, jedná jejím jménem a rozhoduje ve všech věcech instituce, pokud nejsou svěřeny do působnosti Rady instituce, Dozorčí rady nebo příslušných orgánů AV ČR.

Zřizovatel:

Akademie věd České republiky, organizační složka státu, IČ 60165171, která má sídlo v Praze 1, Národní 1009/3, PSČ 110 00.

2. Zásadní účetní postupy používané institucí

Účetním obdobím je kalendářní rok. Účetní postupy probíhají v souladu s vyhláškou 504/2002 Sb. v platném znění (dále jen „vyhláška“). Ústav se řídí doporučenou účtovou osnovou platnou pro VVI zřízené Akademií věd ČR. Ústav zpracovává a eviduje účetní záznamy na PC pomocí integrovaného informačního systému IFIS (finanční účetnictví, rozpočty, majetek, sklady, objednávky), Elanor Global Java Edition (mzdy a personalistika) a VERSO (výstupní informace z IFIS a EGJE). Účetní záznamy jsou

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023

(v tisících Kč)

archivovány elektronicky na uzlovém serveru a v listinné formě dle platné směrnice o archivaci. Systém práce při zpracování účetní evidence je dán platnými vnitřními směrnici, které navazují na aktuální legislativu.

(a) Dlouhodobý hmotný a nehmotný majetek

Dlouhodobým nehmotným majetkem jsou vyhláškou stanovené složky majetku s dobou použitelnosti delší než jeden rok a v ocenění vyšším než 80 tis. Kč. Dlouhodobým hmotným majetkem jsou pozemky bez ohledu na výši ocenění, hmotné movité věci a jejich soubory se samostatným technicko-ekonomickým určením s dobou použitelnosti delší než jeden rok a jejichž ocenění je vyšší než 80 tis. Kč. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek obsahuje nehmotný majetek, zejména nehmotné výsledky výzkumu a vývoje, software, ocenitelná práva a ostatní dlouhodobý nehmotný majetek, jeho doba použitelnosti je delší než jeden rok a ocenění jedné položky je v částce 7 tis. Kč a vyšší a nepřevyšuje částku 60 tis. Kč, který byl pořízen nejpozději 31. prosince 2002, a to až do doby vyřazení. Drobný dlouhodobý hmotný majetek obsahuje hmotné movité věci, popřípadě soubory hmotných movitých věcí se samostatným technicko-ekonomickým určením, jejich doba použitelnosti je delší než jeden rok a ocenění jedné položky je 3 tis. Kč a vyšší a nepřevyšuje částku 40 tis. Kč, který byl pořízen nejpozději 31. prosince 2002, a to až do doby vyřazení. Ostatní dlouhodobý hmotný a dlouhodobý nehmotný majetek v pořizovací ceně nad 7 tis. Kč a do 80 tis. Kč včetně není vykazován v rozvaze a je účtován do nákladů v roce jeho pořízení a je evidován na podrozvahovém účtu.

(b) Přepočty cizích měn

Ústav používá pro přepočet transakcí v cizí měně denní kurz ČNB. V průběhu roku účtuje ústav pouze o realizovaných kurzových ziscích a ztrátách.

Aktiva a pasiva v zahraniční měně jsou k rozvahovému dni přepočítávána podle kurzu devizového trhu vyhlášeného ČNB. Nerealizované kurzové zisky a ztráty jsou zachyceny ve výsledku hospodaření.

3. Dlouhodobý majetek

(a) Dlouhodobý nehmotný majetek

	Software	Drobný nehm. majetek	Ostatní nehm. majetek	Nedok. nehmotný majetek	Celkem
Pořizovací cena					
Zůstatek k 1.1.2023	14 182	689	356	--	15 227
Přirůstky	--	--	--	--	--
Úbytky	--	-689	--	--	-689
Přeúčtování	--	--	--	--	--
Zůstatek k 31.12.2023	14 182	--	356	--	14 538
Oprávký					

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023
(v tisících Kč)

Zůstatek k 1.1.2023	9 015	689	356	--	10 060
Odpisy	2 382	--	--	--	2 382
Oprávky k úbytkům	--	-689	--	--	-689
Přeúčtování	--	--	--	--	--
Zůstatek k 31.12.2023	11 397	--	356	--	11 753
Zůstatková hodnota 1.1.2023	5 167	--	--	--	5 167
Zůstatková hodnota 31.12.2023	2 785	--	--	--	2 785

