

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

IČ: 68081731

Sídlo: Královopolská 147, 612 64 Brno

Výroční zpráva o činnosti a hospodaření za rok 2024

Radou pracoviště projednána dne: 13. května 2025

Dozorčí radou pracoviště schválena dne: 20. května 2025

V Brně dne 29. dubna 2025



ÚVODNÍ SLOVO

V roce 2024 ústav i nadále řídil prof. Ing. Josef Lazar, Dr. spolu se svými zástupci prof. RNDr. Pavlem Zemánkem, Ph.D., pro vědecko-výzkumnou činnost a 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), 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) a 2 centrální laboratoře (CL pro Elektronovou mikroskopii a Ramanovu spektroskopii a CL pro Magnetickou rezonanci).

Ústav i nadále spolupracuje se společností VDI Technologies, s.r.o., i s jejím vlastníkem americkou firmou VDI Technologies, Inc., ve které má ústav majetkový podíl. V roce 2024 také byla založena druhá spin-off firma WaveSurfers, s.r.o., a probíhal schvalovací proces pro majetkový vstup ústavu.

Ústav pokračoval v roli koordinátora Centra pokročilé elektronové a fotonové optiky (NCK2) (TN01000020, 2023-2028) podporovaného TAČR, který zahrnuje 10 průmyslových podniků a 11 akademických institucí.

Ústav úspěšně koordinuje a řeší projekt z výzvy OP JAK špičkový výzkum se zaměřením na kvantové inženýrství a nanotechnologie, a také v působí v roli partnera a spoluřešitele ve dvou dalších projektech výzvy OP JAK špičkový výzkum.

Ústav koordinuje jeden z programů Strategie AV21 s názvem: "Průlomové technologie budoucnosti – senzorka, 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 institucí. Velkým úspěchem je projekt EIC (European Innovation Council), první svého druhu na našem ústavu.

Ústav také zorganizoval buď jako hlavní pořadatel nebo jako spolupřadatel 6 akcí s mezinárodní účastí.

Počet platných smluv se zahraničními partnery stoupl v roce 2024 o dvě na celkový počet 29.

Pracovníci ústavu se podíleli i na propagaci vědy a techniky s příspěvkem ve veřejno-právních médiích, a podíleli se 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.

Nadcházející rok 2025, který je dedikován jako Mezinárodní rok kvantové vědy a technologie, ústav vnímá jako velkou příležitost k propagaci a popularizaci tématu kvantových technologií, kterému se věnuje několik výzkumných skupin.

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	7
A. Nejvýznamnější badatelské výsledky	8
B. Další výsledky badatelské povahy	10
C. Výsledky v rámci spolupráce s podnikatelskou sférou a dalšími organizacemi	22
a. Výsledky získané řešením projektů	22
b. Výsledky získané v rámci smluvního výzkumu	29
D. Uzavřené licenční smlouvy s aplikačními partnery	30
E. Nově založené společnosti s účastí pracoviště	30
F. Patenty, užité vzory a licenční smlouvy	30
G. Publikační aktivity	31
H. Ocenění pracovních týmů	31
I. Odborné expertizy	32
J. Spolupráci s vysokými školami	33
K. Zahraniční spolupráce	33
a. Dvoustranné dohody	33
b. Projekty EU	35
c. Mezinárodní vědecká spolupráce	36
L. Popularizační a kulturní činnost	37
IV. Hodnocení další a jiné činnosti	33
V. Informace o kontrolách a opatřeních k odstranění nedostatků v hospodaření a zpráva, jak byla splněna opatření k odstranění nedostatků uložená v předchozím roce	40
VI. Finanční informace o skutečnostech, které jsou významné z hlediska posouzení hospodářského postavení instituce a mohou mít vliv na její vývoj	42
VII. Předpokládaný vývoj činnosti pracoviště	43
VIII. Aktivity v oblasti ochrany životního prostředí	44
IX. Aktivity v oblasti pracovněprávních vztahů	44
X. Poskytování informací podle zákona č. 106/1999 Sb.	45

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, dr. h. c. (FIT, VUT v Brně)

B. Změny ve složení orgánů

Ke změnám ve složení orgánů pracoviště v roce 2024 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 moravských 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 2024 a nejdůležitější projednávané body:

09. 02. 2024 – hlasování per rollam č. 1

- investice z AP: SWIR kamera

08. 03. 2024 – hlasování per rollam č. 2

- investice z AP: Kamera pro detekci fluorescence

26. 03. 2024 – zápis 01/2024

- informace ze Sněmu AV ČR
- příprava návštěvy Mezinárodního poradního sboru
- zákon č. 349/2023 Sb., 40. část: Změna zákona o v. v. i. – dopady na činnost Rady ÚPT
- schválení návrhu na udělení Prémie Otto Wichterleho
- informace o investičních nákupech s podporou AV v roce 2025
- uzavírané smlouvy

09. 03. 2024 - hlasování per rollam č. 3/1

- projednání Dodatku č. 2 ke zřizovací listině zavádějící jinou činnost

14. 04. 2024 – hlasování per rollam č. 3/2

- hlasování o Usnesení k Dodatku č. 2 ke zřizovací listině zavádějící jinou činnost

22. 04. 2024 - hlasování per rollam č. 4

- upravená Příloha č. 2 ke mzdovému předpisu

26. 04. 2024 - hlasování per rollam č. 5

- návrhy na kandidáty podpory PPLZ (Podpora perspektivních lidských zdrojů)

23. 05. 2024 - hlasování per rollam č. 6

- návrhy 4 projektů do výzvy Programu rozvoje aplikací a komercializace (PRAK)

05. 06. 2024 – zápis 02/2024

- projednání Výroční zprávy ústavu za rok 2023 a Zprávy auditora
- projednání Organizačního řádu a Pravidel pro hospodaření s fondy
- projednání a schválení Jednacího Rady pracoviště a Volebního řádu ústavu
- schválení převodu kladného hospodářského výsledku za rok 2023 do rezervního fondu
- informace o zasedání Mezinárodního poradního sboru
- projednání podpory návrhu nominace na ocenění MV ČR
- usnesení o způsobu schvalování záměrů podávaných projektů
- informace o otevření magisterského oboru Mikroskopie na VUT v Brně
- vstup ústavu do Národního polovodičového klastru
- uzavírané smlouvy

21. 06. 2024 - projednání per rollam č. 7

- projednání Rozpočtu sociálního fondu na rok 2024

27. 08. 2024 - projednání per rollam č. 8

- informace o žádosti o přesun skupiny Laserové technologie z oddělení KP do EPT

26. 09. 2024 – hlasování per rollam č. 9

- hlasování o návrhu na podporu z programu podpory postdoktorandů

23. 10. 2024 – zápis 03/2024

- projednání výběru dílčích projektů Radou pro komercializaci ÚPT v rámci projektu TAČR SIGMA
- seznámení s čerpáním a návrhem investic změny organizační struktury oddělení KO
- informace o úspěšných žádostech o grantovou podporu

- informaci o startupu VDI Technologies
- uzavírané smlouvy

18. 12. 2024 – zápis 04/2024

- projednání návrhů projektů PRAK
- projednání návrhu změn mzdového předpisu
- seznámení se stručným přehledem čerpáním rozpočtu
- uzavírané smlouvy

c. Dozorčí rada

Zasedání v roce 2024 a nejdůležitější projednávané body:

15. 01. 2024 – hlasování per rollam č. 32

- předchozí písemný souhlas se schválením smlouvy mezi Ústavem přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., a zhotovitelem, firmou Winning PS – stavební firma s. r. o.

17. 05. 2024 – hlasování per rollam č. 33

- předchozí písemný souhlas se schválením podání návrhu na realizaci investiční stavební akce velkého rozsahu Laboratoře mikroendoskopie

05. 06. 2024 – hlasování per rollam č. 34

- předchozí písemný souhlas se schválením investice ISI MR – Upgrade MR skeneru na elektroniku NEO a software PV360

19. 06. 2024 – zápis č. 35

- informace ředitele ústavu o dění v ústavu v uplynulém období
- projednání návrhu novelizace jednacího řádu DR
- určení auditorské firmy na roky 2024 a 2025
- návrh rozpočtu ústavu na rok 2024 a výhled na roky 2025 a 2026
- schválení Výroční zprávy ústavu za rok 2023
- schválení Výroční zprávy dozorčí rady za rok 2023
- seznámení se seznamem smluv zveřejněných v roce 2023 v Registru smluv
- projednání záměru pro založení spin-off společnosti
- hodnocení manažerských schopností ředitele ústavu pro období roku 2023

27. 09. 2024 – zápis č. 36

- projednání žádosti o udělení předchozího písemného souhlasu se záměrem založit spin-off firmu WaveSurfers

04. 12. 2024 – zápis č. 37

- informace k materiálům, které jsou potřebné k udělení předchozího písemného souhlasu se vstupem ÚPT do spin-off firmy WaveSurfers
- informace ředitele ústavu

17. 12. 2024 – hlasování per rollam č. 35

- předchozí písemný souhlas se vstupem Ústavu přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., do spin-off firmy WaveSurfers

Dozorčí rada při své činnosti v roce 2024 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

Dne 22. dubna 2024 bylo dodatkem č. 2 rozšířeno znění Zřizovací listiny, které nově zavádí ve smyslu ustanovení § 21 odst. 2 písm. b) zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, jinou činnost.

III. Hodnocení hlavní činnosti

Tato část zprávy využívá podkladů dodaných pro Výroční zprávu AV ČR za rok 2024, která byla zpracována v ÚPT v lednu 2025.

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 vyspělých 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 vyvinutých 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.)
- Laserové technologie (doc. RNDr. Libor Mrňa, 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.)

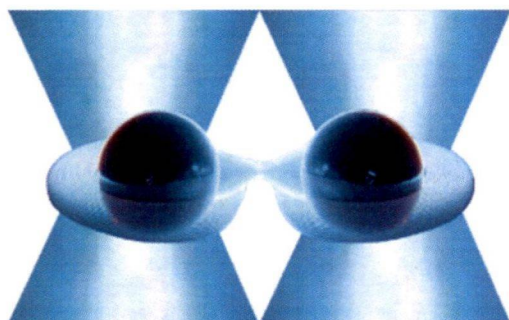
Koherenční optika - Ing. Ondřej Číp, Ph.D.

- 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.)

A. Nejvýznamnější badatelské výsledky

- Realizovali jsme univerzální nástroj, který umožňuje dynamicky měnit povahu světelné interakce mezi nanočásticemi a sledovat chování otevřeného (nehermitovského) systému.

Vyvinuli jsme univerzální nástroj založený na nanočásticích opticky levitujících ve vakuu, který umožňuje dynamicky měnit povahu světelné interakce mezi nanočásticemi a sledovat tzv. nelineární chování otevřeného (nehermitovského) systému. Praktické pochopení těchto nanosystémů, které interagují s okolím, je klíčové i pro další technologický pokrok, např. v oblasti výměny energie, zvýšení citlivosti senzorů nebo rozvoje kvantových technologií.



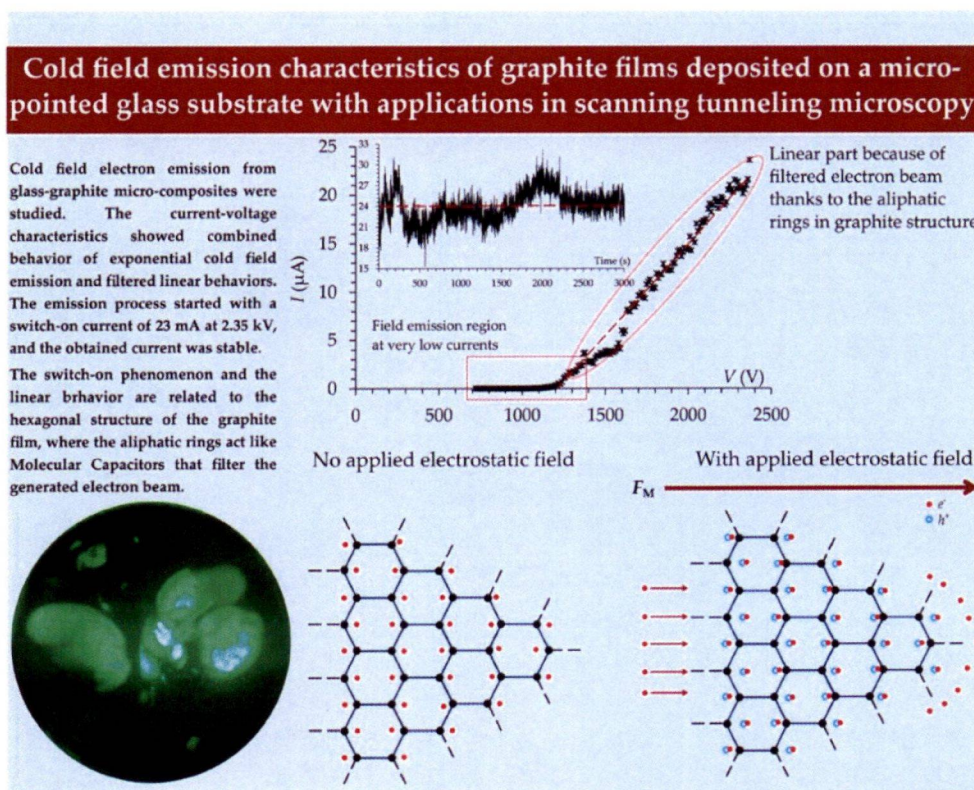
Obr. 1: Nanočástice levitující v optických pastech.

Experimentální systém se dvěma skleněnými nanočásticemi, které levitují ve světelných svazcích. Nanočástice tvoří miniaturní oscilátory, které jsou vzájemně svázané rozptýlenými fotony.

[1] Liška, V., Zemánková, T., Jákl, P., Šiler, M., Simpson, S. H., Zemánek, P., Brzobohatý, O. PT-like phase transition and limit cycle oscillations in non-reciprocally coupled optomechanical oscillators levitated in vacuum. *Nature Physics*. 2024, 20, 1622–1628. ISSN 1745-2473. E-ISSN 1745-2481. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41567-024-02590-1>

- Vyvinuli jsme sklo-grafitové katody, které vykazují až 20x vyšší emisní proudy a nižší prahová napětí ve srovnání s katodami z polymerního grafitu.

Vyvinuli jsme sklo-grafitové katody, které, jak prokázala optická analýza, vykazují až 20násobně vyšší emisní proudy a nižší prahová napětí než katody z polymerního grafitu. Zjistili jsme, že tohoto efektu bylo dosaženo přítomností hexagonální grafenové struktury.

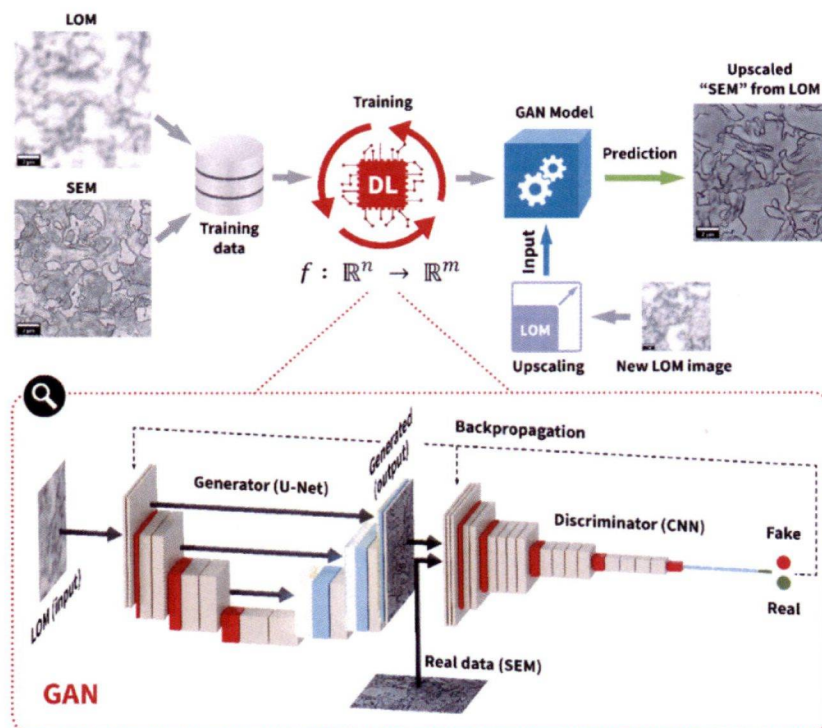


Obr. 2: Emisní charakteristiky ve studeném poli katod na bázi grafitu.

- [2] Allaham, M. M., Dallaev, R., Burda, D., Sobola, D., Nebojsa, A., Knápek, A., Mousa, M. S., Kolařík, V. Energy gap measurements based on enhanced absorption coefficient calculation from transmittance and reflectance raw data. *Physica Scripta*. 2024, **99**(2), 025952. ISSN 0031-8949. E-ISSN 1402-4896. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1402-4896/ad1cb8>.
- [3] Košelová, Z., Horáková, L., Burda, D., Allaham, M. M., Knápek, A., Fohlerová, Z. Cleaning of tungsten tips for subsequent use as cold field emitters or STM probes. *Journal of Electrical Engineering - Elektrotechnický časopis*. 2024, **75**(1), 41-46. ISSN 1335-3632. E-ISSN 1339-309X. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/jee-2024-0006>.
- [4] AlSoud, A., Mousa, M. S., Abuamr, A. M., Fawaeer, S. H., Ronoh, K., AlQaisi, A. F., Liedermann, K., Knápek, A., Al-Akhras, M.-A. H., Sobola, D. Field Electron Emission from a Tungsten Cathode Coated with Silica. *Jordan Journal of Physics*. 2024, **17**(2), 187-196. ISSN 1994-7607. E-ISSN 1994-7615. Dostupné z: <https://doi.org/10.47011/17.2.6>.
- [5] Knápek, A., Allaham, M. M., Košelová, Z., Burda, D., Podstránský, J., Mousa, M. S., Sobola, D. Comparative analysis of surface layer functionality in STM and AFM probes: Effects of coating on emission characteristics. *Journal of Electrical Engineering - Elektrotechnický časopis*. 2024, **75**(4), 268-274. ISSN 1335-3632. E-ISSN 1339-309X. Dostupné z: <https://doi.org/10.2478/jee-2024-0033>.
- [6] Allaham, M. M., Daradkeh, S. I., Al-Braikat, H. A., Dallaev, R., Burda, D., Košelová, Z., Al-Akhras, M.-A. H., Jaber, A. M. D., Mousa, M. S., Sobola, D., Kolařík, V., Knápek, A. Comprehensive analysis of charge carriers dynamics through the honeycomb structure of graphite thin films and polymer graphite with applications in cold field emission and scanning tunneling microscopy. *Surfaces and Interfaces*. 2024, **53**(October), 105102. ISSN 2468-0230. E-ISSN 2468-0230. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.surfin.2024.105102>.
- [7] Sobola, D., AlSoud, A., Knápek, A., Hamasha, S. M., Mousa, M. S., Schubert, R., Kočková, P., Škarvada, P. Field Ion Microscopy of Tungsten Nano-Tips Coated with Thin Layer of Epoxy Resin. *Technologies*. 2024, **12**(10), 193. ISSN 2227-7080. E-ISSN 2227-7080. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/technologies12100193>.

- **Vylepšili jsme snímky mikrostruktury ocelí získaných ze světelného mikroskopu pomocí pokročilých metod umělé inteligence a jejich přiblížení ke snímkům z rastrovacího elektronového mikroskopu.**

Pokročilé metody hlubokého učení jsou využity pro vylepšení kontrastu a získání více informací ve snímcích mikrostruktur ocelí pořízených v obyčejném světelném mikroskopu (LOM). Prezентujeme softwarovou transformaci LOM mikrosnímků trénovaných na dvojicích snímků z LOM a rastrovacího elektronového mikroskopu. To vede ke zvýšení přesnosti klasifikace jednotlivých struktur v LOM mikrosnímcích multifázových ocelí.



Obr. 3: Světelná mikroskopie obohacená o metody hlubokého učení pro výzkum ocelí.

[8] Mikmeková, Š., Zouhar, M., Čermák, J., Ambrož, O., Jozefovič, P., Konvalina, I., Materna Mikmeková, E., Materna, J. Deep Learning-Powered Optical Microscopy for Steel Research. *Machine Learning and Knowledge Extraction*. 2024, 6(3), 1579-1596. ISSN 2504-4990. E-ISSN 2504-4990. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/make6030076>.