(b) Dlouhodobý hmotný majetek

	Pozemky	Stavby	Stroje a zařízení	Dopravní prostřed.	Drobný hmotný majetek	Nedok. hmotný majetek	Zálohy	Celkem
Požizovací cena								
Zůstatek k 1.1.2023	8 533	256 217	735 749	2 679	8 052	12 336	22 744	1 046 310
Přírůstky	--	9 169	7 213	--	--	10 755	--	27 137
Úbytky	--	--	-5 777	--	-5 411	-16 382	--	-27 570
Přeúčtování	--	--	--	--	--	--	--	--
Zůst. k 31.12.2023	8 533	265 386	737 185	2 679	2 641	6 709	22 744	1 045 877
Oprávky								
Zůstatek k 1.1.2023	--	67 253	609 760	1 954	8 052	--	--	687 019
Odpisy	--	5 391	28 383	145	--	--	--	33 919
Oprávky k úbytkům	--	--	-5 777	--	-5 411	--	--	-11 188
Přeúčtování	--	--	--	--	--	--	--	--
Zůstatek k 31.12.2023	--	72 644	632 366	2 099	2 641	--	--	709 750
Zůst. hodn. 1.1.2023	8 533	188 964	125 989	725	--	12 336	22 744	359 291
Zůst. hodn. 31.12.2023	8 533	192 742	104 819	580	--	6 709	22 744	336 127

Mezi nejvýznamnější přírůstky dlouhodobého majetku v roce 2023 patřilo technické zhodnocení VZT Alisi v hodnotě 8 598 tis. Kč, pořízení GPU výpočetního serveru v hodnotě 1 730 tis. Kč a pořízení kamery pro detekci Ramanova rozptylu v hodnotě 1 451 tis. Kč.

Ústav měl v roce 2023 zapůjčený Mikroskop Helios G4 HP hodnotě 75 084 tis. Kč od společnosti Thermo Fisher Scientific Brno s.r.o.

Ústav nevlastní žádný dlouhodobý finanční majetek.

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023

(v tisících Kč)

4. Najatý majetek

(a) Finanční leasing

Ústav v roce 2023 neměl žádné závazky z finančního leasingu.

5. Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění

Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění činí 9 266 tis. Kč (2022 – 6 736 tis. Kč), ze kterých 6 449 tis. Kč (2022 – 4 669 tis. Kč) představují závazky ze sociálního zabezpečení a 2 817 tis. Kč (2022 – 2 067 tis. Kč) představují závazky ze zdravotního pojištění. Žádné z těchto závazků nejsou po lhůtě splatnosti.

6. Stát – daňové závazky a dotace

Závazky činí 149 014 tis. Kč (2022 – 81 710 tis. Kč), ze kterých 459 tis. Kč (2022 – 2 389 tis. Kč) představují závazky z daně z přidané hodnoty, 1 tis. Kč (2022 – 487 tis. Kč) představují závazky z daně z příjmů, 2 536 tis. Kč (2022 – 1 663 tis. Kč) představují ostatní přímé daně, 145 852 tis. Kč (2022 – 76 879 tis. Kč) představují závazky k poskytovatelům dotací a 166 tis. Kč (2022 – 292 tis. Kč) představují ostatní daně a poplatky. Žádné z těchto závazků nejsou po lhůtě splatnosti.

V ústavu během účetního období nevznikly žádné dlužné částky, u nichž by zbytková doba splatnosti k rozvahovému dni přesahovala pět let, ani žádné dluhy účetních jednotek kryté plnohodnotnou zárukou danou ústavem.

Ústav nemá žádné finanční nebo jiné závazky, které by nebyly uvedeny v rozvaze.

7. Personální informace

(a) Průměrné evidenční přepočtené počty zaměstnanců dle kategorií

	rok 2023	rok 2022
1) Vedoucí vědeckí pracovníci	12,95	12,59
2) Vědeckí asistenti	13,88	12,42
3) Vědeckí pracovníci	38,50	40,43
4) Odborní pracovníci VaV - VŠ	5,50	6,10
5) Odborní pracovníci VŠ	5,00	5,85
6) Odborní pracovníci SŠ	7,10	6,74
7) Odborní pracovníci VaV – SŠ	22,34	19,90
8) Postdoktorandi	9,67	12,10
9) Doktorandi	35,06	37,01
10) THP pracovníci	25,10	26,83
11) Provozní pracovníci	13,00	13,00
12) Dělníci	13,75	13,75