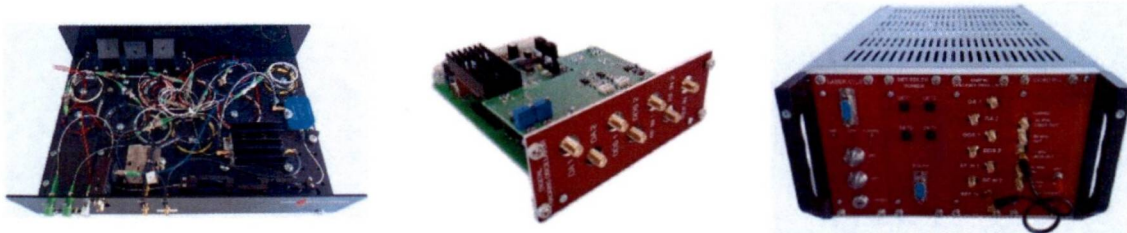
B. Další výsledky badatelské povahy

- **Vyvinuli jsme metodu pro detekci akustických vibrací pomocí vláknového laserového interferometru.**

Metoda je založena na interferenci laserových vln šířených snímacím optickým vláknem, které mění svoji délku vlivem akustického vlnění přicházejícího z vnějšího prostředí. Detekce pak probíhá dvoukanalovým heterodynním směřováním interferujících vln se vznikem kvadraturních signálů. Následným signálovým zpracováním je zajištěno bezztrátové sledování změny interferenční fáze větší, než je jedna vlnová délka laserové vlny.

[9] Čížek, M., Pravdová, L., Hrabina, J., Číp, O. Interferometric vibration sensing in optical fibers, Proc. SPIE 13508, 23rd Slovak-Czech-Polish Optical Conference on Wave and Quantum Aspects of Contemporary Optics. 2025, (17 February), 135080A. Dostupné z: <https://doi.org/10.1117/12.3056747>.

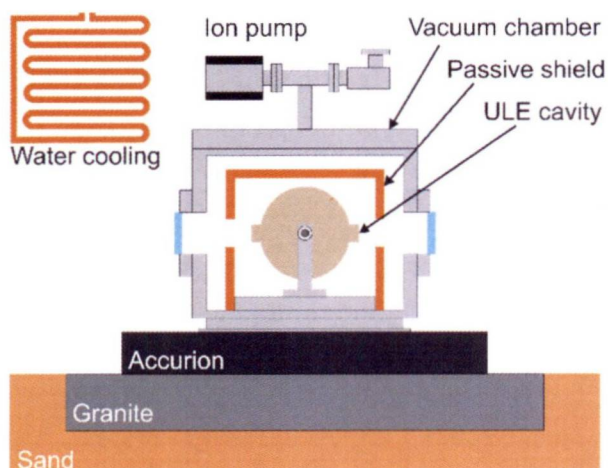
[10] Šlapák, M., Havliš, O., Vohnout, R., Vojtěch, J., Čížek, M. Stabilization of super coherent frequency transfers via amplifier cascade balancing. *Optical Fiber Technology*. 2024, 87(October), 103910. ISSN 1068-5200. E-ISSN 1095-9912. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.yofte.2024.103910>.



Obr. 4: Sestava detekčního vláknového laserového interferometru. Vlevo: Pohled na experimentální optické uspořádání, které umožňuje konfiguraci interferometru Michelson i Mach-Zehnder. Kromě vláknové optiky obsahuje deska 1530nm polovodičový laser, AOM driver a fotodetektor. Uprostřed: Karta pro interferometrickou fázovou demodulaci a digitální zpracování signálu. Vpravo: Šasi obsahující veškerou elektroniku, včetně referenčního RF oscilátoru a zdroje laseru.

- **Vyvinuli jsme systém pro teplotní stabilizaci a kompenzaci vibrací pro ultra stabilní optický rezonátor optických kvantových hodin.**

Ultrastabilní optické rezonátory jsou nezbytnou součástí optických kvantových hodin. S ohledem na jejich vysokou citlivost na teplotní změny a vnější akustické rušení musejí být izolovány od vnějšího prostředí v maximální míře. Vyvinutý systém toto splňuje, neboť má aktivní stabilizaci teploty vnitřního prostředí a je i vybaven několika bariérami akustické izolace.



Obr. 5: Schematický pohled na vibrační a tepelně izolační platformu.

Platforma zahrnuje vakuovou komoru a pozlacený hliníkový pasivní tepelný štít uprostřed dutiny ULE (štít je teplotně řízen Peltierovým prvkem). Celá sestava je pak uzavřena v dřevěném boxu se silnými vrstvami tepelně izolačního materiálu.

[11] Pham, M. T., Čížek, M., Jedlička, P., Slodička, L., Číp, O. Design of a Stabilised Environment for an Ultra-Stable Optical Resonator. In: *2024 European Frequency and Time Forum (EFTF)*. New York: IEEE, 2024, 331-333. ISBN 979-8-3503-5427-0. E-ISSN 2475-2398. Dostupné z: <https://doi.org/10.1109/EFTF61992.2024.10722446>.

[12] Pham, M. T., Grim, J., Čížek, M., Jedlička, P., Slodička, L., Číp, O. Optical clock based on ultra-cold calcium atom, *Proc. SPIE 13508, 23rd Slovak-Czech-Polish Optical Conference on Wave and Quantum Aspects of Contemporary Optics*. 2025, (17 February), 1350815. Dostupné z: <https://doi.org/10.1117/12.3056658>.

- **Vyvinuli jsme metodu pro zobrazování mikroskopických stavebních prvků mozkové tkáně, včetně neuronů, neuronálních procesů, cév, intracelulární signalizace vápníku a rychlosti červených krvinek v jednotlivých cévách.**

Tým Komplexní fotoniky využil holografickou endomikroskopii založenou na multimodových vláknech, která umožňuje stabilní zobrazování s vysokým rozlišením in vivo. Metoda zahrnuje použití optických vláken k přenosu a fokusaci laserového svazku hluboko do mozkové tkáně, což umožňuje detailní vizualizaci mikroskopických struktur. Výsledek představuje významný přínos pro neurovědy, neboť umožňuje detailní studium mozkových struktur a funkcí, které byly dosud obtížně přístupné.

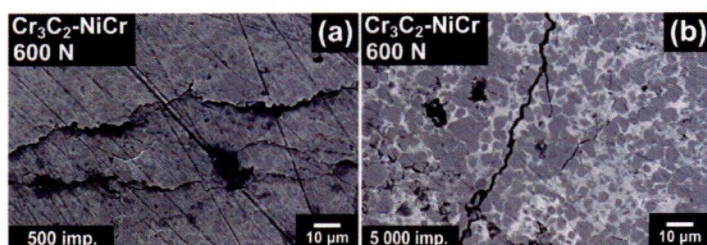
[13] Michálková, I., Colombel, S., Gomes, A. D., Čižmár, T. Generating Airy beams through multimode fibres. *Optics Express*. 2024, **32**(5), 6838-6847. ISSN 1094-4087. Dostupné z: <https://doi.org/10.1364/OE.506926>.

[14] Uhlířová, H., Stibůrek, M., Pikálek, T., Gomes, A., Turtaev, S., Kolbábková, P., Čižmár, T. "There's plenty of room at the bottom": deep brain imaging with holographic endo-microscopy. *Neurophotonics*. 2024, **11**(S1), S11504. ISSN 2329-423X. E-ISSN 2329-4248. Dostupné z: <https://doi.org/10.1117/1.NPh.11.S1.S11504>.

[15] Du, Y., Dylida, E., Stibůrek, M., Gomes, A. D., Turtaev, S., Pakan, J. M. P., Čižmár, T. Advancing the path to in-vivo imaging in freely moving mice via multimode-multicore fiber based holographic endoscopy. *Neurophotonics*. 2024, **11**(S1), S11506. ISSN 2329-423X. E-ISSN 2329-4248. Dostupné z: <https://doi.org/10.1117/1.NPh.11.S1.S11506>.

- **Prokázali jsme vliv tloušťky a drsnosti HVOF-nástříků na impaktní životnost.**

Podařilo se prokázat, že existuje tloušťka, při které povlak vykazuje nejvyšší impaktní životnost. Příčinou je optimální kombinace mikrostruktury a rozložení napětí ve vzorku. Dále bylo ukázáno, že průmyslové povlaky, které nejsou upraveny leštěním, mají stejnou impaktní životnost jako leštěné; liší se pouze přesností jejího určení. Výsledek byl užit při dalším vývoji nástříků odolných proti opakovanému nárazu.



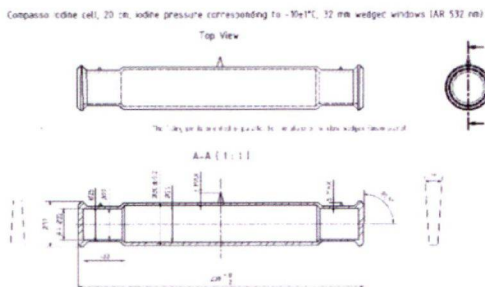
Obr. 6: Příklad vlivu mikrostruktury a počtu impaktních cyklů na šíření trhlin.

Zatímco po 500 impaktech při zátěži 600 N se trhliny šířily výlučně po hranicích zrn (a), po 5 000 impaktech docházelo i k šíření napříč zrny (b).

[16] Daniel, J., Duliškovič, J., Skála, O., Liška, K., Buršíková, V., Fořt, T., Houdková, Š. Influence of thickness and surface roughness on impact wear and impact lifetime of HVOF-sprayed coatings. *Surface and Coatings Technology*. 2024, **488**(30 July), 131058. ISSN 0257-8972. E-ISSN 1879-3347. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.surfcoat.2024.131058>.

- **Vyvinuli jsme optické frekvenční reference pro budoucí generace satelitních navigačních systémů**

Předmětem výsledku jsou optické frekvenční reference (absorpční kyvety) pro frekvenční stabilizaci laserových zdrojů určené k provozu v satelitních navigačních systémech. Reference jsou vyrobené z křemenného skla, vybavené optickými okénky s napařenými antireflexními a případně i kombinovanými (antireflexními i vysoce odraznými) dielektrickými vrstvami a jsou plněny ultra-čistým jodem $^{127}\text{I}_2$ v předem definovaném množství/tlaku.



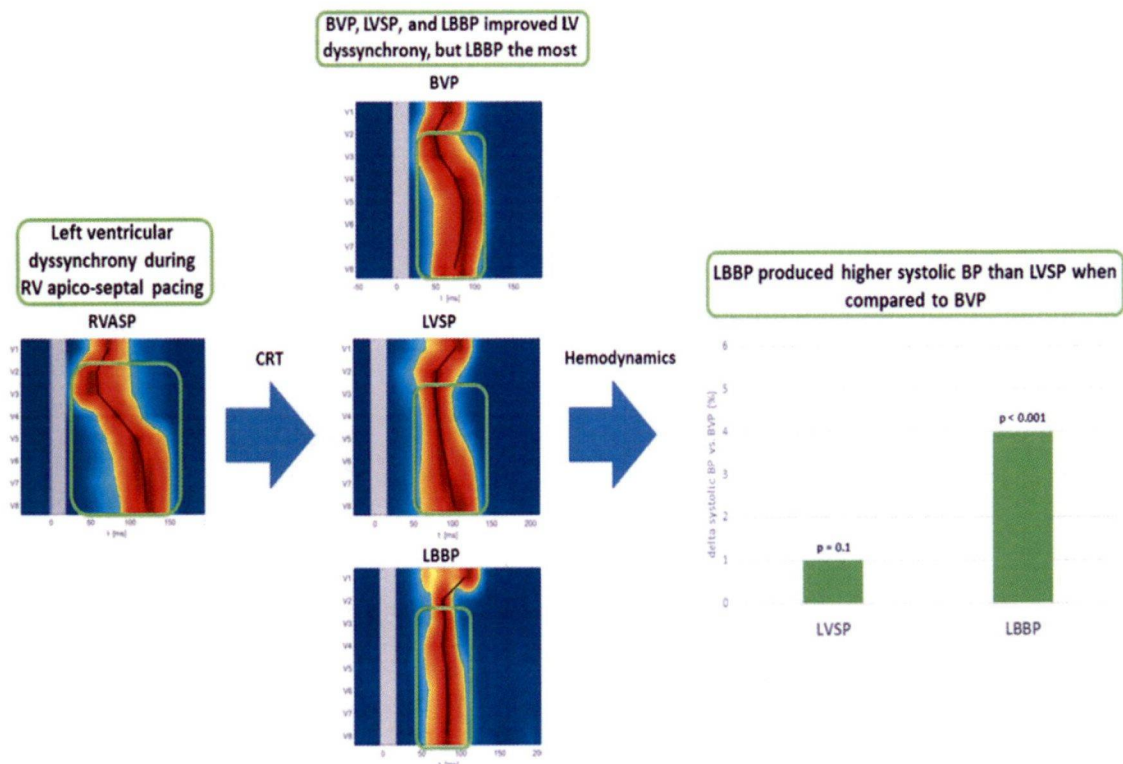
Obr. 7: Schéma kyvety pro demonstrátor COMPASSO (vlevo) a absorpční kyveta pro laserový normál 532 nm (vpravo).

[17] 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., Schuldt, 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: <https://doi.org/10.1007/s10291-023-01551-0>.

[18] Hrabina, J., Holá, M., Oulehla, J., Pokorný, P., Pravdová, L., Lazar, J., Číp, O. Iodine reference cells for space-related applications, Proc. SPIE 13508, 23rd Slovak-Czech-Polish Optical Conference on Wave and Quantum Aspects of Contemporary Optics. 2025, (17 February), 135080F. Dostupné z: <https://doi.org/10.1117/12.3057290>.

- Pomocí ultra-vysokofrekvenčního EKG bylo ukázáno, že fyziologická stimulace na různých místech levého septa je stejně účinná z pohledu hemodynamiky komor a je lepší než biventrikulární stimulace.

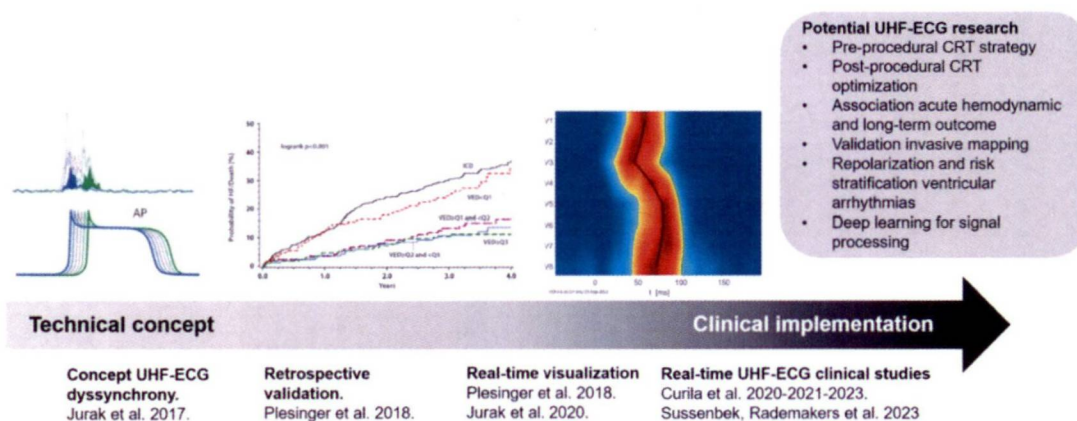
CENTRAL ILLUSTRATION BVP, LVSP, and LBBP Lead to LV Resynchronization Compared With RVASP. Better LV Synchrony During LBBP Translates to Higher Systolic Blood Pressure Increase Than During LVSP Compared With BVP



Obr. 8: Hemodynamický efekt různých typů kardiostimulace při resynchronizaci srdečních komor. Je ilustrován vztah změny hemodynamiky a elektrické dyssynchronie stanovené pomocí UHF-EKG u resynchronizace srdečních komor.

[19] Čurila, K., Povišer, L., Štros, P., Jurák, P., Whinnett, Z. I., Jastrzębski, M., Waldauf, P., Smíšek, R., Viščor, I., Hozman, M., Osmančík, P., Krýže, L., Kautzner, J. LVSP and LBBP Result in Similar or Improved LV Synchrony and Hemodynamics Compared to BVP. *JACC-Clinical Electrophysiology*. 2024, 10(7), 1722-1732. ISSN 2405-500X. E-ISSN 2405-5018. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2024.04.022>.

- **Publikovali jsme přehledový článek, který mapuje historii, současnost a perspektivu technologie UHF-ECG vyvinuté v ÚPT. Ukazuje principy a shrnuje klinické publikace a studie v oblasti kardiostimulace.**

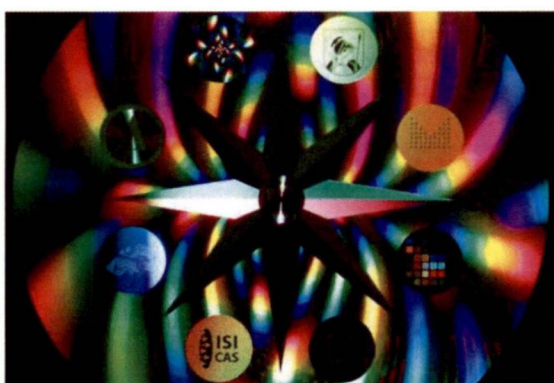


Obr. 9: UHF-ECG od technického konceptu ke výkonnému klinickému nástroji. Obrázek ukazuje posun nové technologie od základního konceptu k účinné diagnostické metodě v kardiologii.

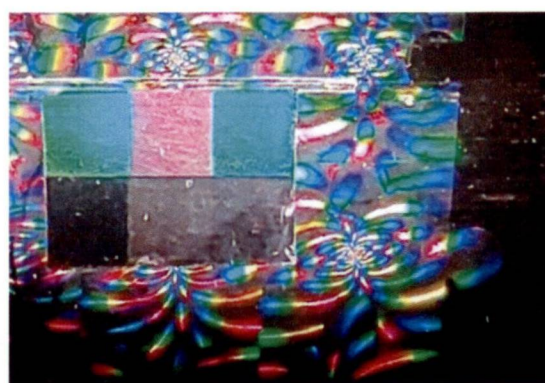
[20] Nguyen, U. C., Rijks, J. H. J., Plešinger, F., Rademakers, L. M., Luermans, J. G. L. M., Smits, K. C., van Stipdonk, A. M. W., Prinzen, F. W., Vernooy, K., Halánek, J., Čurila, K., Jurák, P. Ultra-High-Frequency ECG in Cardiac Pacing and Cardiac Resynchronization Therapy: From Technical Concept to Clinical Application. *Journal of cardiovascular development and disease*. 2024, 11(3), 76. E-ISSN 2308-3425. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/jcdd11030076>

- **Dosáhli jsme unitárního účinku evropského patentu EP3497491 – Způsob přípravy opticky variabilního obrazového zařízení.**

Evropský patent EP3497491 postoupil do národní fáze a byl bez námitek jednak validován ve dvou zemích (CH, UK) a jednak bylo dosaženo unitárního účinku UP. Planární optická struktura se spirálovým uspořádáním byla též implementována do funkčního vzorku komplexní zabezpečovací známky, a dále posloužila jako motiv jednoho z výhodných provedení užitého vzoru difrakčního opticky variabilního zařízení připraveného kombinovaným zápisem.



Obr. 10: DOVID se spirálovým uspořádáním
Vzorek komplexní zabezpečovací známky implementující spirálové uspořádání



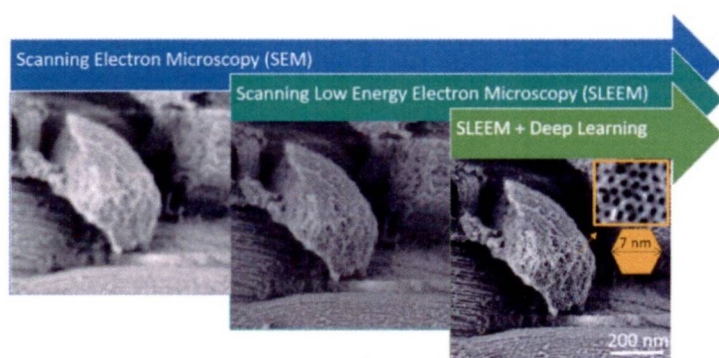
Obr. 11: DOVID zaznamenaný kombinovaným zápisem
Vzorek difrakčního prvku připravený metodou kombinovaného zápisu implementující spirálové motiv.

[21] Horáček, M., Kolařík, V. *Method of preparing an optically variable image device*. Patentový spis EP3497491. 13. 9. 2023. Dostupné z: <https://register.epo.org/application?number=EP17772297>.

- **Ukázali jsme, jak lze pomocí SLEEM ve spojení s AI získat jasnější strukturní informace v nanorozměrech. Největší výhodou metody je její dostupnost.**

Nanomateriály nacházejí stále větší uplatnění. Přestože již bylo dosaženo významných pokroků v syntéze a charakterizaci, získání informací o jejich struktuře se subnanometrovým rozlišením je stále velice obtížné. V článku ukazujeme, jak lze pomocí SLEEM ve spojení s AI získat jasnější strukturní informace v nanorozměrech. Největší výhodou prezentované metody je její dostupnost, protože většina moderních SEM je schopna pracovat s nízkými energiemi a metody AI jsou již v mnoha oborech využívány.

[22] Materna Mikmeková, E., Materna, J., Konvalina, I., Mikmeková, Š., Müllerová, I., Asefa, T. A soft touch with electron beams: Digging out structural information of nanomaterials with advanced scanning low energy electron microscopy coupled with deep learning. *Ultramicroscopy*. 2024, **262**(August), 113965. ISSN 0304-3991. E-ISSN 1879-2723. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ultramic.2024.113965>.



Obr. 12: Získávání strukturních informací o nanomateriálech pomocí pokročilé skenovací mikroskopie nízkoenergetických elektronů ve spojení s hlubokým učením. Snímky SLEEM podpořené hlubokým učením ukazují vybrané detaily před a po „denoisingu“ demonstrováném na mezoporézním oxidu křemičitém.

- **Ukázali jsme, že EEG do 45 Hz stačí k lokalizaci epileptogenní zóny a predikci pooperačního výsledku, čímž zjednodušuje analýzu, snižuje náklady a podporuje širší klinické využití.**

Náš výzkum rozporuje současná tvrzení o významnosti vysokofrekvenčních oscilací v klinické epileptochirurgii a ukazuje, že EEG příznaky pod 45 Hz v interiktálních záznamech jsou dostatečné pro lokalizaci epileptogenní zóny a predikci výsledku operace. Snižuje potřebu analýzy vysokofrekvenčních složek, čímž zjednodušuje zpracování dat a klinickou aplikaci. Nabízí efektivnější přístup k diagnostice farmakorezistentní epilepsie díky menší výpočetní náročnosti a lepší interpretaci.

[23] Klimeš, P., Nejedlý, P., Hrtoňová, V., Cimbálník, J., Trávníček, V., Pail, M., Peter-Derex, L., Hall, J., Pana, R., Haláček, J., Jurák, P., Brázdil, M., Frauscher, B. Interictal stereo-electroencephalography features below 45 Hz are sufficient for correct localization of the epileptogenic zone and postsurgical outcome prediction. *Epilepsia*. 2024, **65**(10), 2935-2945. ISSN 0013-9580. E-ISSN 1528-1167. Dostupné z: <https://doi.org/10.1111/epi.18081>.

- **Využili jsme rozměření anatomie levé komory pomocí metody akvizice a zpracování naržené na ÚPT k charakterizaci animálního modelu remodelace myokardu pomocí EKG a MRI.**

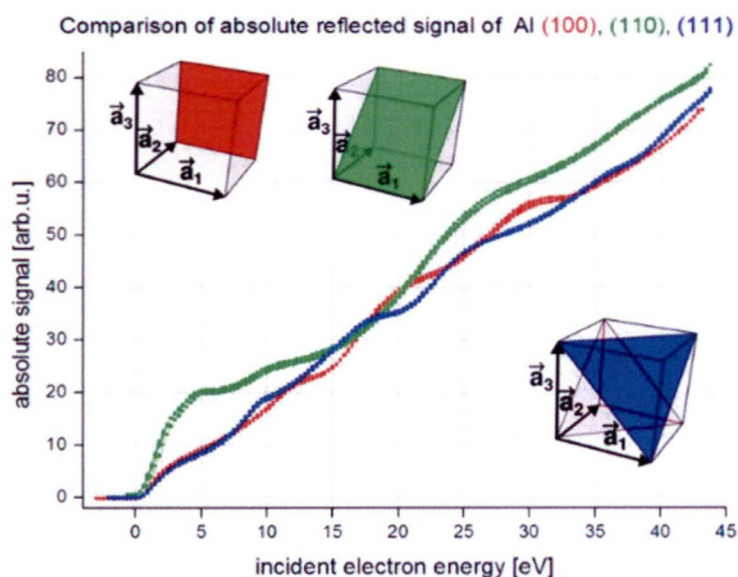
[24] Láška, M., Vitouš, J., Jiřík, R., Hendrych, M., Dražanová, E., Krátká, L., Nádeniček, J., Nováková, M., Stračina, T. Heart remodelling affects ECG in rat DOCA/salt model. *Physiological Research*. 2024, **73**(Suppl. 3), S737-S754. ISSN 0862-8408. E-ISSN 1802-9973. Dostupné z: <https://doi.org/10.33549/physiolres.935469>.

- **Studovali jsme možnosti MR spektroskopie a perfuzometrie (ASL) pro charakterizaci depresivních poruch a efektu léčby na animálních modelech deprese.**

[25] Haraštová-Pavlova, I., Dražanová, E., Krátká, L., Amchová, P., Hricková, M., Macíček, O., Vitouš, J., Jiřík, R., Rudá-Kučerová, J. Chronic citalopram effects on the brain neurochemical profile and perfusion in a rat model of depression detected by the NMR techniques - spectroscopy and perfusion. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2024, **181**(December), 117656. ISSN 0753-3322. E-ISSN 1950-6007. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2024.117656>.

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

Nízkoenergová elektronová mikroskopie je schopna rozlišit mezi oblastmi s odlišnou krystalografickou orientací v měřítku nanometrů. Svým rozlišením tak překonává zavedenou techniku difrakce zpětně odražených elektronů (EBSD). Spektrum signálu odražených elektronů má specifický průběh pro odlišné krystalografické orientace, a může tedy být využito k jejich rozlišení.



Obr. 13: Obrázek ilustruje odlišný průběh spektra odrazivosti elektronů v závislosti na krystalografické orientaci etalonu.

[26] Pokorná, Z., Knápek, A., Mika, F., Chlumská, J., Konvalina, I., Walker, C. G. H., Jaber, A. M. D. Determination of Crystallographic Information by Means of Very Low Energy Electron Imaging. *Jordan Journal of Physics*. 2024, **17**(2), 233-244. ISSN 1994-7607. E-ISSN 1994-7615. Dostupné z: <https://doi.org/10.47011/17.2.10>.

- **Vyvíjeli jsme strukturování povrchů materiálů pomocí výkonového laseru s pikosekundovými pulzy.**

Mikrostrukturování povrchu ovlivňuje některé z jeho vlastností – například smáčivost (nejenom běžných kapalin a vodních roztoků ale třeba i kapalných kovů – pájky). Touto technologií se dá měnit i emisivita – tedy schopnost vyzařovat radiaci za dané teploty.



Obr. 14: Mikrostrukturovaný povrch korozivzdorné (austenické) oceli.

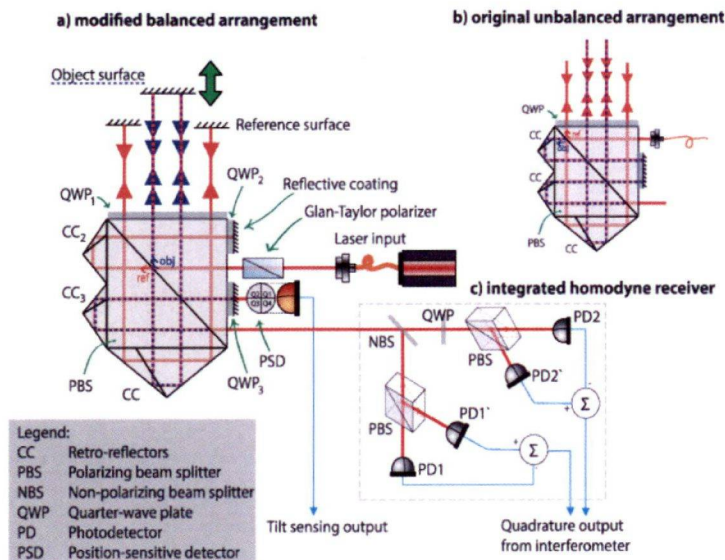
[27] Ronoh, K., Novotný, J., Mrňa, L., Knápek, A., Sobola, D. Effects of laser and scanning parameters on surface modification of MONEL® alloy 400 by picosecond laser. *Optics and Laser Technology*. 2024, **172**(May), 110514. ISSN 0030-3992. E-ISSN 1879-2545. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.optlastec.2023.110514>.

[28] Ronoh, K., Novotný, J., Mrňa, L., Knápek, A., Sobola, D. Analysis of processing efficiency, surface, and bulk chemistry, and nanomechanical properties of the Monel® alloy 400 after ultrashort pulsed laser ablation. *Materials Research Express*. 2024, **11**(1), 016514. ISSN 2053-1591. E-ISSN 2053-1591. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/2053-1591/ad184b>.

[29] Ronoh, K., Novotný, J., Mrňa, L., Knápek, A., Sobola, D. Surface Structuring of the CP Titanium by Ultrafast Laser Pulses. *Applied Sciences-Basel*. 2024, **14**(8), 3164. ISSN 2076-3417. E-ISSN 2076-3417. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/app14083164>.

- **Realizovali jsme tepelně kompenzovaný diferenciální interferometr se společnou dráhou a sníženým dlouhodobým posunem nuly.**

Úspěšná přestavba optického uspořádání diferenciálního interferometru zaměřená na zvýšení odolnosti proti změnám teploty. Experimentální charakterizace při konstantní teplotě a následně při tepelném zatížení prokázala desetinásobné snížení krátkodobých fluktuací a stonásobné snížení citlivosti na změny teploty.



Obr. 15: Modifikované uspořádání diferenciálního interferometru se společnou dráhou. Na obrázku je upravené uspořádání diferenciálního interferometru s optickými drahami v obou ramenech stejné délky (a), na rozdíl od původní verze (b); pouzdro interferometru obsahuje integrovaný homodynní přijímač.

[30] Řeřucha, Š., Holá, M., Oulehla, J., Lazar, J., Mikel, B., Číp, O. Thermally compensated common-path differential interferometer with reduced long-term zero-drifts. *Measurement Science and Technology*. 2024, **35**(9), 095021. ISSN 0957-0233. E-ISSN 1361-6501. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1361-6501/ad48a5>.

- **Kombinace Ramanovy mikrospektroskopie a spektrometrie laserem indukovaného plazmatu (LIBS) přesvědčivě detekovala a určila distribuci velikostí polyethylenových mikročastic v krčních mandlích.**

[31] Parobková, V., Holub, D., Kizovský, M., Kalčíková, G., Rozman, U., Urik, M., Novotný, K., Samek, O., Zikmund, T., Pořízka, P., Kaiser, J. Raman microspectroscopy and laser-induced breakdown spectroscopy for the analysis of polyethylene microplastics in human soft tissues. *Heliyon*. 2024, **10**(18), e37844. ISSN 2405-8440. E-ISSN 2405-8440. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e37844>.

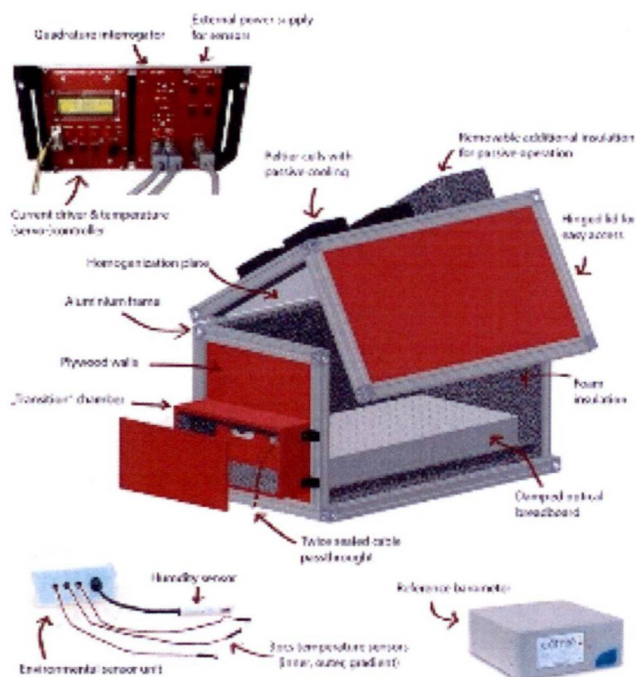
- **Mezinárodní tým prezentoval otevřenou webovou aplikaci/úložiště „Microbio-Raman“, která umožňuje snadný přístup k uloženým datům a takto zvyšuje potenciál a reprodukovatelnost Ramanovy spektroskopie.**

[32] Lee, K. S., Landry, Z., Athar, A., Alcolombri, U., Ayutthaya, P. P. N., Berry, D., de Bettignies, P., Cheng, J.-X., Csucs, G., Cui, L., Deckert, V., Dieing, T., Dionne, J., Doskočil, O., D'Souza, G., Garcia-Timmermans, C., Gierlinger, N., Goda, K., Hatzepichler, R., Henshaw, R. J., Huang, W. E., Iermak, I., Ivleva, N. P., Kneipp, J., Kubryk, P., Pilát, Z., Plešinger, F., Samek, O. MicrobioRaman: an open-access web repository for microbiological Raman spectroscopy data. *Nature Microbiology*. 2024, **9**(5), 1152-1156. ISSN 2058-5276. E-ISSN 2058-5276. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41564-024-01656-3>.

- **Charakterizovali jsme a popsali řešení tepelně indukovaného nulového driftu v interferometrickém měření posunu pomocí teplotně řízeného uzavřeného prostoru.**

Naším cílem bylo analyzovat, charakterizovat a řešit dlouhodobou stabilitu měření, vyjádřenou jako nulový drift, se zvláštním zřetelem na tepelné vlivy. Pro experimentování jsme vyvinuli termostatickou komoru vybavenou aktivní regulací teploty, senzory a řídicí elektronikou. Pomocí této komory demonstrujeme potenciál studií nulového driftu přispět k rozvoji a širšímu rozšíření interferometrických přístrojů.

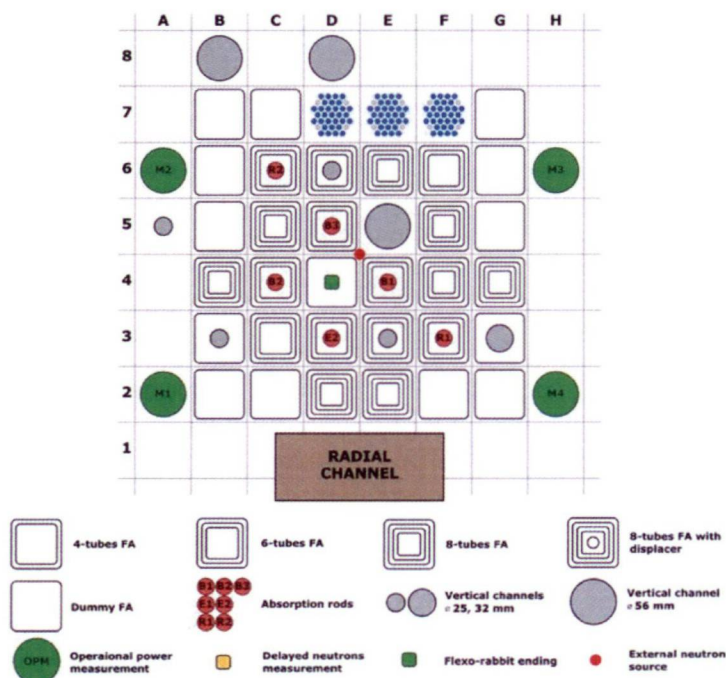
[33] Řeřucha, Š., Holá, M., Číp, O., Lazar, J., Oulehla, J., Mikel, B. Characterising and tackling thermally induced zero-drift in displacement measuring interferometry using temperature-controlled enclosure. *Measurement Science and Technology*. 2024, 35(11), 115011. ISSN 0957-0233. E-ISSN 1361-6501. Dostupné z: <https://doi.org/10.1088/1361-6501/ad646b>.



Obr. 16: Ekosystém, nakreslený na obrázku, se skládá z vlastní komory, sady čidel prostředí a řídicí elektroniky. Skříň o objemu 45 litrů je navržena tak, aby se do ní vešla optická deska o rozměrech 300 × 600 mm. Skříň je provozována s teplotou nastavenou mírně pod pokojovou teplotou, protože se snažíme omezit teplotní rozdíl mezi objemem komory a venkovní teplotou a snížit vertikální teplotní gradient v komoře. Teplejší vzduch tak stoupá vzhůru (přirozená konvekce), kde Peltierovy články odvádějí teplo z komory, a chladnější vzduch klesá dolů

- **Studovali jsme vliv zmenšování průměru apertury na přenos signálu ze scintilátoru do fotonásobiče v širokém energetickém rozsahu.**

Studovali jsme vliv zmenšujícího se průměru apertury na přenos signálu ze scintilátoru do PMT. Clony byly vloženy přímo mezi scintilátor a fotonásobič. Byly použity tři různé průměry clon v širokém rozsahu energií. Pro experimentální měření v radiálním kanálu výzkumného reaktoru VR-1 byl použit nově vyvinutý rychlý digitální spektrometr. Byly změřeny a vyhodnoceny signály detektoru s vloženými aperturami a bez nich.

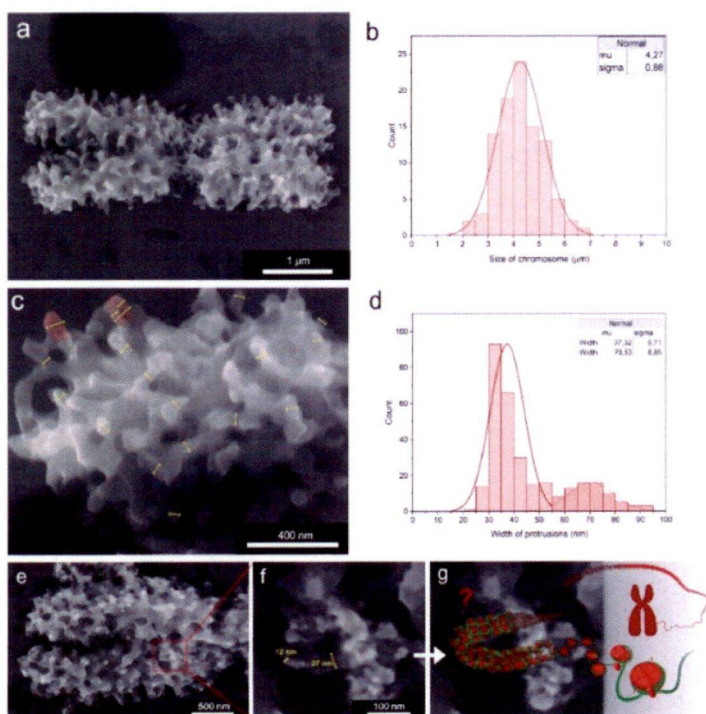


Obr. 17: Měření byla provedena v radiálním kanálu výzkumného reaktoru VR-1 s aktivní zónou C16, jehož uspořádání je zobrazeno na obrázku. Zvláštností aktivní zóny C16 je instalace tří kusů sestav s nerezovými kolíky (viz obrázek, pozice D7, E7 a F7) umístěných v opačném směru než radiální kanál. Výzkumný reaktor VR-1 je lehkvodní bazénový reaktor nulového výkonu, který je instalován v laboratořích ČVUT v Praze.

[34] Jančář, A., Matěj, Z., Losa, E., Košťál, M., Czako, T., Jelínek, M., Mikel, B., Kopecký, Z., Mravec, F., & Král, J. The Effect of Decreasing Aperture Diameter on Signal Transmission from the Scintillator to the Photomultiplier Tube Over a Wide Energy Range. *European Journal of Applied Physics*. 2024, **6**(5), 12–17.
Dostupné z: <https://doi.org/10.24018/ejphysics.2024.6.5.344>.

• **Posunuli jsme hranice možností špičkového interdisciplinárního výzkumu pomocí nové metody A-ESEM s podporou AI.**

Vysoké rozlišení, nízká dávka elektronového svazku a počítačově optimalizované termodynamické podmínky umožnily poprvé zobrazit povrch chromozomu ječmene v nativním stavu, hvězdicové kopolymery pro výzkum a vývoj nových vakcín, výzkum vlivu mražení na agregaci farmaceuticky relevantních biomolekul, přesnou částicovou analýzu křemenných písků pro jejich průmyslové použití, nebo objevení nového rodu a druhu 307 mil. let staré ryby.



Obr. 18: Mitotický chromozom v metafázi ječmene pozorovaný metodou A-ESEM.

(a) Přehled chromozomu s výběžky pokrývajícími celé jeho tělo, včetně centromerické oblasti, pohled shora. (b) Histogram rozložení délky chromozomů určený pomocí A-ESEM (95 měření). (c) Detailní pohled na výčnělky na terminální telomerické oblasti chromozomu s vyznačenými velikostmi výčnělků (žluté pruhy). (d) Histogram šířky protruzí (183 měření). (e) Detailní záběr oblasti chromozomu ukazující ~ 12 nm rysy, které mohou představovat nukleozomová vlákna. (f,g) Rysy o velikosti ~ 12 nm vytvářejí struktury o velikosti ~ 37 nm, jejichž molekulární složení není jasné.

[35] Veselý, L., Závacká, K., Štůsek, R., Olbert, M., Neděla, V., Shalae, E., Heger, D. Impact of secondary ice in a frozen NaCl freeze-concentrated solution on the extent of methylene blue aggregation. *International Journal of Pharmaceutics*. 2024, **650**(25 January), 123691. ISSN 0378-5173. E-ISSN 1873-3476.
Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2023.123691>.

[36] Neděla, V., Tihlaříková, E., Cápal, P., Doležel, J. Advanced environmental scanning electron microscopy reveals natural surface nano-morphology of condensed mitotic chromosomes in their native state. *Scientific Reports*. 2024, **14**(1), 12998. ISSN 2045-2322. E-ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63515-9>.