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023
(v tisících Kč)

Celkem	201,85	206,72
(b) Osobní náklady za ústav celkem		
	rok 2023	rok 2022
1) Mzdové náklady	148 418	138 660
2) Zákonné sociální pojištění	48 700	45 322
3) Ostatní sociální pojištění	--	--
4) Zákonné sociální náklady	5 684	5 594
5) Ostatní sociální náklady	--	--
Celkem osobní náklady	202 802	189 576

(c) Zaměstnanci v statutárních a kontrolních orgánech ústavu k 31. 12. 2023

- 1) Ředitel
- 2) Rada instituce – 8 zaměstnanců ústavu, 1 tajemník – není členem rady, 4 externí osoby
- 3) Dozorčí rada – 1 zaměstnanec ústavu, 4 externí osoby

(d) Informace o statutárních a kontrolních orgánech ústavu

Pro obě rady bude za rok 2023 navržena odměna až po předložení výroční zprávy. Za rok 2022 byla odměna rady instituce 157,2 tis. Kč a odměna dozorčí rady byla 110 tis. Kč. Odměnu ředitele určí předsedkyně AV ČR s přihlédnutím k vědeckému výkonu pracoviště a manažerské schopnosti ředitelky ve vztahu k zřizovateli (hodnocených místopředsdou vědní oblasti) a manažerským schopnostem ve vztahu k pracovišti (hodnocených dozorčí radou).

Ing. Pavel Jurák, CSc. a Ing. Filip Plešinger, PhD. měli v roce 2023 účast v osobě VDI Technologies s.r.o. a Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D. měl v roce 2023 účast v osobě Československá mikroskopická společnost, z.s., se kterými Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. uzavřel v účetním období od 1. 1. 2023 do 31. 12. 2023 obchodní smlouvu nebo jiný smluvní vztah. Obchodní smlouvy byly uzavřeny za obvyklých podmínek a ústavu z nich nevznikla žádná nevýhoda. Žádný z ostatních členů statutárních a kontrolních orgánů ústavu, ani jejich rodinní příslušníci nemají účast v osobách, s nimiž ústav uzavřel obchodní smlouvy nebo jiné smluvní vztahy.

Členům statutárních a kontrolních orgánů nebyly poskytnuty žádné zálohy, úvěry ani jiná plnění.

8. Informace o sbírkách a darech

Ústav v roce 2023 nepřijal ani neposkytl žádné dary.

Ústav v roce 2023 neorganizoval žádné veřejné sbírky.

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2023

(v tisících Kč)

9. Informace o dotacích

(a) Neinvestiční prostředky

	rok 2023	rok 2022
1) Institucionální podpora VO	105 458	105 208
2) Institucionální dotace na činnost	16 876	16 581
3) Účelové dotace od GA ČR	24 513	16 166
4) Účelové dotace od TA ČR	61 069	41 143
5) Projekty ostatních resortů	38 478	64 236
6) Ostatní	10 530	11 026
Celkem	256 924	254 360

(b) Investiční prostředky

	rok 2023	rok 2022
1) Institucionální podpora VO	9 586	9 586
2) Institucionální dotace na činnost	1 231	23 047
3) Projekty ostatních resortů	--	-583
Celkem	10 817	32 050

10. Odměna auditorské společnosti

Cena za povinný audit je k dispozici v sídle ústavu. Žádné jiné služby nebyly auditorskou firmou poskytnuty.

11. Daň z příjmů

Daňový náklad zahrnuje splatnou daň (19 %) ve výši 649 tis. Kč (2022 – 963 tis. Kč).

12. Vypořádání výsledku hospodaření

Hospodářský výsledek hlavní činnosti po zdanění za rok 2023 činí 3 090 tis. Kč (2022 – 5 217 tis. Kč). Ústav v roce 2023 neměl další ani jinou činnost.

Rok končící 31. prosincem 2023
(v tisících Kč)

13. Významná následná událost

K datu sestavení účetní závěrky nejsou vedení ústavu známy žádné významné následné události, které by ovlivnily účetní závěrku k 31. prosinci 2023.

Zpracoval: Ing. Petr Kalivoda, vedoucí ekonomického úseku

Podpis:



Schválil: prof. Ing. Josef Lazar, Dr., ředitel ústavu

Podpis:



V Brně dne 6. května 2024