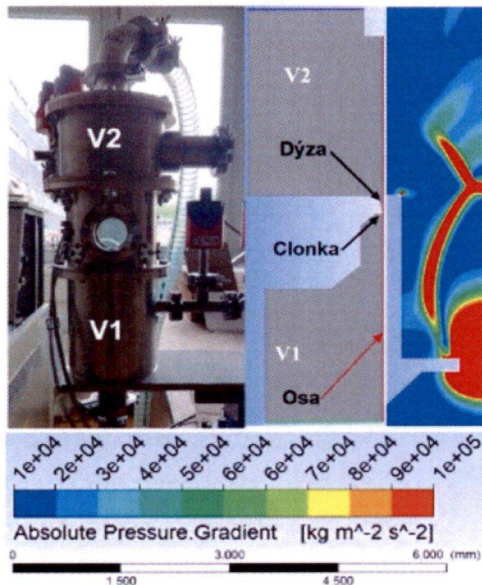
[37] Mixová, G., Tihlaříková, E., Zhu, Y., Schindler, L., Androvič, L., Kraciková, L., Hrdá, E., Porsch, B., Pechar, M., Garliss, C. M., Wilson, D., Welles, H. C., Holeček, J., Ren, Q., Lynn, G. M., Neděla, V., Laga, R. Synthesis and structure optimization of star copolymers as tunable macromolecular carriers for minimal immunogen vaccine delivery. *Bioconjugate Chemistry*. 2024, **35**(8), 1218-1232. ISSN 1043-1802. E-ISSN 1520-4812.
Dostupné z: <https://doi.org/10.1021/acs.bioconjchem.4c00273>.

[38] Barták, P., Ivanov, M., Tihlaříková, E., Olbert, M., Neděla, V. New, large actinopterygian fishes from the upper Carboniferous of Nýřany, Czech Republic. *Acta Palaeontologica Polonica*. 2024, **69**(3), 501-522. ISSN 0567-7920. E-ISSN 1732-2421. Dostupné z: <https://doi.org/10.4202/app.01162.2024>.

[39] Olbert, M., Neděla, V., Jiráček, J., Hudec, J. Size and shape analysis of micro- to nano-particles of quartz powders using advanced electron microscopy and laser diffraction methods. *Powder Technology*. 2024, **433**(15 January), 119250. ISSN 0032-5910. E-ISSN 1873-328X. Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2023.119250>.

- **Prováděli jsme výzkum nadzvukového proudění při nízkých tlacích na rozhraní mechaniky kontinua v režimu odlišného poměru setrvačných a vazkých sil ve srovnání s atmosférickými podmínkami.**

Základní výzkum charakteru nadzvukového proudění v dýze, v režimu odlišného poměru setrvačných a vazkých sil byl realizován pomocí originálně navržené a nově zkonstruované vakuové aparatury simulující podmínky redukováného tlaku plynů v diferenciálně čerpaných komorách A-ESEM. Zkoumán byl charakter vzniku a intenzity šikmých a kolmých rázových vln s ohledem na různou drsnost povrchu a tvar dýzy a poměr setrvačných a vazkých sil v závislosti na tlakovém spádu na dýze.



Obr. 19: Experimentální komora pro analýzu proudění v A-ESEM. Analýza nadzvukového proudění v nízkých tlacích v experimentální komoře simulující systém diferenciálně čerpaných komor v A-ESEM. Vliv tvaru dýzy na rozložení šikmých a kolmé rázové vlny a jejich vliv na rozptyl primárního svazku elektronů.

[40] Maxa, J., Šabacká, P., Mazal, J., Neděla, V., Binar, T., Bača, P., Talár, J., Bayer, R., Čudek, P. The Impact of Nozzle Opening Thickness on Flow Characteristics and Primary Electron Beam Scattering in an Environmental Scanning Electron Microscope. *Sensors*. 2024, **24**(7), 2166. ISSN 1424-8220. E-ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s24072166>.

[41] Maxa, J., Neděla, V., Šabacká, P., Binar, T. Mathematical Physics Analysis of Nozzle Shaping at the Gas Outlet from the Aperture to the Differentially Pumped Chamber in Environmental Scanning Electron Microscopy (ESEM). *Sensors*. 2024, **24**(10), 3243. ISSN 1424-8220. E-ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s24103243>.

[42] Šabacká, P., Maxa, J., Švecová, J., Talár, J., Binar, T., Bayer, R., Bača, P., Dostalová, P., Švarc, J. Mathematical-Physics Analyses of the Nozzle Shaping at the Aperture Gas Outlet into Free Space under ESEM Pressure Conditions. *Sensors*. 2024, **24**(11), 3436. ISSN 1424-8220. E-ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s24113436>.

[43] Šabacká, P., Maxa, J., Švecová, J., Talár, J., Binar, T., Bayer, R., Bača, P., Dostalová, P., Švarc, J. Mathematical-Physics Analyses of the Nozzle Shaping at the Aperture Gas Outlet into Free Space under ESEM Pressure Conditions. *Sensors*. 2024, **24**(11), 3436. ISSN 1424-8220. E-ISSN 1424-8220. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/s24113436>.

- **Prokázali jsme platnost 1/3 škálování efektivity tepelného přenosu na intenzitě turbulentní konvekce i pro případy, kdy jsou v části periody oscilace okrajových teplot potlačeny podmínky pro konvekci.**

[44] Urban, P., Králík, T., Musilová, V., Skrbek, L. Modulated turbulent convection: a benchmark model for large scale natural flows driven by diurnal heating. *Scientific Reports*. 2024, **14**(1), 15987. ISSN 2045-2322. E-ISSN 2045-2322. Dostupné z: <https://doi.org/10.1038/s41598-024-66882-5>.

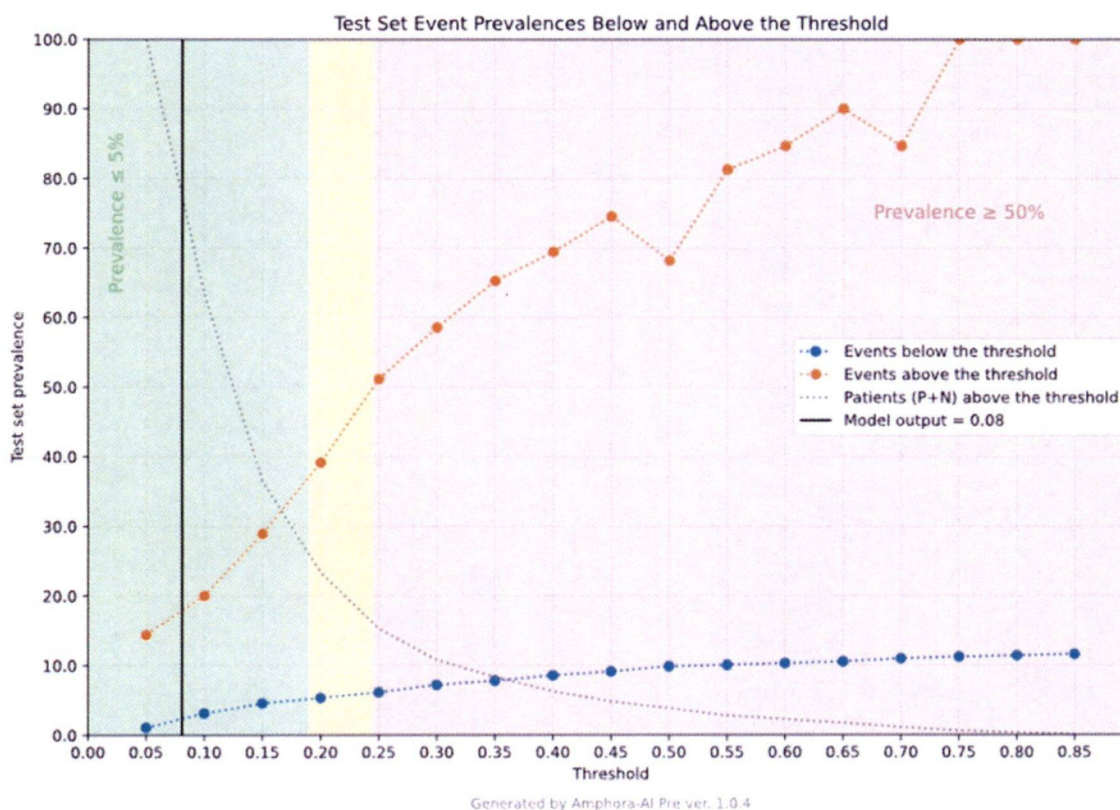
[45] Skrbek, L., Niemela, J.J., Urban, P. Utilization of cryogenic phases of helium as "magic" working fluids in laboratory experiments: Pushing the boundaries of fluid dynamics. *Physics of Fluids*. 2024, **36**(10), 101303. ISSN 1070-6631. E-ISSN 1089-7666. Dostupné z: <https://doi.org/10.1063/5.0225528>.

- **Za velmi nízkých teplot jsme určili tepelné vodivosti, emise tepelného záření povrchem, a míru poškození povrchů po teplotním šoku u 7 nových vláknových kompozitů plánovaných pro použití v kryogenice.**

[46] Krzak, A., Nowak, A. J., Frolec, J., Králik, T., Kotyk, M., Boroříski, D., Matula, G. Analysis of Mechanical Properties and Thermal Conductivity of Thin-Ply Laminates in Ambient and Cryogenic Conditions. *Materials*. 2024, 17(22), 5419. ISSN 1996-1944. E-ISSN 1996-1944. Dostupné z: <https://doi.org/10.3390/ma17225419>.

- **Vyvinuli jsme Amphora-AI Pre – software pro odhad rizika rehospitalizace pacientů se srdečním selháním. Software autonomně provádí načtení, předzpracování vstupních dat, a následné zpracování dat pomocí AI.**

Amphora-AI Pre (AAP) je software, který automaticky předpovídá recidivu (rehospitalizaci/opětovné přijetí za 7 dní) u pacientů se srdečním selháním (HF) pomocí technik AI. Jejím účelem je ověření integrace (vstup, výstup, výpočetní funkcionalita) do cloudové služby Amphora Cloud v projektu AMPHORA, vedeném společností Medical Data Transfer-MDT, s.r.o. soukromá společnost. AMPHORA je částečně podporována projektem TAČR FW06010766.



Obr. 20: Grafický výstup aplikace Amphora-AI Pre. Tučná vertikála je výstupní pravděpodobnost; barevné zóny (zelená, oranžová a červená) se vztahují k týdenní prevalenci rehospitalizací ($\leq 5\%$, $5-50\%$ a $>50\%$).

[47] Plešinger, F., Koščová, Z., Vargová, E., Pavlus, J., Smišek, R., Viščor, I., Bulková, V. The Effect of Missing Data when Predicting Readmission in Heart Failure Patients. In: *2023 Computing in Cardiology (CinC)*. New York: IEEE, 2023. ISBN 979-8-3503-8252-5. ISSN 2325-8861. E-ISSN 2325-887X. Dostupné z: <https://doi.org/10.22489/CinC.2023.265>.

[48] Koščová, Z., Vargová, E., Pavlus, J., Smišek, R., Viščor, I., Bulková, V., Plešinger, F. Predicting Readmission of Heart Failure Patients. In: *2023 Computing in Cardiology (CinC)*. New York: IEEE, 2023. ISBN 979-8-3503-8252-5. ISSN 2325-8861. E-ISSN 2325-887X. Dostupné z: <https://doi.org/10.22489/CinC.2023.207>.

[49] Plešinger, F., Koščová, Z., Vargová, E. *AMPHORA-AI Pre*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Software. Dostupné z: <https://www.isibrno.cz/amphora-ai-pre/>

- **Ukázali jsme, že při použití námi navržené metody slepé dekonvoluce lze farmakokinetické modelování časových sérií MR obrazů pro perfuzometrii metodami DCE provést i s nižším časovým rozlišením.**

S využitím simulovaných i klinických MR dat jsme ověřili, že využití námi navržené metody slepé dekonvoluce pro kvantifikaci farmakokinetiky kontrastní látky modely druhé generace snižuje požadavky DCE MR perfuzometrie na časové rozlišení sekvence MR obrazů. Díky této metodě analýzy dat lze užít měřicí metody bližší anatomickému zobrazování, poskytující lepší prostorové rozlišení a kvalitnější obraz. To může zlepšit kvalitu onkologické diagnostiky a monitorování protinádorové terapie.

[50] Kratochvíla, J., Jiřík, R., Bartoš, M., Standara, M., Starčuk jr., Z., Taxt, T. Blind deconvolution decreases requirements on temporal resolution of DCE-MRI: Application to 2nd generation pharmacokinetic modeling. *Magnetic Resonance Imaging*. 2024, **109**(June), 238-248. ISSN 0730-725X. E-ISSN 1873-5894.

Dostupné z: <https://doi.org/10.1016/j.mri.2024.03.019>.

- **Vyvinuli jsme sadu zlepšení algoritmů implementovaných v softwaru jMRUI pro podporu využití v kvantitativním zobrazování metabolitů metodami 1H a 2H MR spektroskopického zobrazování.**

Software jMRUI, vyvinutý zejména pro kvantitativní analýzu koncentrací metabolitů pomocí jednovoxelové protonové MR spektroskopie, jehož vývoj koordinujeme, jsme algoritmicky přizpůsobili potřebám rychlého protonového kvantitativního zobrazování metabolitů a deuteriového zobrazování metabolických toků. Obě podporované techniky jsou určeny pro preklinický výzkum metabolického pozadí normální funkce i onemocnění tkání a pro vývoj léčiv s využitím animálních modelů.

[51] Simicic, D., Alves, B., Mosso, J., Briand, G., Le, TP., van Heeswijk, RB., Starcukova, J., Lanz, B., Klauser, A., Strasser, B., Bogner, W., Cudalbu, C. Fast high-resolution metabolite mapping in the rat brain using 1 H-FID-MRSI at 14.1T. *NMR in Biomedicine*. 2025, **38**(2), e5304. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/nbm.5304>

[52] Ehret, V., Duerr, S., Ustinau, U., Friske, J., Scherer, T., Fürnsinn, C., Starcukova, J., Helbich, TH., Philippe, C., Krssak, M. Deuterium metabolic imaging enables the tracing of substrate fluxes through the tricarboxylic acid cycle in the liver. *NMR in Biomedicine*. 2025, **38**(1), e5309. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/nbm.5309>

- **Pro rychlé MR zobrazování s rozetovou trajektorií snímání k-prostoru jsme vyvinuli techniku charakterizace chyb gradientního systému a odpovídající přizpůsobení výpočtu obrazu.**

Pro rychlé MR zobrazování se snímáním k-prostorových dat podél rozetové trajektorie jsme vyvinuli rychlou metodu charakterizace distorzí k-trajektorie v důsledku nedokonalosti gradientního systému MR skeneru, umožňující kvalitní korekci výpočtu obrazu. Zamýšlenou aplikací je dynamické MR zobrazování, např. pro MR perfuzometrii (pro onkologii, neurologii, kardiologii), kde by spektrálně jednoduché rozety mohly nahradit problematické echo-planární techniky, často vedoucí k obrazovým artefaktům.

[53] Latta, P., Jiřík, R., Vitouš, J., Macíček, O., Vojtišek, L., Rektor, I., Standara, M., Křístek, J., Starčuk, Z. Jr. Two-parametric prescan calibration of gradient-induced sampling errors for rosette MRI. *Magnetic Resonance in Medicine*. 2025, **93**(3), 1285-1297. Dostupné z: <https://doi.org/10.1002/mrm.30355>

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

a. Výsledky získané řešením projektů

FW01010543

Název projektu: **Integrovaný telemedicínský systém pro včasnou detekci poruch periferární perfuze, monitoring a personalizovanou aplikaci neinvazivních terapií se specifickým zaměřením na pacienty s chronickými onemocněními.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2020–2024.

Hlavní příjemce: Applied Sunrise Technologies a.s. Řešitel: Ing. Tomáš Bohm,

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.

• **Projekční systém s vysokým prostorovým rozlišením a fixním vyzařovacím úhlem.**

Opto-mechanická konstrukce projekčního systému s požadovaným vysokým obrazovým rozlišením a úhlovou vyzařovací charakteristikou o výstupním kuželu 15°. Velikost zobrazovaného předmětu o průměru 48 mm. Vhodný pro výkonné LED zdroje o výkonu až 100 W. Projektor je odolný vůči povětrnostním vlivům, s krytím IP 7x. Systém je dálkově ovládán na základě vstupních signálů nebo textových příkazů řídicího systému.

[54] Šilhan, L., Šerý, M., Vaculík, O., Hrabal, J., Snižek, J., Flek, O. *Projekční systém s vysokým prostorovým rozlišením a fixním vyzařovacím úhlem.* Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., ALIS Tech s.r.o., 2024. Prototyp.

FW03010232

Název projektu: **Laserové zdroje záření a metrologie optických soustav v DUV spektrální oblasti.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2021–2024.

Hlavní příjemce: Meopta – optika, s.r.o. Řešitel: Mgr. Ing. Libor Úlehla

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

• **Laserový systém 213 nm.**

Vyvinutý UV laserový zdroj s výstupní vlnovou délkou 213 nm je určený jako zdroj záření k metrologickým metodám kontroly kvality pro optickou výrobu prvků pro litografii s krátkými vlnovými délkami. Zdroj se skládá z čerpacího diodového úzkopásmového laseru pracujícího v kontinuálním režimu a s jednomodovým provozem, a z jednotky pro násobení optického kmitočtu s nelineárním krystalem umístěným v optickém rezonátoru.

[55] Hrabina, J., Pravdová, L., Holá, M., Číp, O., Lazar, J. *Laserový zdroj 213 nm.* Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

FW03010434

Název projektu: **Neinvazivní mapování elektrické aktivity srdce – 3D VDI mapping.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2021–2025.

Hlavní příjemce: CARDION s.r.o. Řešitel: Ing. Vít Nekuda.

Další účastník projektu: Fakultní nemocnice Královské Vinohrady. Řešitel: MUDr. Ing. karol čurila, Ph.D.

Další účastník projektu: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně. Řešitel: Ing. Pavel Leinveber

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Pavel Jurák, CSc

• **Software VDI DeepView**

Softwarový výstup VDI DeepView představuje programový modul, který poskytuje výsledky mapování elektrické aktivity srdce s využitím až 19 svodové konfigurace EKG elektrod. VDI DeepView je navázán na software VDI Vision společnosti VDI Technologies. SW VDI Vision je real-time SW, který slouží ke snímání a zobrazování UHF-ECG výsledků a je součástí komerčního systému VDI UHF-ECG, který produkuje firma VDI Technologies. VDI UHF-ECG umožňuje snímání 12, 14 nebo 19 svodového EKG. 19 svodové EKG je použito pro mapování a slouží jako hlavní vstup pro VDI DeepView modul. VDI Vision poskytuje také předzpracované výsledky, aby odezva VDI DeepView byla co nejrychlejší – do cca 5 sekund, podle délky záznamu. SW VDI DeepView poskytuje aktivační mapy a rozšířenou sadu parametrů pro přesný popis prostorové elektrické aktivace komor. Softwarový výstup VDI DeepView slouží k okamžitému zpracování UHF-ECG dat měřených systémem VDI UHF-ECG Mapping s

rozšířenou sadou elektrod. HW řešení tohoto systému poskytuje firma VDI Technologies a tato firma se také podílí na vývoji, instalacích, testování a klinickém ověřování VDI DeepView software. VDI Technologies plánuje v prvních dvou letech prodávat tento systém pro výzkumné a experimentální účely. VDI Technologies v roce 2024 získala certifikát ISO 13485 pro vývoj, výrobu a prodej zdravotnických prostředků a tento certifikát ji opravňuje ke komercializaci SW výstupu.

[56] Jurák, P., Smíšek, R., Plešinger, F., Viščor, I., Haláček, J., Leinveber, P., Čurila, K., Navrátil, M. Software VDI DeepView. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně, VDI Technologies s.r.o., 2024. Software. Dostupné z: <https://www.vdimaging.com/news>.

FW03010504

Název projektu: **Vývoj in-situ technik pro charakterizaci materiálů a nanostruktur.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2021–2024.

Hlavní příjemce: NenoVision s.r.o. Řešitel: Ing. Michal Pavera, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav fyziky materiálů AV ČR, v. v. i. Řešitel: doc. Ing. Luboš Náhlík, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: doc. Ing. Alexandr Knápek, Ph.D.

Další účastník projektu: Vysoké učení technické v Brně / Fakulta strojního inženýrství. Řešitel: Ing. Martin Konečný

- **Kalibrační standard s mikro reliéfní kalibrační strukturou zaznamenanou v tenké vrstvě.**

Vzorek obsahuje sadu kalibračních obrazců a periodických mřížek. Design kalibračních struktur je připraven na základě funkčních potřeb pro metrologické a kalibrační operace. Při návrhu byl brán ohled také na možnosti litografických technik a dalších technologických operacích, které byly pro přípravu kalibračního preparátu vyvíjeny. Funkční vzorek má formu křemíkového čipu a obsahuje binární strukturu realizovanou v tenké vrstvě připravenou pomocí elektronové litografie a depoziční technikou (PVD). Součástí je dokumentace popisující design kalibračních struktur a obrazové podklady obsahující výstupy z měření vzorku na AFM, SEM a konfokálním mikroskopu.

[57] Matějka, M., Brunn, O. *Kalibrační standard s mikro reliéfní kalibrační strukturou zaznamenané v tenké vrstvě*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Kalibrační standard s přesnou 3D morfologickou strukturou.**

Vzorek je kalibrační preparát navržený pro skenovací mikroskopii (SPM) a elektronovou mikroskopii (SEM), s využitím v konvoluční mikroskopii. Preparát je založen na přesně definovaných strukturách monokrystalického křemíku, které umožňují vysoce kontrastní zobrazení a přesné měření vzdáleností. Kombinuje přesné mikro-výrobní operace využívající elektronové litografie, mokré leptání křemíku, reaktivním leptáním, depozici tenkých vrstev a techniku Lift-off, což zajišťuje atomární přesnost motivů a vysokou ortogonalitu struktur a možnost kalibrace konvoluční mikroskopie metodami SEM a SPM. Součástí je dokumentace popisující design kalibračních struktur a obrazové podklady obsahující výstupy z měření vzorku na AFM, SEM a konfokálním mikroskopu.

[58] Matějka, M., Brunn, O., Knápek, A. *Kalibrační standard s přesnou 3D morfologickou strukturou*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

FW03010687

Název projektu: **Pokročilé konstrukční uzly pro automatizaci kontroly ve výrobě 4.0.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2021–2024.

Hlavní příjemce: MESING, spol. s r.o. Řešitel: Ing. Jan Kúr

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: Mgr. Šimon Řeřucha, Ph.D.

- **Křížový stůl pro 2D dynamické skenování složitých profilů na měřicích stanicích.**

2D skenovací systém hlavně pro automatické měřicí stanice stavebnicové koncepce, sestavovaný podle požadavků zákazníka. Je určený pro otevřený i zavřený x/y systém skenování. Uzavřený systém byl navíc výhodně doplněn o rotaci, čímž se dosáhla vyšší přesnost, ale i rychlost skenování. Výsledky měření lze tak vyhodnocovat pomocí rychlé

Fourierovy transformace, která se ukázala jako optimální pro automatizaci. Vznikla celá řada přímovodů s několika typy uložení: vzduchový polštář, předepnuté kuličkové vedení nebo pružné klouby. Jejich předností je funkce bez vůle a pasivních odporů, navíc při minimálních silových účincích. Tím se dosáhla excelentní opakovatelnost měření při vysokém rozlišení až 2 nm, ale i vysoká rychlost měření a vyhodnocení výsledků v řádu nižších sekund. Systém umožní skenovat i velmi malé povrchové defekty.

[59] Kůr, J., Řeřucha, Š. *Křížový stůl pro 2D dynamické skenování složitých profilů na měřicích stanicích*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., MESING, spol. s r.o., 2024. Funkční vzorek.

- **Měřicí systém na rozměrovou kontrolu miniaturních a malých drážek, otvorů a štěrbin.**

Systém se souborem výkyvných a rozpínacích hlavic, vybavených indukčnostíním odměřovacím systémem speciální koncepce s minimálním vlivem radiálního posunutí jádra v cívkové jednotce. Obrobení nejmenších rozříznutých kulových dotkových ploch (\varnothing 0,45 mm) unikátním studeným laserem. Pro měření výkyvem použity miniaturní rubínové kuličky \varnothing min. 0,5 mm. Hlavice jsou vybavené pro automatizaci mechanickým odstavováním dotkových ploch. Všechny hlavice jsou vybavené pružnými bezvůlovými klouby s funkcí bez pasivních odporů, což umožnilo dosáhnout extrémní opakovatelnost 0,01 μ m. Pro polohování hlavic vyvinul MESING speciální centrážní, ale i nosné prvky s malou délkovou teplotní roztažností. Mimořádným počinem je i vývoj dnes nejmenšího známého délkového snímače, a to i hlavice pro automatické měření malých rozměrů s vysokou četností kontrolních bodů. Pro kontrolu prvků systému MESING realizoval potřebné testery, které bude používat k ověřování opakované výroby.

[60] Kůr, J., Řeřucha, Š. *Měřicí systém na rozměrovou kontrolu miniaturních a malých drážek, otvorů a štěrbin*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., MESING, spol. s r.o., 2024. Funkční vzorek.

- **Měřicí vřetena pro provozní kontrolu tvaru a vibrační rotačních součástí a uzlů.**

Vřetena jsou uložena na ložiscích z porézniho grafitu s průduchy v řádu μ m. Původně byla použita radiální a axiální ložiska americké provenience, a to od fy. NEW WAY, která je vyvinula pro NASA. Poslední ložiska jsou již vyrobená v MESING, a to z japonského grafitu. Důvod – cenová úspora cca 75 %. V projektu vzniklo 8 vzorků vřeten různých velikostí a použití a paralelně i řada testerů pro ověření přesnosti chodu a způsobilosti použití (měření vibrační vysoce kvalitních valivých ložisek). Významným počinem bylo zvládnutí technologie obrábění porézniho grafitu ve výrobních podmínkách MESING. Vyvinuté vzorky vřeten pracují bez pasivních odporů s vysokou přesností a při minimální spotřebě tlakového vzduchu, který je provozně nejdražším pracovním médiem. MESING ověřil aplikaci vřeten pro kontrolu široké škály součástí od miniaturních, až po velké a těžké s vertikální i horizontální osou.

[61] Kůr, J., Řeřucha, Š. *Měřicí vřetena pro provozní kontrolu tvaru a vibrační rotačních součástí a uzlů*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., MESING, spol. s r.o., 2024. Funkční vzorek.

- **Délkové měřidlo s metrovým rozsahem pro kalibraci pracovních délkových standardů.**

Funkční vzorek mechatronické sestavy pro jednorozměrné délkové kalibrace pracovních standardů, v úpravě pro měření pracovních délkových standardů (odpichů).

[62] Řeřucha, Š., Holá, M., Fridrich, M., Kůr, B., Mikel, B. *Délkové měřidlo s metrovým rozsahem pro kalibraci pracovních délkových standardů*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Modulární laserový systém pro odměřování délek v řádu jednotek metrů.**

Vyvinutý prototyp modulárního laserového systému je určen jako zdroj koherentního záření pro aplikace délkové metrologie se zaměřením na decimetrový a metrový rozsah s přímou návazností na definici jednotky metr dle SI. Hlavními částmi systému jsou elektronický modul s polovodičovým laserovým zářičem, velice stabilní proudový zdroj, zpětnovazební servo-řadič pro stabilizaci teploty, lock-in modul pro řízení optické frekvence a referenční kyveta plněná vysoce čistým molekulárním jodem.

[63] Řeřucha, Š., Holá, M., Číp, O., Čížek, M., Mikel, B., Hrabina, J., Lazar, J. *Modulární laserový systém pro odměřování délek v řádu jednotek metrů*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Prototyp.

FW06010766

Název projektu: **Distanční terapie u pacientů se srdečním selháním pomocí metod umělé inteligence s fúzí multimodálních vstupů.**

Poskytovatel: TAO – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2023–2027

Hlavní příjemce: MDT-Medical Data Transfer s.r.o. Řešitel: Ing. Jiří Brada

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

• **Software AMPHORA-AI Pre.**

Software AMPHORA-AI Pre je autonomní nástroj pro odhad rizika rehospitalizace pacientů se srdečním selháním. Je navržen tak, aby mohl být řízen cloudovou aplikací (primárně AMPHORA-Cloud Pre) v infrastruktuře telemedicínského centra. Software autonomně provádí načtení a předzpracování vstupních dat, následné zpracování dat pomocí AI (modelu strojového učení) a předání výsledků nadřazené cloudové aplikaci.

[64] Plešinger, F., Koščová, Z., Vargová, E. *AMPHORA-AI Pre*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Software. Dostupné z: <https://www.isibrno.cz/amphora-ai-pre/>.

LM2023050

Název projektu: **Národní infrastruktura pro biologické a medicínské zobrazování.**

Poskytovatel: MSM – Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. Období řešení projektu: 2023–2026.

Hlavní příjemce: Ústav molekulární genetiky AV ČR, v. v. i. Řešitel: prof. RNDr. Pavel Hozák, DrSc.

Další účastník projektu: Biologické centrum AV ČR, v. v. i. Řešitel: RNDr. Marie Vancová, Ph.D.

Další účastník projektu: Fyziologický ústav AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Mgr. Daniel Hadraba, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav experimentální botaniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Kateřina Malinská, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav experimentální medicíny AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Štěpán Kortus, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: doc. Ing. Radovan Jiřík, Ph.D.

Další účastník projektu: Masarykova univerzita / Středoevropský technologický institut. Řešitel: Ing. Michal Mikl, Ph.D.

Další účastník projektu: Univerzita Karlova / Přírodovědecká fakulta. Řešitel: Mgr. Aleš Benda, Ph.D.

Další účastník projektu: Univerzita Palackého v Olomouci / Lékařská fakulta. Řešitel: Mgr. Martin Mistrík, Ph.D.

Další účastník projektu: Vysoké učení technické v Brně / Středoevropský technologický institut. Řešitel: Ing. Daniel Zicha, CSc.

• **Software PerfSim.**

Software pro simulaci perfuzometrických dat implementovaný v prostředí Matlab. Software simuluje proces MR akvizice, časovou a prostorovou distribuci kontrastní látky při perfuzometrickém vyšetření typu DCE-MRI, DSC-MRI a DCE-DSC-MRI. Software poskytuje možnosti nastavení různých akvizičních metod a jejich parametrů a možnosti volby anatomie a farmakokinetických parametrů simulovaného objektu.

[65] Hývlová, D., Jiřík, R., Vitouš, J. *PerfSim*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Software. Dostupné z: <https://github.com/NMRISIBrno/PerfSim>.

SS06020224

Název projektu: **Vývoj analytické platformy pro monitoring cirkulace mikroplastů v zemědělské produkci.**

Poskytovatel: TAO – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2023–2025.

Hlavní příjemce: Mendelova univerzita v Brně / Agronomická fakulta. Řešitel: doc. Ing. Pavel Horký, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: Mgr. Silvie Bernatová, Ph.D.

• **Experimentální aparatura k detekci mikroplastů.**

Experimentální sestava umožňuje detekci mikroplastů v reziduích živočišné a rostlinné tkáně. Její dva hlavní opto-mechanické celky zajišťují optické prostorové zachycení mikro-objektu, tzv. optická pinzeta a detekci opticky zachyceného objektu.

[66] Bernatová, S., Ježek, J., Samek, O., Kizovský, M., Horký, P., Skaličková, S., Dočkalová, H. *Experimentální aparatura k detekci mikroplastů*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Mendelova univerzita v Brně, 2024. Funkční vzorek.

• **Třídící mikrofluidní platforma.**

Třídící mikrofluidní platforma bude sloužit k detekci mikroobjektů v reziduích rostlinné a živočišné tkáně. Zařízení využívá stojatého akustického pole k manipulaci objektu v kapalném

prostředí. Tato mikrofluidní platforma je určena k vytřídění a zakoncentrování mikroobjektů při detekci mikroplastů v reziduích organické a rostlinné tkáně, kde předpokládáme velmi malé koncentrace plastových mikročastic.

[67] Vejrosta, J., Bernatová, S., Ježek, J., Cabalová, S., Šerý, M., Plichta, T., Horký, P., Skaličková, S. *Třídící mikrofluidní platforma. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.*

TN02000020

Název projektu: **Centrum pokročilé elektronové a fotonové optiky.**

Poskytovatel: TA0 – Technologická agentura ČR. Období řešení projektu: 2023–2028.

Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: prof. Ing. Josef Lazar, Dr.

Další účastník projektu: Biologické centrum AV ČR, v. v. i. Řešitel: Jana Nebesařová

Další účastník projektu: Compo Tech PLUS, spol. s r. o. Řešitel: Ing. Vít Šprdlík

Další účastník projektu: CRYTUR, spol. s r. o. Řešitel: Ing. Karel Nejezchleb, Ph.D.

Další účastník projektu: Fyzikální ústav AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Martin Smrž, Ph.D.

Další účastník projektu: IQS Group s.r.o. Řešitel: Ing. Marek Škereň, Ph.D.

Další účastník projektu: Meopta – optika, s.r.o. Řešitel: Mgr., Ing. Libor Úlehla

Další účastník projektu: Meopta s.r.o. Řešitel: Mgr., Ing. Libor Úlehla

Další účastník projektu: MESING, spol. s r. o. Řešitel: Ing. Jan Kúr

Další účastník projektu: NenoVision s.r.o. Řešitel: Ing. Jan Neuman, Ph.D.

Další účastník projektu: NETWORK GROUP, s.r.o. Řešitel: doc. Ing. František Urban, CSc.

Další účastník projektu: PSI (Photon Systems Instruments), spol. s r. o. Řešitel: Ing. Martin Trtílek

Další účastník projektu: TechSoft Engineering, spol. s r. o. Řešitel: Ing. Jaroslav Plešinger

Další účastník projektu: Thermo Fisher Scientific Bmo s.r.o. Řešitel: Ing. Tomáš Vystavěl, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: Dr. Ing. Pavel Honzátko

Další účastník projektu: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i. Řešitel: Ing. Vít Lédl, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav makromolekulární chemie AV ČR, v. v. i. Řešitel: Assoc. Prof. RNDr. Miroslav Šlouf, Ph.D.

Další účastník projektu: Ústav molekulární genetiky AV ČR, v. v. i. Řešitel: prof. RNDr. Pavel Hozák, DrSc.

Další účastník projektu: České vysoké učení technické v Praze / Fakulta strojní. Řešitel: doc. Ing. Jan Hošek, Ph.D.

Další účastník projektu: Masarykova univerzita / Středoevropský technologický institut. Řešitel: Mgr. Jiří Nováček, Ph.D.

Další účastník projektu: Univerzita Palackého v Olomouci / Přírodovědecká fakulta. Řešitel: prof. Mgr. Jaroslav Řeháček, Ph.D.

Další účastník projektu: Vysoké učení technické v Brně / Středoevropský technologický institut. Řešitel: doc. Ing. Miroslav Kolíbal, Ph.D.

• **Litografická maska s nanometrickým rozlišením.**

Kalibrační a metrologická pomůcka pro dosažení přesných výsledků při měření v optickém světelném spektru. Funkční vzorek je navržen jako mikroskopické sklíčko o rozměru cca. 76 mm x 26 mm, na kterém je umístěn motiv (resp. motivy) o celkovém rozměru cca. 46.7 mm x 18.5 mm. Design funkčního vzorku byl navržen tak, aby umožňoval kalibraci různých optických zařízení. Motivy jsou patřičně vzdáleny od okrajů vzorku z důvodu nehomogenity nanoseného rezistu v těchto místech. Zásadní vlastností vzorku je jeho modularita a flexibilita.

[68] Kolařík, V., Meluzín, P., Krátký, S., Chlumská, J., Kopal, J., Burda, D. *Litografická maska s nanometrickým rozlišením. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.*

• **Dělič svazku pro DUV oblast.**

Fázový difrakční optický element připravený v materiálu fused silica sloužící jako mnohonásobný dělič svazku pro DUV oblast Binární fázový difrakční optický element byl navržen jako dělič svazku s vysokým počtem užitečných difrakčních řádů pro vlnovou délku dopadajícího světla 266 nm. Vzorek obsahuje struktury s různou střídou pro dosažení minimální účinnosti v 0. difrakčním řádu. Vzorek byl připraven pomocí elektronové litografie a reaktivního iontového leptání do materiálu fused silica. Na obě strany vzorku byla nanosená antireflexní vrstva pro minimalizaci ztrát na rozhraní substrátu a vzduchu.

[69] Krátký, S., Fořt, T., Pokorný, P., Horáček, M., Kolařík, V., Venos, Š., Úlehla, L. *Dělič svazku pro DUV oblast. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.*

• **Pole mikro-čoček.**

Pole mikro-čoček v lineárním a hexagonálním uspořádání bylo navrženo tak, aby po přiložení k LED zdroji omezovalo vyzařování světla do úhlů vyšších než 60° od kolmice). Master struktury byl připraven pomocí elektronové litografie. Struktura byla nanoimprint litografií přenesena na plastovou fólii do vrstvy UV tvrditelného polymeru. Funkčnost takto připraveného prvku byla ověřena přiložením na LED zdroj a změřením prostorové vyzařovací charakteristiky.

[70] Krátký, S., Chlumská, J., Horáček, M., Kolařík, V., Zavřel, J., Lobaz, P., Škereň, M., Doleček, R., Václavík, J., Mokřý, P. *Pole mikro-čoček*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Kryo-stolek pro kvantitativní zobrazování.**

Funkčním vzorkem je chlazený stolek sloužící pro studium především biologických vzorků, které jsou pomocí různých kryogenních metod zafixované do stavů blížících se jejich nativnímu stavu. To dává dobrou příležitost zkoumat vzorky ve stavu, ve kterém jsou obtížně pozorovatelné pomocí jiných metod. Vzorky jsou uchovávány při kryogenních teplotách, často za použití kapalného dusíku (LN₂, ~77 K). Rastrovací elektronový mikroskop (SEM) vybavený zdrojem vysokoenergetických iontů (FIB) spolu s kryogenním chladicím systémem vzorků tvoří tzv. Cryo-FIB-SEM. Kryogenní chladicí systém se typicky skládá z kryogenního držáku vzorku a anti-kontaminačního štítu tepelně spojeného s chlazeným měděným palcem Dewarovy nádoby s kapalným dusíkem připojené ke komoře mikroskopu. Pro chlazení vzorků byla navržena sestava, která byla zabudována do FIB-SEM Helios G4 (Thermo Fisher Scientific) nacházející se v Centrální laboratoři Elektronové mikroskopie a Ramanovy spektroskopie na ÚPT AVČR. Tímto relativně jednoduchým vylepšením bylo dosaženo upgradu zmíněného přístroje na cryo-FIB-SEM, který pracuje při kryogenních teplotách od ~100 K do 300 K.

[71] Láznička, T., Krzyžánek, V., Urban, P., Krutil, V., Hrubanová, K. *Kryo-stolek pro kvantitativní zobrazování*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Optický prvek pro elektronovou mikroskopii.**

Optická část používaná v tubusu elektronového mikroskopu byla vyrobena z PEEK materiálu. Pro vylepšení vlastností: eliminace absorpce uhlíkových (kontaminace) a lepší vodivost, byla součástka pokryta tenkou nano/mikrometrovou vrstvou. Vybrané kovové vrstvy, vrstva amorfního uhlíku a oxid titanu (ITO) byly nanášeny technikou magnetronového naprašování a jejich struktura testována v elektronovém mikroskopu. Byl studován vliv tloušťky vrstev na výslednou drsnost povrchu a případné poruchy adheze vrstvy, které vznikají v důsledku pnutí.

[72] Materna Mikmeková, E., Fořt, T., Paták, A., Souček, P., Rusnačko, J., Vašina, R. *Prototyp optického prvku č. 2 s povrchovou úpravou*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Masarykova univerzita, Thermo Fisher Scientific, 2024. Funkční vzorek.

- **Kalibrační struktury.**

Vzorek obsahující struktury různých materiálů bude sloužit k preciznímu a snadnému nastavení metody filtrace sekundárních elektronů s pomocí in-lens detektoru. Materiály vzorku jsou totiž voleny tak, aby se jejich výtěžek sekundárních elektronů výrazně lišil v několika definovaných rozsazích energií, při přechodu z jednoho energetického rozsahu do druhého dojde k inverzi vzájemného kontrastu pozorovaného v energiově filtrovaném obrazu sekundárních elektronů.

[73] Mika, F., Pokorná, Z., Mottlová, T. *Kalibrační struktury*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Difrakční optický element vytvořený pikosekundovým obráběním na vlnové délce 257 nm pro tvarování optického svazku.**

Fázová a difrakční maska sloužící ke korekci optických vad konkrétního objektivu. Vzniká hloubkovým strukturovaným gravírováním optického skla dle optického návrhu pomocí pikosekundového mikroobrábění. Podstatou mikroobráběcí technologie je směřování pikosekundových pulzů vlnové délky 257 nm přes skenovací modul a F-theta telecentrický objektiv na obráběný materiál, kde dochází ke studené fotoablacii v místě dopadu laserového pulzu. Vytvořený reliéf slouží například pro kompenzaci optických vad daného objektivu a obecně pro tvarování rovnoběžného optického svazku. Pro obrábění použitá vlnová délka 257 nm umožňuje díky malé velikosti ohniskového spotu (který fyzikálně souvisí s použitou vlnovou délkou) vytvářet požadované mikrostruktury s potřebnou přesností a velikostí.

[74] Novotný, J., Mrňa, L. *Difrakční optický element vytvořený pikosekundovým obráběním na vlnové délce 257 nm pro tvarování optického svazku*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Synteticky generovaný hologram vytvořený pikosekundovým mikroobráběním při vlnové délce 257 nm pro tvarování optického paprsku.**

Binární fázová maska vytvořená na základě počítačem generovaného hologramu (CGH) slouží k transformaci kruhové svazku vlnové délky 1064 na mezikružích. Vytvořena byla pomocí obrábění ultrarychlým laserem na vlnové délce 257 nm, které umožňuje vytváření dostatečně jemných detailů na požadované ploše. Vnější rozměry masky jsou 12x12 mm². Fázová maska je vytvořena v odrazné ploše kovového zrcadla tak, aby bylo možné element dostatečně chladit i pro případ použití laseru s vyšším výkonem. Uvažovaná účinnost této masky činí cca 60 %. Díky použití CGH motivu není potřeba přesné zaměření vstupního svazku na střed elementu.

[75] Novotný, J., Mrňa, L. *Synteticky generovaný hologram vytvořený pikosekundovým mikroobráběním při vlnové délce 257 nm pro tvarování optického paprsku*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Držák pro produkci, exfoliaci a přenos grafenu.**

Vysoce funkční podložka pro růst a přenos grafenu ze speciální obrábělné keramiky je speciálně navržena tak, aby se dala použít nejen v CVD peci, ale i mimo ni. Podložka je vyrobena z obrábělné keramiky a díky tomu může být přesně upravena tak, aby pasovala do skleněné trubice CVD reaktoru, ve kterém se odehrává růst grafenu. Zároveň je vyrobena do požadované výšky, aby při růstu grafenu docházelo k cílenému dávkování prekurzorového plynu přímo na substrát a docházelo k minimálnímu vzniku turbulentních proudů plynu během růstu. K přesunu této podložky do a z dlouhé skleněné trubice pomáhá díra na přední straně podložky, díky které je snadné tuto podložku vyndat z trubice reaktoru. Zároveň je podložka nereaktivní s většinou kyselin a roztoků, které se používají k přenosu grafenu, takže není nutné se vzorkem grafenu po celou dobu růstu a přenosu nijak manipulovat, což ve výsledku vede k menší šanci poškození, a tedy větší kvalitě grafenu.

[76] Průcha, L., Piňos, J., Sýkora, J., Materna Mikmeková, E., Radlička, T. *Držák pro produkci, exfoliaci a přenos grafenu*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

- **Technologie produkce grafenové fólie.**

Technologie produkce grafenových fólií představuje inovativní proces zaměřený na vytváření tenkých vrstev grafenu s vysokou strukturální kvalitou a integritou. Technologie výroby grafenových fólií je založena na využití grafenu vyrobeného na Ústavu přístrojové techniky AV ČR v prototypové vysokoteplotní vakuové CVD peci. Takto vyrobený vysoce kvalitní grafen se poté přenáší na platinové apertury s dírou o průměru 150–200 μm, kde vytváří samonosnou fólii a spolu s aperturou vytváří nový optický prvek využitelný v elektronové mikroskopii.

[77] Průcha, L., Materna Mikmeková, E., Radlička, T. *Technologie produkce grafenové fólie*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Ověřená technologie.

- **Teplotně kompenzovaný diferenční interferometr.**

Nová generace návrhu optického uspořádání diferenčního interferometru se zaměřením na zvýšení odolnosti vůči teplotním změnám. Experimentální charakterizace při konstantní teplotě a následně při tepelném zatížení prokázala desetinásobné snížení krátkodobých fluktuací a stonásobné snížení citlivosti na změny teploty.

[78] Řeřucha, Š., Holá, M., Číp, O., Oulehla, J., Lazar, J., Mikel, B. *Teplotně kompenzovaný diferenční interferometr*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

VK01010026

Název projektu: **Vývoj inovativních difrakčních prvků pro pokročilé zabezpečení výrobků, cenin a dokumentů.**

Poskytovatel: MVO – Ministerstvo vnitra. Období řešení projektu: 2023–2026.

Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. Řešitel: doc. Ing. Vladimír Kolařík, Ph.D.

Další účastník projektu: Ministerstvo vnitra / Policie ČR Kriminalistický ústav. Řešitel: RNDr. Marek Kotrlý, Ph.D.

- **Difrakční opticky variabilní obrazový prvek pro zajištění jízdních dokladů.**

Difrakční opticky variabilní obrazový prvek pro zajištění jízdních dokladů je optické zařízení ve formě reliéfní struktury v polymerním materiálu na křemíkové podložce jehož originace je provedena zápisem pomocí elektronové litografie. Obsahuje difrakční opticky variabilní

obrazové prvky typu struktur s krátkou a velmi krátkou periodou, neperiodické struktury s variabilní hloubkou, blejzované struktury, mikročočky a další zajišťovací prvky v mikro a nano oblasti.

[79] Meluzin, P., Krátký, S., Kolařík, V., Horáček, M., Knápek, A. *Difrakční opticky variabilní obrazový prvek pro zajištění jízdních dokladů*. Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., 2024. Funkční vzorek.

b. Výsledky získané v rámci smluvního výzkumu

- Reliéfní struktury na principu difrakční optiky.
Zadavatel: IQS nano, s.r.o.
- Metrologie reliéfních optických difrakčních prvků.
Zadavatel: IQS Group, s.r.o.
- Vývoj testovacích preparátů pro REM.
Zadavatel: TESCAN GROUP, a.s.
- Projekt CRYSA – kryostat sondy 2.
Zadavatel: OHB Czechspace, s.r.o.
- Konstrukce, vývoj a depozice interferenčních filtrů, antireflexních vrstev a zrcadel.
Zadavatel: Kvant Lasers, s.r.o.
- Vývoj pájených a svařovaných spojů mechanických sestav.
Zadavatel: MEDIPO-ZT, s.r.o.
- Vývoj svařovaných spojů mechanických sestav pro vakuovou techniku.
Zadavatel: Alumina Systems, s.r.o.
- Vývoj svařování zirkoniové slitiny.
Zadavatel: UJP PRAHA, a.s.
- Vývoj nerozebíratelných spojů pro zdroje RTG.
Zadavatel: Rigaku Innovative Technologies Europe, s.r.o.
- Výzkum a vývoj elektrických hermetických průchodek se skleněnými zátavy pro avioniku.
Zadavatel: MESIT přístroje, spol. s r. o.
- Morfologie a diagnostika výkonových prvků.
Zadavatel: Innomatics, s.r.o., odštěpný závod Elektromotory Drásov
- Reference optických kmitočtů.
Zadavatel: ILA R&D GmbH
Zadavatel: Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA)
Zadavatel: Beijing Zhongjixinke Scientific Instrument Co., Ltd.
Zadavatel: Laboratoire de physique des lasers, Université Sorbonne Paris Nord
Zadavatel: German Aerospace Center (DLR e.V.)
- Emisivita teplotně namáhaných povrchů pro kosmický výzkum.
Zadavatel: Almatech (CH)
- Vodivost a relativní reziduální odpor měděných slitin pro výzkumný fúzní reaktor.
Zadavatel: Ústav fyziky plazmatu AV ČR, v. v. i.
- Analýza neurodegenerativních změn v animálním modelu Parkinsonova onemocnění pomocí magnetické rezonance.
Zadavatel: Masarykova univerzita, Lékařská fakulta
- Kryotechnika pro využití v elektronové mikroskopii
Zadavatel: Thermo Fisher Scientific Brno, s.r.o.
- Design elektronově optických systémů.
Zadavatel: Thermo Fisher Scientific Brno, s.r.o.

- Měřicí systémy pro litografy.
Zadavatel: Raith GmbH
- Optická hlava svazku.
Zadavatel: Centrum výzkumu Řež, s.r.o.
- Vývoj a výroba optických sond.
Zadavatel: Innovent e.V.
- Multimodální EM analýza vzorků.
Zadavatel: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství
- Návrh, realizace a měření elektromagnetického pole.
Zadavatel: Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně

D. Uzavřené licenční smlouvy s aplikačními partnery

V roce 2024 nebyla uzavřena žádná nová licenční smlouva

E. Nově založené společnosti s účastí pracoviště

V roce 2024 nebyla založena žádná nová společnost s účastí pracoviště. Byla založena spin-off firma WaveSurfers, s.r.o., přičemž majetkový vstup ústavu do firmy je plánován až v roce 2025.

F. Patenty, užité vzory a licenční smlouvy

- **CZ patent 310063:** Zařízení pro obrazovou a chemickou spektroskopickou analýzu.

Předmětem řešení je zařízení pro obrazovou a chemickou spektroskopickou analýzu organických a syntetických vzorků, které je tvořeno klasickým elektronovým mikroskopem nebo environmentálním rastrovacím elektronovým mikroskopem zaměřeným na vzorek umístěný na držáku v komoře vzorku zaplněné inertním plynem a dále je tvořeno hmotnostním spektrometrem, který nasává molekuly a ionty uvolněné ze vzorku elektronovým paprskem mikroskopu. Vstup iontů do spektrometru je tvořen vstupní trubicí, kterou je spektrometr suvně uložen ve stěně komory vzorku mikroskopu a která je po délce rozdělena tlak omezujícími clonami na řadu diferenciálně čerpaných komor s různými stupni vakua.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/Patents/FullDocuments/310/310063.pdf>

- **CZ užité vzor 38272:** Vyhodnocovací modul a modulární elektronická sestava pro vyhodnocování interferenční fáze v reálném čase.

Vyhodnocovací modul a modulární elektronická sestava pro vyhodnocování interferenční fáze v reálném čase představuje inovativní řešení v oblasti laserové interferometrie, které reaguje na rostoucí požadavky na přesnost a rychlost měření délky v technických aplikacích. Cílem tohoto užitého vzoru je zajistit rychlejší a přesnější vyhodnocení interferenční fáze, a tím dosáhnout vyšší efektivity a spolehlivosti měření délky, zejména pro větší délkové rozsahy. Navrhovaná elektronická sestava se zaměřuje na minimalizaci nežádoucích vlivů. Modulární přístup tohoto řešení umožňuje flexibilní nasazení v různých aplikacích a jeho využití přináší významné zlepšení ve zpracování dat v reálném čase.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0038/uv038272.pdf>

- **CZ užité vzor 37962:** Optická soustava pro interferometrické měření vnitřních rozměrů.

Optická soustava pro interferometrické měření vnitřních rozměrů, například pro testování a velmi přesnou kalibraci vnitřního rozměru pro specializované metrologické aplikace.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037962.pdf>

- **CZ užitiný vzor 37961:** Mikrofluidní čip a analytická sestava pro charakterizaci a identifikaci mikrobů pomocí optických detekčních metod.

Technické řešení se týká mikrofluidního čipu a analytické sestavy pro charakterizaci a identifikaci mikrobů. Lze ji využít pro měření vlivu antibiotik na bakterie, pro uchovávání bakterií v mikrokomůrkách a k měření jejich vitality prostřednictvím různých detekčních metod (např. fluorescence, ramanovské spektroskopie atd.). Uvedenou sestavu je tedy možné připojit například k Ramanovu spektrometru.

ÚPV databáze: <https://isdv.upv.gov.cz/doc/FullFiles/UtilityModels/FullDocuments/FDUM0037/uv037961.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 2024:

články v odborných časopisech:	84
z toho s impaktním faktorem (IF):	79
příspěvky ve sbornících mezinárodních konferencí:	33

Na této publikační činnosti se autorsky podílelo 119 pracovníků, z nichž 109 se podílelo na impaktovaných publikacích.

Ústav vydal v roce 2024 svým nákladem publikace:

[80] Mikel, B., ed.: LA64. Sborník příspěvků multioborové konference LASER64. 117 s. ISBN 978-80-87441-34-3.

[81] Mikel, B., ed.: LA64. e-Sborník příspěvků multioborové konference LASER64. 117 s. ISBN 978-80-87441-35-0.

H. Ocenění pracovníků a pracovních týmů

• Ing. Ondřej Ambrož

Ocenění: 3. místo v soutěži International Metallographic Contest 2024

Oceněná činnost: Poster *Lucky Color Etching In The Air* v kategorii světelná mikroskopie na konferenci International Materials, Applications and Technologies (IMAT) 2024 v Clevelandu.

Ocenění udělil: International Metallographic Society, American Society for Metals (US)

• Ing. Ondřej Ambrož

Ocenění: 2. místo v soutěži steelChallenge-19

Oceněná činnost: Výroba oceli pomocí simulátoru v nejlepší kvalitě za nejnižší cenu v regionálním mistrovství za oblast Evropy a Afriky.

Ocenění udělil: World Steel Association (BE)

• Ing. Ondřej Ambrož

Ocenění: Snímek v Buehler 2025 Microstructure Calendar

Oceněná činnost: Přední světová metalografická společnost Buehler zařadila snímek mikrostruktury do svého kalendáře na titulní list a pro měsíc květen.

Ocenění udělil: Buehler Ltd. (US)

• Prof. Mgr. Tomáš Čižmár, Ph.D.

Ocenění: Ceny ministra za mimořádné výsledky výzkumu, experimentálního vývoje a inovací 2024

Oceněná činnost: Vývoj holografické endoskopie.

Ocenění udělil: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy České republiky

• Prof. Mgr. Tomáš Čižmár, Ph.D.

Ocenění: European microscopy award - Category Life Sciences

Oceněná činnost: Průkopnický vývoj v oblasti endo-mikroskopie hlubokých tkání in vivo, který měl velký dopad na lékařské zobrazování a výzkum v oblasti neurověd.

Ocenění udělil: European Microscopy Society

- **Ing. Valentina Hrtoňová**
Ocenění: 1. místo v soutěži studentské tvůrčí činnosti STUDENT EEICT
Oceněná činnost: Příspěvek s názvem *Graph Neural Networks in Epilepsy Surgery* řešený v rámci skupiny Výpočetních neurověd pod vedením Ing. Petra Klimeše, Ph.D. (ÚPT AV ČR).
Ocenění udělil: Fakulta elektroniky a komunikačních technologií, VUT v Brně
- **Ing. Valentina Hrtoňová**
Ocenění: Cena děkana za diplomovou práci
Oceněná činnost: Diplomová práce s názvem *Graph Neural Network in Epilepsy Surgery* řešený v rámci skupiny Výpočetních neurověd pod vedením Ing. Petra Klimeše, Ph.D. (ÚPT AV ČR).
Ocenění udělil: Fakulta elektroniky a komunikačních technologií, VUT v Brně
- **Ing. Valentina Hrtoňová**
Ocenění: Brno Ph.D. Talent 2024
Oceněná činnost: Podpora projektu řešeného během doktorského studia ve spolupráci s Ústavem přístrojové techniky.
Ocenění udělil: Statutární město Brno, realizováno JCMM, z. s. p. o.
- **Ing. Ilona Müllerová, DrSc.**
Ocenění: Cena TA ČR 2024 v kategorii Partnerství
Oceněná činnost: Hlavní řešitelka oceněného projektu Centrum elektronové a fotonové optiky podpořeného TA ČR v Programu Národní centra kompetence.
Ocenění udělil: Technologická agentura České republiky
- **Mgr. Ondřej Vaculík**
Ocenění: Best Poster Award 2024
Oceněná činnost: Poster *High-Resolution Hyperspectral Microscopy for Efficient Analysis of Biological Systems* na letní škole The 33rd Jyväskylä Summer School.
Ocenění udělil: University of Jyväskylä (FI)
- **Mgr. Ľubica Vetráková, Ph.D.**
Ocenění: Prémie Otto Wichterleho 2024
Oceněná činnost: Prémie pro mimořádně kvalitní a perspektivní vědecké pracovníky AV ČR, kteří přispívají vynikajícími výsledky k rozvoji vědeckého poznání; ocenění za vynikající výsledky výzkumu ledu a zmražených vodních roztoků.
Ocenění udělil: Akademie věd České republiky

I. Odborné expertizy

Pracovníci ústavu se také v roce 2024 podíleli na zpracování desítek odborných expertiz jak pro české, tak zahraniční subjekty.

Celkem bylo vypracováno 128 posudků. Z toho bylo:

65 odborných recenzí článků zveřejněných v impaktovaných časopisech,
32 posudků bakalářských, diplomových a disertačních prací,
14 posudků projektů pokusů na laboratorních zvířatech,
8 odborných posudků mezinárodních grantů,
5 odborných posudků tuzemských grantů,
3 odborných oponentních posudků příspěvků přednesených na mezinárodních konferencích,
1 posudek pro kvalifikační postup (profesor).

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 2024 v ÚPT působili 3 profesoři a 7 docentů, 1 pracovník s titulem DrSc., 1 pracovník s titulem DSc. a 96 pracovníků s titulem Ph.D., popř. CSc.

Pracovníci ÚPT odpřednášeli v bakalářských, magisterských i doktorských programech celkem 1047 vyučovacích hodin a vedli desítky studentských prací.

V bakalářských a magisterských programech pracovníci zasedali v 5 zkušebních komisích, ve 3 oborových radách a 1 pracovník je členem vědecké rady VUT v Brně. V doktorských programech zasedali pracovníci v 3 zkušebních komisích a v 11 oborových radách.

ÚPT řeší ve spolupráci s vysokými školami 23 projektů. Kromě toho se ústav podílí i na činnosti 3 společných pracovišť s účastí vysokých škol.

V roce 2024 se na vědecké činnosti ústavu podílelo 44 doktorandů, z toho 4 ze zahraničí, a 9 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:

- **The Institute for Physical and Chemical Processes of the Italian National Research Council (IT) - 2024**
 - Joint didactical and scientific research projects;
 - Joint training courses and meetings;
 - Exchange of undergraduates, Ph.D. fellows, postgraduates, professors or researchers;
 - Joint organisation of seminars, meetings or scientific workshops;
 - Mutual use of means for scientific research;
 - Joint scientific publications and exchange of information, publications and scientific journals.
- **Národní akademie věd Ukrajiny, Ústav aplikované fyziky, Sumy (UA) - 2024**
Obecný rámec spolupráce v oboru aplikované fyziky.
- **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: 20FUN01** (2021-2024) - EMPIR
TSCAC: Two-species composite atomic clocks.
Koordinátor: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), 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.
Koordinátor: 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.
Koordinátor: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., CZ.
Řešitel: Prof. Mgr. Tomáš Čížmár, Ph.D.
- **Horizont Europa: 101091684** (2023-2026) - DIGITAL
CZQCI: Czech National Quantum Communication Infrastructure.
Koordinátor: CyberSecurity Hub, z. ú., CZ
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.
- **Horizont 2020: 22IEM01** (2023-2026) - EMPIR
TOCK: Transportable optical clocks for key comparisons
Koordinátor: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), DE
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.
- **Horizont Europa: 101158010** (2024-2025) - ERC
STEDGate: STED-enabled super-resolution multimode-fibre based holographic endoscopy for deep-tissue observations of neuronal connectivity..
Koordinátor: Leibniz-Institut für Photonische Technologien e.V., DE
Řešitel: Ing. Hana Uhlířová, Ph.D.
- **Horizont Europa: 101135175** (2024-2027) - RIA
uCAIR: Ultra-Fast Chemical Analysis Imaging With Raman.
Koordinátor: University of Limerick, IE
Řešitel: Mgr. Ota Samek, Dr.
- **Horizont Europa: 23FUN03** (2024-2027) - EURAMET
HIOC: High-accuracy ion-based optical clocks.
Koordinátor: Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB), DE
Řešitel: Ing. Ondřej Číp, Ph.D.

c. Mezinárodní vědecká spolupráce

ÚPT v roce 2024 organizoval 7 akcí s mezinárodní účastí:

- Workshop o komplexní kvantové neuro-fotonice na bázi optických vláken.
- Druhá bavorsko-česko-polská letní škola vakuové nanoelektroniky.
- Mezinárodní seminář – Nanotechnologie.
- FIT4NANO WG1 Meeting.
- Multioborová konference Laser 64.
- DeepLayers 2024.
- Konference Optogen 2024.

V orgánech mezinárodních vědeckých organizací zastávali pracovníci ústavu 7 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 2024 – Výstaviště BVV Brno, 6. 9. – 8. 9. 2024

Největší vědecko-populární akce v Brně se pravidelně účastní několik desítek vědeckých institucí, muzeí a institucí. Skupina Mikroskopie pro biomedicínu představila elektronovou mikroskopii, přípravu, založení a pozorování vzorků. Skupina Magnetické rezonance seznámila návštěvníky s postupem příprav při vyšetření živých zvířat. Skupina Biofotonika a optofluidika představila návštěvníkům sérii experimentů demonstrujících vlnovou a kvantovou povahu světla, doprovázenou výkladem. Dětské návštěvníci si mohli vyzkoušet i domácí chemickou laboratoř Matelab. Akce byla i tématem řady rozhovorů v médiích. Návštěvnost ústavního expozice asi 10 tis. osob.

https://www.isibrno.cz/sites/default/files/img/2024_10_02_Festival_Vedy.pdf

Mezinárodní den kvantové fyziky 2024 – Hvězdárna a planetárium v Brně, 8. 4. 2024

Téma – kvantová fyzika a s ní spojených kvantových technologií. Akce začala experimentálním odpolednem Věda hrou v prostorách foyer hvězdárny, kde vědci z ÚPT AVČR představili a návštěvníky provedli řadou pokusů ukazujících kvantové jevy v technologiích, které se staly součástí našeho každodenního života. Akce pak pokračovala přednáškami v hlavním sále planetária. Přednášky přednesli prof. Radim Filip (IPOL) a prof. Pavel Cejnar (MFF UK). Rozhovor k tématu sdělovacím prostředkům poskytl i ředitel ústavu prof. Josef Lazar.

<https://www.isibrno.cz/sites/default/files/tz/2024-04-10wqd.pdf>

Dny otevřených dveří – Týden vědy a techniky AV ČR – Brno, 7. 11. – 8. 11. 2024

ÚPT AV ČR uspořádal pro veřejnost exkurze šesti laboratořemi vědeckých oddělení ústavu. Exkurze navštívilo 576 návštěvníků.

<https://www.isibrno.cz/cs/dny-otevrenych-dveri-v-upt-av-cr-2024>

Dny elektronové mikroskopie 2024 – Brno, 18. 3. – 24. 3. 2024

Do programu Dnů elektronové mikroskopie 2024 (DEM) jsou zapojeni místní výrobci elektronových mikroskopů a příslušenství: Thermo Fisher Scientific, Tescan, Delong Instruments, NenoVision, dále výzkumná centra: CEITEC, Ústav přístrojové techniky AV ČR, Botanický ústav AV ČR, školy: Fakulta strojního inženýrství Vysokého učení technického v Brně, Biskupské gymnázium Brno, sdružení Československá mikroskopická společnost a v neposlední řadě také VIDA! a Technické muzeum Brno. Dalšími partnery jsou TIC Brno a Galerie Vaňkovka. DEM je podporováno Statutárním městem Brnem a Jihomoravským krajem.

<https://in.brno.cz/dny-elektronove-mikroskopie-2024/>

ÚPT AV ČR se mimo jiné podílel na:

Exkurze v laboratořích Kvantových technologií a Elektronové mikroskopie – 18. 3. 2024

Pro partnery DEM2024 připravili vědci z oddělení Koherenční optiky, Mikrofotoniky a laboroří Elektronové mikroskopie exkurze laboratořemi. Účastníci (55 osob) byli z řad sponzorů, managementů společností vyrábějící elektronové mikroskopy, z ústavů AV ČR, z Magistrátu města Brna i z příspěvkových organizací.

Panelová diskuse – Hvězdárna a planetárium Brno. 19. 3. 2024

Panelová diskuse na téma Fascinující svět virů pod elektronovými mikroskopy se uskutečnila ve spolupráci ÚPT AV ČR, skupiny Mikroskopie pro biomedicínu a ČSMS.

Workshop: Staň se na 60 minut vědcem! - LEM ÚPT AV ČR, 21. 3. 2024

Návštěvníci se mohli proměnit ve vědce, sednout si za mikroskop a pozorovat, jak vypadají předměty běžného života v mikrosvětě. Bylo připraveno pět laboroří z oddělení Elektronové mikroskopie, ÚPT AV ČR.

Invent Arena 2024 – Třinec, 12.-13. 6. 2024

Invent Arena 2024 je výstava s mezinárodní účastí, které se zúčastnilo víc než 50 vystavovatelů nových technologií. Vědecká skupina Mikroskopie pro materiálové vědy z ÚPT AV ČR měla na výstavišti stánek, kde prezentovala výsledky své práce.

<https://www.isibrno.cz/cs/invent-arena-12-13-6-2024-trinec-werkarena>

Letní stáže v laboratořích Ústavu přístrojové techniky AV ČR – Brno, 1. 7. – 31. 8. 2024

26 vypsaných témat napříč laboratořemi ústavu se zúčastnilo 31 studentů VŠ bakalářského i magisterského studia.

<https://www.isibrno.cz/cs/letni-staze-2024-v-laboratorich-upt>

Exkurze v laboratořích Ústavu přístrojové techniky AV ČR – Brno, 17. 7. 2024

Ústav přístrojové techniky AV ČR pořádal Mezinárodní konferenci o vakuové nano elektronice (IVNC 2024). V rámci programu zavítalo 30 návštěvníků do Ústavu přístrojové techniky AV ČR a prohlédli si laboratoře oddělení Mikrofotoniky Elektronové mikroskopie a Magnetické rezonance.

<https://www.isibrno.cz/cs/exkurze-ucastniku-konference-ivnc-2024-v-laboratorich-upt-av-cr>

Popularizační workshopy pro mladé badatele „Neviditelný svět kolem nás“ – ÚPT AVČR

Brno, 15.1.2024, 30. 1. 2024, 30. 11. 2024 a 18. 12. 2024

V laboratořích Elektronové mikroskopie proběhlo několik workshopů pro studenty 3. ročníku Gymnázia Brno Řečkovice, pro žáky 7. ročníku ZŠ v Modřicích a ve spolupráci s ČSMS i pro vybrané žáky ZŠ Didaktis. Mladí badatelé se seznámili s funkcí elektronového mikroskopu a pod vedením kolegyň a kolegy z vědecké skupiny Mikroskopie a mikroanalýzy si mohli vyzkoušet, co práce u elektronového mikroskopu obnáší.

<https://www.isibrno.cz/cs/workshop-pro-mlade-badatele>

Tchajwanská delegace navštívila Ústav přístrojové techniky AV ČR – 17. 10. 2024

Ústav navštívila tchajwanská delegace předních top manažerů firem a podnikatelů z průmyslu. Naši kolegové představili návštěvě výzkum jednotlivých vědeckých oddělení.

<https://www.isibrno.cz/cs/tchajwanska-delegace-navstivila-upt>

Návštěva Dr. Prineha Narang (University of California, US) – 26. 3. 2024

Vědecká vyslankyně pro kvantovou informační vědu a technologii navštívila Ústav přístrojové techniky AV ČR, kde se seznámila s laboratořemi specializujícími se na kvantové technologie s chladnými ionty a nanočásticemi.

<https://www.isibrno.cz/cs/dr-prineha-narang-navstivila-laboratore-upt>

Nezkreslená věda! - výukové video na téma "Bakterie" – Brno, premiéra 1. 7. 2024

Populárně-naučné video představuje využití analýzy pomocí Ramanovy spektroskopie. Garantem tématu byli pracovníci ústavu Mgr. Silvie Bernatová, Ph.D. a Mgr. Martin Kizovský, Ph.D. ze skupiny Biofotonika a optofluidika.

<https://youtu.be/cQj6MVI0Fpo>

Brožura: Svedu vědu – Brno, vydáno: 9/2024

Brožura vydaná Magistrátem města Brna ve spolupráci se Sdružením moravských pracovišť AV ČR představuje jednotlivé akademické ústavy Jihomoravského kraje. Nosným tématem brožury je elektronová mikroskopie. Jsou zahrnuty medailony tří vědkyň. Jsou jimi Ing. Ilona Müllerová, DrSc., místopředsedkyně a členka předsednictva Akademické rady AV ČR, která je průkopnicí metody pomalých elektronů a která byla v letech 2012–2021 ředitelkou ÚPT AV ČR, Mgr. Eliška Materna Mikmeková, Ph.D. MBA, vedoucí skupiny Mikroskopie a spektroskopie povrchů a Ing. Mgr. Šárka Mikmeková, Ph.D., vedoucí skupiny Mikroskopie pro materiálové vědy.

<https://www.isibrno.cz/cs/krest-brozury-svedu-vedu>

Výstava „mikrosvět obrazEM“ - Knihovna Jiřího Mahena v Brně, 2. - 31.12. 2024

Výstava 20 plakátů, realizace – skupina Mikroskopie pro biomedicínu za finančního přispění SAV21 a spolupráce Sdružení moravských pracovišť AV ČR. Součástí výstavy byla vernisáž s přenáškami autorů obrázků. Autoři obrázků: Ing. Kateřina Mrázová (Ústav přístrojové techniky AV ČR), Ing. Jana Nebesářová, CSc. (Biologické centrum AV ČR, Karlova univerzita), doc. RNDr. Roman Kuchta, Ph.D. (Parazitologický ústav AV ČR). Výstavu shlédlo asi 3900 návštěvníků.

<https://www.isibrno.cz/cs/vystava-mikrosvet-obrazem-pozvanka-na-otevrenou-vernisaz-s-obcerstvenim>

Výstava "Tajemství květního vývoje pod drobnohledem" - Galerie Věda a umění AV ČR, Praha, 6. 3. – 14. 6. 2024

Výstava, která odkrývá taje pohlavního rozmnožování rostlin, vznikla díky společnému výzkumu brněnských vědců Ing. Evy Tihlaříkové, Ph.D. (Ústav přístrojové techniky AV ČR) a Ing. Václava Bačovského, Ph.D. (Biofyzikální ústav AV ČR). S využitím nově vyvinuté zobrazovací metody nazvané pokročilá environmentální rastovací elektronová mikroskopie získali brněnští vědci světově unikátní mikrosnímky vývoje květů.

<https://www.avcr.cz/cs/udalosti/Vystava-Tajemstvi-kvetniho-vyvoje-pod-drobnohledem/>

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

11. 01. 2024 **Jak se mění v čase složení a vlastnosti oceli** (ČRo Plus)
Rozhovor redaktorky Renata Kropáčková s Ing. Mgr. Šárkou Mikmekovou, Ph.D. v pořadu Věda Plus.
<https://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/2024-01-11.mp3>
15. 01. 2024 **Kolik je mikroplastů v zemědělské půdě, plodinách nebo v tělech hospodářských zvířat?** (ČT1)
Rozhovor s Mgr. Martinem Kizovským představuje spolupráci vědeckého týmu Biofotonika a optofluidika na ÚPT AV ČR se skupinou doc. Ing. Pavla Horkého, Ph.D. z Ústavu výživy zvířat a pícninářství na MENDELU.
<https://www.youtube.com/watch?v=W7n8Vt7evnc>
23. 01. 2024: **Vývoj nového léku proti rakovině** (ČT24, ČT1)
V pořadu Události v regionech MVDr. Eva Dražanová, Ph.D. a doc. Ing. Radovan Jiřík, Ph.D. představili spolupráci oddělení Magnetické rezonance s MENDEL při vývoji nového léku proti rakovině.
<https://youtu.be/X2nQTBTKEU>
12. 02. 2024 **Mezinárodní den žen a dívek ve vědě** (ČT1)
Hostem pořadu Dobré ráno byla Ing. Mgr. Šárka Mikmeková, Ph.D., která hovořila (4 vstupy) o zkušenostech z vedení vědecké skupiny v Japonsku a představila současný výzkum vědecké skupiny Mikroskopie pro materiálové vědy v ÚPT AV ČR.
<https://youtu.be/xWLQZSs75G0>
21. 02. 2024 **AI pomáhá na dálku sledovat stav srdce pacienta** (ČRo Plus)
Ing. Filip Plešinger, Ph.D. hovořil o tom, jak AI pomáhá na dálku sledovat stav srdce pacienta.
[isibrno.cz/sites/default/files/media/2024-02-21.mp3](https://www.isibrno.cz/sites/default/files/media/2024-02-21.mp3)
08. 03. 2024 **Apetýt – Host: Kamila Hrubanová o elektronové mikroskopii** (ČRo)
V hodinovém rozhovoru Mgr. Kamila Hrubanová, Ph.D., která v loňském roce získala ocenění Prémie Otto Wichterleho, představila elektronovou mikroskopii a pozvala na Dny elektronové mikroskopie 2024 v Brně.
<https://www.mujozhlaz.cz/apetyt/host-ocenena-vedkyne-kamila-hrubanova-o-elektronove-mikroskopii>
12. 03. 2024 **Apetýt – Host: Šárka Mikmeková o zkušenostech z Japonska** (ČRo)
Rozhovor nejen o elektronové mikroskopii ale i o zkušenostech z působení Ing. Mgr. Šárky Mikmekové, Ph.D. v Japonsku.
<https://www.mujozhlaz.cz/apetyt/ne-ja-ale-my-i-jazyk-vas-navede-ze-takto-zacnete-uvazovat-rika-vedkyne-o-zkusenostech-z>
20. 04. 2024 **Meteor – Co dokáže kvantové počítače?** (ČRo Dvojka – 8:48)
Hostem pořadu Meteor byl prof. Ing. Josef Lazar, Dr., ředitel ÚPT AV ČR
<https://www.mujozhlaz.cz/meteor/meteor-o-pohybu-zvirat-quantovych-pocitacich-lecbe-pomoci-genu>
27. 04. 2024 **Meteor – Prolomí kvantový počítač vaše heslo?** (ČRo Dvojka – 27:29)
Hostem pořadu Meteor byl prof. Ing. Josef Lazar, Dr., ředitel ÚPT AV ČR
<https://www.mujozhlaz.cz/meteor/meteor-o-stvoreni-sveta-prelsteni-mravencu-tanci-jesterky>
19. 07. 2024 **Čeští vědci odhalili strukturu chromozomu** (ČT24)
Události v regionech – 10:31. Prof. Ing. Jaroslav Doležel, DrSc. z ÚEB a doc. Ing. et Ing. Vilém Neděla, Ph.D., DSc., z ÚPT AV ČR vysvětlují, že čeští vědci jako první na světě zobrazili povrchovou strukturu chromozomu ječmene.
<https://www.ceskatelevize.cz/porady/10122427178-udalosti-v-regionech-brno/324281381990718/cast/1057041/>
30. 08. 2024 **Zlepšit zobrazování pomáhá endoskop s vláknem o tloušťce vlasu** (Radio Prague International)
Prof. Mgr. Tomáš Čižmár Ph.D. z ÚPT AV ČR získal evropskou cenu.
<https://cesky.radio.cz/zlepsit-zobrazovani-pomaha-endoskop-s-vlaknem-o-tloustce-vlasu-tomas-cizmar-8827195#player=on>

IV. HODNOCENÍ DALŠÍ A JINÉ ČINNOSTI

Dne 22. dubna 2024 bylo dodatkem č. 2 rozšířeno znění Zřizovací listiny, které nově zavádí ve smyslu ustanovení § 21 odst. 2 písm. b) zákona č. 341/2005 Sb., o veřejných výzkumných institucích, jinou činnost.

Předmětem jiné činnosti ÚPT jsou výroba, obchod a služby v oborech souvisejících s hlavní činností pracoviště, zejména testování, měření, analýzy a kontroly; poradenská a konzultační činnost, zpracování odborných studií a posudků; pořádání kurzů a školení, včetně lektorské činnosti a reklamní činnosti; vytváření a poskytování software; příprava a vypracování technických návrhů; vývoj a výroba materiálů, struktur, strojů, přístrojů, zařízení a postupů; opravy speciálních strojů, přístrojů a zařízení; obrábění, tváření a povrchové úpravy, tepelné zpracování, spojování a další zpracování materiálů. Podmínky jiné činnosti určují příslušná podnikatelská oprávnění a zákon o veřejných výzkumných institucích. Rozsah jiné činnosti nesmí přesáhnout 20 % pracovní kapacity ÚPT.

V roce 2024 nekonal ústav v rámci jiné činnosti žádné významné aktivity.

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

a) Veřejnosprávní kontroly Grantové agentury ČR

GA21-13541S

Název projektu: **Kvantitativní nízkoenergiové 4D-STEM zobrazování radiačně citlivých vzorků**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D., Období řešení projektu: 2021–2023

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 4 920,22 Kč.

Neoprávněně čerpané grantové prostředky byly vráceny poskytovateli dotace.

GC21-06012J

Název projektu: **Efekty narušení Oberbeck-Boussinesquovy aproximace v turbulentní konvekci za vysokých Rayleighových čísel v kryogenním heliu**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Mgr. Michal Macek, PhD, Období řešení projektu: 2021–2023

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 5 143,50 Kč.

Neoprávněně čerpané grantové prostředky byly vráceny poskytovateli dotace.

GF21-19245K

Název projektu: **Studium interakce levitujících částic v optické kavitě**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Mgr. Oto Brzobohatý, Ph.D., Období řešení projektu: 2021–2024

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 956,00 Kč.

Neoprávněně čerpané grantové prostředky byly vráceny poskytovateli dotace.

GA22-34286S

Název projektu: **Zkoumání rozptylových jevů elektronů ve dvourozměrných krystalických materiálech při velmi nízkých energiích**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Mgr. Eliška Mikmeková, Ph.D., Období řešení projektu: 2022–2024

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 985,27 Kč.

Neoprávněně čerpané grantové prostředky byly vráceny poskytovateli dotace.

GA22-28784S

Název projektu: **Vysokofrekvenční epileptiformní aktivita v lidském mozku na makro- a mikroskopické úrovni**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Petr Klimeš, Ph.D., Období řešení projektu: 2022–2024

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: bez zjištění.

GA22-25799S

Název projektu: **Korelativní fluorescenční mikroskopie a pokročilá nízko-energiová EREM pro zobrazování imunologicky značených vlhkých biologických vzorků.**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: doc. Ing. et Ing. Vilém Neděla, Ph.D., DSc., Období řešení projektu: 2022–2024

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: bez zjištění.

GA22-10953S

Název projektu: **Multikontrastová kvantifikace perfuze společně užívající magnetickorezonanční obrazy získané s kontrastními látkami i značením arteriálních spinů**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: doc. Ing. Radovan Jiřík, Ph.D., Období řešení projektu: 2022–2024

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2022: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 6 542,14 Kč.

Výsledek kontroly roku 2023: Při kontrole dokladů bylo zjištěno čerpání prostředků ze státního rozpočtu v rozporu se Smlouvou nebo platnými právními předpisy. Byly neoprávněně čerpány prostředky ze státního rozpočtu ve výši 5 750,00 Kč.

Neoprávněně čerpané grantové prostředky byly vráceny poskytovateli dotace.

GA23-07962S

Název projektu: **Pokročilá kryo-optofluidní platforma pro korelativní světelnou a elektronovou mikroskopii (CLEM)**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D., Období řešení projektu: 2023–2025

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: bez zjištění.

GA23-06224S

Název projektu: **Semiklasická nelineární elektro-optická levitace**, Poskytovatel: GA0 – Grantová agentura České republiky, Hlavní příjemce: Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., Řešitel: prof. RNDr. Pavel Zemánek, Ph.D., Období řešení projektu: 2023–2025

Zahájení daňové kontroly dne 18. 11. 2024

Protokol o kontrole: č. j.: 79520/2024/GAČR/KS

Výsledek kontroly roku 2023: bez zjištění.

b) Přijatá opatření:

Vedoucí vědeckých oddělení a skupin a řešitelé projektů byli náležitě instruováni o nakládání s účelovými prostředky a bylo personálně posíláno Oddělení podpory projektů.

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 projednala Rada ústavu. Čerpání rozpočtu v hlavních ukazatelích odpovídalo plánu a celkově hospodaření po zdanění skončilo ziskem 7 064 tis. Kč.

Mezi nejvýznamnější přírůstky dlouhodobého majetku v roce 2024 patřilo pořízení vláknového laseru v hodnotě 6 037 tis. Kč, pořízení přístrojů pro přípravu biologických vzorků pro elektronovou mikroskopii v hodnotě 2 974 tis. Kč a pořízení specializovaného vlnoměru v hodnotě 2 747 tis. Kč.

V průběhu roku 2024 ústav řešil 55 projektů financovaných z účelových prostředků VaVal a dalších zdrojů. Přehled uvádí následující tabulka.

Poskytovatel	Počet projektů	Ústav příjemcem	Ústav spolupříjemcem
MŠMT	7	2	5
GA ČR	12	8	4
TA ČR	14	2	12
MPO	3	--	3
MZ ČR	5	--	5
MV ČR	4	3	1
RP EU	4	--	4
Ostatní	6	1	5

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

NEINVESTIČNÍ PROSTŘEDKY	tis. Kč
Výnosy	
Institucionální dotace	
podpora VO	110 770
na činnost	19 862
CELKEM	130 632
Účelové prostředky	
GA ČR	19 356
TA ČR	63 103
projekty ostatních rezortů	74 916
ostatní projekty	7 388
CELKEM	164 763
Tržby za vlastní výkony a za zboží	27 779
Ostatní výnosy	45 813
CELKEM	368 987

Náklady	
Spotřebované nákupy a nakupované služby	86 284
Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktivace	--
Osobní náklady	233 056
Daně a poplatky	197
Ostatní náklady	5 024
Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr. položek	36 180
Daň z příjmů	1 182
CELKEM	361 923
INVESTIČNÍ PROSTŘEDKY	
Institucionální dotace	
podpora VO	9 586
na činnost	29 361
CELKEM	10 817
Účelové prostředky	
Projekty ostatních rezortů	33 102
CELKEM	33 102
CELKEM	72 049

VII. PŘEDPOKLÁDANÝ VÝVOJ ČINNOSTI PRACOVIŠTĚ

Rok 2025 bude pro Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i. (ÚPT) obdobím dynamického rozvoje a strategického směřování, které naváže na úspěchy předchozích let a zároveň otevře nové kapitoly v klíčových oblastech výzkumu a institucionálního fungování.

Pokračování a rozvoj strategických projektů:

Zásadní pro činnost ústavu bude pokračující úspěšné řešení velkých výzkumných projektů. Prioritou zůstává projekt QUEENTEC zaměřený na kvantové technologie, financovaný z Operačního programu Jan Amos Komenský (OP JAK), kde ÚPT zastává klíčovou roli hlavního řešitele a koordinátora. Tento projekt nejen posiluje nově se profilující směr ústavu ke kvantovým technologiím, ale také upevňuje pozici pracoviště jakožto významného hráče v tomto tématu v České republice. Současně bude pokračovat koordinace a řešení velkého konsorciálního projektu cíleného a aplikovaného výzkumu – Národního centra kompetence (NCK) pro elektronovou a fotonovou optiku, podporovaného Technologickou agenturou ČR. Díky NCK je ústav pevně ukotven v regionálním inovačním ekosystému a posiluje své historicky nejsilnější výzkumné obory.

Národní a mezinárodní strategické Iniciativy:

ÚPT se aktivně připravuje na zapojení do velkých konsorciálních projektů reflektujících národní strategická témata, především v oblastech polovodičových a kvantových technologií. V obou těchto oblastech se předpokládá, že ústav sehráje velmi důležitou roli, navazující na svou expertizu v elektronové litografii, mikroskopii a optických měřicích metodách. Pokračovat bude aktivní účast v Kompetenčním centru pro polovodiče, významném projektu spolufinancovaném EU a z národních zdrojů, což je v souladu s evropskou iniciativou Chips Act, která zdůrazňuje synergii polovodičových a kvantových technologií. Rok 2025 bude rovněž Mezinárodním rokem kvantové vědy a technologie, a ústav se bude podílet na řadě souvisejících aktivit propagujících tuto oblast.

Rozvoj výzkumné Infrastruktury:

Klíčovou událostí roku 2025 bude instalace unikátního elektronového mikroskopu HR STEM od firmy Bruker – Nion, plánovaná na polovinu roku. Tento přístroj, umístěný v nově dokončené přístavbě laboratoře, představuje zásadní technologický a vědecký přínos pro elektronovou mikroskopii a umožní pracovníkům posunout hranice jejich výzkumu. V návaznosti na posílení infrastrukturního zázemí ústav plánuje přípravu velké mezinárodní distribuované vědecké infrastruktury pro elektronovou mikroskopii, kde předpokládá zaujetí vůdčí role.

Transfer technologií a spolupráce s průmyslem:

Vedení ústavu klade důraz na systematizaci transferu technologií a posun od smluvního výzkumu ke kolaborativnímu výzkumu a licenčním ujednáním. V roce 2025 se plánuje majetkový vstup do úspěšné spin-off firmy WaveSurfers. Po vzniku prvních dvou spin-off firem (včetně VDI Technologies) jsou nyní v plánu další až čtyři nové spin-off firmy, což potvrzuje rostoucí potenciál ústavu v této oblasti a úzkou spolupráci s Centrem transferu znalostí a technologií při SSČ AV ČR.

Institucionální rozvoj a hodnocení:

Rok 2025 bude významný i z hlediska interních procesů. Proběhnou velké atestace všech tvůrčích pracovníků ústavu, které mohou vyústit v případné přehodnocení organizační struktury ústavu. Současně proběhne hodnocení ústavu mezinárodní hodnotící komisí. Závěry a doporučení této komise budou pečlivě reflektovány a poslouží jako podklad pro další strategické rozhodování, včetně možného zařazení některých útvarů do kategorie výzkumně-infrastrukturních.

Ústav přístrojové techniky tak vstupuje do roku 2025 s jasnou vizí, robustním projektovým portfoliem a strategickými plány na další posílení své excelence ve výzkumu, rozvoji infrastruktury a efektivní transfer znalostí, a to i přes přetrvávající, ne-li přímo rostoucí administrativní zátěž.

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 zákona č. 134/2016 Sb., o zadávání veřejných zakázek, které jsou uplatňovány transparentně a přiměřeně při zohlednění zásad účelného, hospodárneho 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. 2024 a je uzavřena na dobu neurčitou s výpovědní lhůtou 6 měsíců. V roce 2024 byly vydány i nové Zásady čerpání sociálního fondu, nový Mzdový předpis a Pracovní řád.

Následující tabulka shrnuje personální situaci ústavu k 31. 12. 2024.

Dosažený stupeň vzdělání / věk	21-30	31-40	41-50	51-60	nad 60	celkem	%
Základní vzdělání						0	0,00
Střední odborné s výučním listem	0	1	5	10	8	24	9,52
Úplné střední všeobecné	2	0	6	0	1	9	3,57
Úplné střední odborné s vyučením i s maturitou	1	4	1	1	6	13	5,15
Úplné střední odborné s maturitou	3	0	5	4	3	15	5,95
Vyšší odborné		1	1			2	0,79
Bakalářské	4	1	0	1	1	7	2,78
Vysokoškolské	46	14	6	7	7	80	31,75
Doktorské	2	32	41	18	9	102	40,49
CELKEM	58	53	65	41	35	252	100,00

Pokud jde o průměrný měsíční příjem zaměstnanců ústavu, pak v roce 2024 u výzkumných pracovníků byl 76 291 Kč, zatímco u ostatních pracovníků byl 49 921 Kč.

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

V roce 2024 ústav na vyžádání neposkytl žádné informace.

USTAV 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. 2024 v účetní jednotce Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i., doložená příslušnými účetními výkazy (výkaz zisku a ztráty, rozvaha, příloha k účetní závěrce 2024).

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 31.12.2024, výkazu zisku a ztráty za rok končící 31.12.2024, 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 31.12.2024 a nákladů a výnosů a výsledku jejího hospodaření za rok končící 31.12.2024 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 způsobilé ovlivnit úsudek činěný na základě ostatních informací.

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

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

Dále jsme povinni uvést, zda na základě poznatků a povědomí o 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 29.4.2025



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

Auditorská firma:

Odpovědný auditor:

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

Ing. Zdeněk Kříž
Oprávnění č. 1888

Přílohy:

- 1) Rozvaha k 31. 12. 2024
- 2) Výkaz zisku a ztrát za období 2024
- 3) Příloha k účetní závěrce k 31. 12. 2024
- 4) Výroční zpráva za období 2024

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Rozvaha

(v tis. Kč)

sestavena dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
k 31. prosinci 2024

Název účetní jednotky:

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

Sídlo: Královopolská 147, 612 00 Brno

IČ: 68081731

	Název	SÚ	čís. řád.	Min. účetní období	Běžné účetní období
A	Dlouhodobý majetek celkem			338 912	397 977
I.	Dlouhodobý nehmotný majetek celkem	01	1	14 538	14 994
	1. Nehmotné výsledky výzkumu a vývoje	012	2	0	0
	2. Software	013	3	14 182	14 392
	3. Ocenitelná práva	014	4	0	0
	4. Drobný dlouhodobý nehmotný majetek	018	5	0	0
	5. Ostatní dlouhodobý nehmotný majetek	015, 019	6	356	356
	6. Nedokončený dlouhodobý nehmotný majetek	041	7	0	246
	7. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý nehmotný majetek	051	8	0	0
II.	Dlouhodobý hmotný majetek celkem	02-03	9	1 045 877	1 139 659
	1. Pozemky	031	10	8 533	8 533
	2. Umělecká díla, předměty, sbírky	032	11	0	0
	3. Stavby	021	12	265 386	265 713
	4. Hmotné movité věci a jejich soubory	022	13	739 864	774 262
	5. Pěstitelské celky trvalých porostů	025	14	0	0
	6. Dospělá zvířata a jejich skupiny	026	15	0	0
	7. Drobný dlouhodobý hmotný majetek	028	16	2 641	2 498
	8. Ostatní dlouhodobý hmotný majetek	029	17	0	0
	9. Nedokončený dlouhodobý hmotný majetek	042	18	6 709	43 165
	10. Poskytnuté zálohy na dlouhodobý hmotný majetek	052	19	22 744	45 488
III.	Dlouhodobý finanční majetek celkem	06	20	0	0
	1. Podíly - ovládaná nebo ovládající osoba	061	21	0	0
	2. Podíly - podstatný vliv	062	22	0	0
	3. Dluhové cenné papíry	063	23	0	0
	4. Půjčky organizačním složkám	066	24	0	0
	5. Ostatní dlouhodobé půjčky	067	25	0	0
	6. Ostatní dlouhodobý finanční majetek	069	26	0	0
IV.	Oprávký k dlouhodobému majetku celkem	07-08	28	-721 503	-756 676
	1. Oprávky k nehmotným výsledkům výzkumu a vývoje	072	29	0	0
	2. Oprávky k softwaru	073	30	-11 397	-13 157
	3. Oprávky k ocenitelným právům	074	31	0	0
	4. Oprávky k drobnému dlouhodobému nehmotnému majetku	078	32	0	0
	5. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému nehmotnému majetku	079	33	-356	-356
	6. Oprávky ke stavbám	081	34	-72 644	-78 060
	7. Oprávky k samostatným movitým věcem a souborům movitých věcí	082	35	-634 465	-662 605
	8. Oprávky k pěstitelským celkům trvalých porostů	085	36	0	0
	9. Oprávky k základnímu stádu a tažným zvířatům	086	37	0	0
	10. Oprávky k drobnému dlouhodobému hmotnému majetku	088	38	-2 641	-2 498
	11. Oprávky k ostatnímu dlouhodobému hmotnému majetku	089	39	0	0

Ústav přístrojové techniky AV ČR, v. v. i.
Rozvaha
k 31. prosinci 2024

	Název	SÚ	čís. řád.	Min. účetní období	Běžné účetní období
B	Krátkodobý majetek celkem		40	227 381	259 222
I.	Zásoby celkem	11-13	41	754	806
	1. Materiál na skladě	112	42	744	796
	2. Materiál na cestě	111,119	43	0	0
	3. Nedokončená výroba	121	44	0	0
	4. Polotovary vlastní výroby	122	45	0	0
	5. Výrobky	123	46	0	0
	6. Mladá a ostatní zvířata a jejich skupiny	124	47	0	0
	7. Zboží na skladě a v prodejnách	132	48	10	10
	8. Zboží na cestě	131,139	49	0	0
	9. Poskytnuté zálohy na zásoby	x	50	0	0
II.	Pohledávky celkem	31-39	51	33 616	145 361
	1. Odběratelé	311	52	4 478	8 381
	2. Směnky k inkasu	x	53	0	0
	3. Pohledávky za eskontované cenné papíry	x	54	0	0
	4. Poskytnuté provozní zálohy	314	55	985	402
	5. Ostatní pohledávky	316	56	0	69
	6. Pohledávky za zaměstnanci	335	57	115	105
	7. Pohledávky z institucemi sociálního zabezpečení a VZP	336	58	0	0
	8. Daň z příjmů	341	59	0	0
	9. Ostatní přímé daně	342	60	0	0
	10. Daň z přidané hodnoty	343	61	0	0
	11. Ostatní daně a poplatky	344, 345	62	0	0
	12. Nároky na dotace a ostatní zúčtování se státním rozpočtem	346	63	0	0
	13. Nároky na dotace a ostatní zúčtování s rozpočtem orgánů ÚSC	x	64	0	0
	14. Pohledávky za účastníky sdružení	358	65	0	0
	15. Pohledávky z pevných termínových operací	x	66	0	0
	16. Pohledávky z vydaných dluhopisů	x	67	0	0
	17. Jiné pohledávky	378	68	3 095	65 276
	18. Dohadné účty aktivní	388	69	24 943	71 128
	19. Opravná položka k pohledávkám	391	70	0	0
III.	Krátkodobý finanční majetek celkem	21 - 26	71	191 338	111 177
	1. Peněžní prostředky v pokladně	211	72	510	631
	2. Ceniny	212	73	0	0
	3. Peněžní prostředky na účtech	221	74	190 828	110 546
	4. Majetkové cenné papíry k obchodování	251	75	0	0
	5. Dluhové cenné papíry k obchodování	253	76	0	0
	6. Ostatní cenné papíry	254	78	0	0
	7. Peníze na cestě	262	80	0	0
IV.	Jiná aktiva celkem	38	81	1 673	1 878
	1. Náklady příštích období	381	82	1 474	1 585
	2. Příjmy příštích období	385	83	199	293
	3. Kurzové rozdíly aktivní	386	84	0	0
A+B	Aktiva celkem		85	566 293	657 199

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

Rozvaha

k 31. prosinci 2024

	Název	SÚ	čís. řad.	Min. účetní období	Běžné účetní období
A	Vlastní zdroje celkem		86	381 603	422 895
I.	Jmění celkem	90-92	87	378 513	415 831
	1. Vlastní jmění	901	88	338 913	375 233
	2. Fondy	91	89	39 600	40 598
	- Sociální fond	912		1 703	1 316
	- Rezervní fond	914		29 534	31 217
	- Fond účelové určených prostředků	915		4 819	3 010
	- Fond reprodukce majetku	916		3 544	5 055
	3. Oceňovací rozdíly z přecenění majetku a závazků	921	90	0	0
II.	Výsledek hospodaření celkem	93-96	91	3 090	7 064
	1. Účet výsledku hospodaření	963	92	0	7 064
	2. Výsledek hospodaření ve schvalovacím řízení	931	93	3 090	0
	3. Nerozdělený zisk, neuhrazená ztráta minulých let	932	94	0	0
B	Cizí zdroje celkem		95	184 690	234 304
I.	Rezervy celkem	94	96	0	0
	1. Rezervy	941	97	0	0
II.	Dlouhodobé závazky celkem	98-95	98	0	0
	1. Dlouhodobé úvěry	951	99	0	0
	2. Vydané dluhopisy	x	100	0	0
	3. Závazky z pronájmu	x	101	0	0
	4. Přijaté dlouhodobé zálohy	952	102	0	0
	5. Dlouhodobé směnky k úhradě	x	103	0	0
	6. Dohadné účty pasivní	x	104	0	0
	7. Ostatní dlouhodobé závazky	958	105	0	0
III.	Krátkodobé závazky celkem	32-38	106	183 785	232 237
	1. Dodavatelé	321	107	7 166	26 039
	2. Směnky k úhradě	322	108	0	0
	3. Přijaté zálohy	324	109	1 459	1 556
	4. Ostatní závazky	325	110	0	0
	5. Zaměstnanci	331	111	16 382	15 692
	6. Ostatní závazky vůči zaměstnancům	333	112	263	503
	7. Závazky k institucím sociálního zabezpečení a VZP	336	113	9 266	9 020
	8. Daň z příjmů	341	114	1	376
	9. Ostatní přímé daně	342	115	2 536	2 497
	10. Daň z přidané hodnoty	343	116	459	600
	11. Ostatní daně a poplatky	344, 345	117	166	161
	12. Závazky ze vztahu k státnímu rozpočtu	347	118	145 852	175 518
	13. Závazky ze vztahu k rozpočtu ÚSC	x	119	0	0
	14. Závazky z upsaných nesplacených cenných papírů a podílů	x	120	0	0
	15. Závazky k účastníkům sdružení	x	121	0	0
	16. Závazky z pevných termínových operací a opcí	x	122	0	0
	17. Jiné závazky	379	123	235	277
	18. Krátkodobé úvěry	x	124	0	0
	19. Eskontní úvěry	x	125	0	0
	20. Vydané krátkodobé dluhopisy	x	126	0	0
	21. Vlastní dluhopisy	x	127	0	0
	22. Dohadné účty pasivní	389	128	0	0
	23. Ostatní krátkodobé finanční výpomoci	x	129	0	0
IV.	Jiná pasiva celkem	38	130	905	2 067
	1. Výdaje příštích období	383	131	905	1 203
	2. Výnosy příštích období	384	132	0	864
A+B	Pasiva celkem		134	566 293	657 199

Rozvahový den: 31. prosince 2024

Datum sestavení: 30. dubna 2025



prof. Ing. Josef I. azar, Dr.

podpis a jméno
odpovědné osoby

Zřizovatel: Akademie věd ČR

Výkaz zisku a ztráty

(v tis. Kč)

sestavěný dle vyhl. 504/2002 Sb., ve znění pozdějších předpisů
za rok končící 31. prosincem 2024

Název účetní jednotky:

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

Sídlo: Královovooská 147, 612 00 Brno

IČ: 68081731

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	hospodářská	celkem
				1	2	3
A	Náklady		1	361 468	455	361 923
I.	Spotřebované nákupy a nakupované služby	50-51	2	85 863	421	86 284
	1. Spotřeba materiálu, energie a ostatních neskladovaných dodávek	501-503	3	47 462	200	47 662
	2. Prodané zboží	504	4	328	0	328
	3. Opravy a udržování	511	5	10 651	0	10 651
	4. Náklady na cestovné	512	6	5 338	0	5 338
	5. Náklady na reprezentaci	513	7	722	1	723
	6. Ostatní služby	518, 514	8	21 362	220	21 582
II.	Změny stavu zásob vlastní činnosti a aktívace		9	0	0	0
	7. Změna stavu zásob vlastní činnosti	561-564	10	0	0	0
	8. Aktívace materiálu, zboží a vnitroorganizačních služeb	571-572	11	0	0	0
	9. Aktívace dlouhodobého majetku	573-574	12	0	0	0
III.	Osobní náklady	52	13	233 022	34	233 056
	10. Mzdové náklady	521, 523	14	172 790	34	172 824
	11. Zákonné sociální pojištění	524	15	56 531	0	56 531
	12. Ostatní sociální pojištění	x	16	0	0	0
	13. Zákonné sociální náklady	527	17	3 701	0	3 701
	14. Ostatní sociální náklady	528	18	0	0	0
IV.	Daně a poplatky	53	19	197	0	197
	15. Daně a poplatky	531, 532, 538	20	197	0	197
V.	Ostatní náklady	54	21	5 024	0	5 024
	16. Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	541, 542	22	30	0	30
	17. Odpis nedobytné pohledávky	543	23	0	0	0
	18. Nákladové úroky	544	24	0	0	0
	19. Kurzové ztráty	545	25	239	0	239
	20. Dary	546	26	0	0	0
	21. Manka a škody	548	27	46	0	46
	22. Jiné ostatní náklady	547, 549	28	4 709	0	4 709
VI.	Odpisy, prodaný majetek, tvorba a použití rezerv a opr. položek	55	29	36 180	0	36 180
	23. Odpisy dlouhodobého majetku	551	30	36 180	0	36 180
	24. Prodaný dlouhodobý majetek	552	31	0	0	0
	25. Prodané cenné papíry a podíly	553	32	0	0	0
	26. Prodaný materiál	554	33	0	0	0
	27. Tvorba a použití rezerv a opravných položek	556, 557	34	0	0	0
VII.	Poskytnuté příspěvky	58	35	0	0	0
	28. Poskytnuté členské příspěvky a příspěvky zučtované mezi organizačními složkami	581	36	0	0	0
VIII.	Daň z příjmů	59	37	1 182	0	1 182
	29. Daň z příjmů	591, 595	38	1 182	0	1 182
	Náklady celkem			361 468	455	361 923

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

Výkaz zisku a ztráty

za rok končící 31. prosincem 2024

	Název ukazatele	SÚ	čís. řád.	Činnost		
				hlavní	hospodářská	hospodářská
				1	2	2
B	Výnosy		39	368 532	455	368 987
I.	Provozní dotace	69	40	295 395	0	295 395
	1. Provozní dotace	691	41	295 395	0	295 395
II.	Přijaté příspěvky	68	42	0	0	0
	2. Přijaté příspěvky zúčtované mezi organizačními složkami	x	43	0	0	0
	3. Přijaté příspěvky (dary)	681	44	0	0	0
	4. Přijaté členské příspěvky	682	45	0	0	0
III.	Tržby za vlastní výkony a za zboží	60	46	27 324	455	27 779
IV.	Ostatní výnosy	64	47	45 813	0	45 813
	5. Smluvní pokuty, úroky z prodlení, ostatní pokuty a penále	641,642	48	0	0	0
	6. Platby za odepsané pohledávky	643	49	0	0	0
	7. Výnosové úroky	644	50	1 617	0	1 617
	8. Kurzové zisky	645	51	224	0	224
	9. Zúčtování fondů	648	52	7 962	0	7 962
	10. Jiné ostatní výnosy	649	53	36 010	0	36 010
V.	Tržby z prodeje majetku	65	54	0	0	0
	11. Tržby z prodeje dlouhodobého nehmotného a hmotného majetku	651	55	0	0	0
	12. Tržby z prodeje cenných papírů a podílů	653	56	0	0	0
	13. Tržby z prodeje materiálu	654	57	0	0	0
	14. Výnosy z krátkodobého finančního majetku	655	58	0	0	0
	15. Výnosy z dlouhodobého finančního majetku	657	59	0	0	0
	Výnosy celkem		60	368 532	455	368 987
C	Výsledek hospodaření před zdaněním		61	8 246	0	8 246
D	Výsledek hospodaření po zdanění		62	7 064	0	7 064

Rozvahový den: 31. prosince 2024

Datum sestavení: 30. dubna 2025



prof. Ing. Josef Lazar, Dr.

podpis a jméno
odpovědné osoby

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024

(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 2024

(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 1.1.2024	14 182	--	356	--	14 538
Přírůstky	210	--	--	456	666
Úbytky	--	--	--	-210	-210
Přeúčtování	--	--	--	--	--
Zůstatek k 31.12.2024	14 392	--	356	246	14 994

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024

(v tisících Kč)

Oprávk						
Zůstatek k 1.1.2024	11 397	--	356	--	11 753	
Odpisy	1 760	--	--	--	1 760	
Oprávk k úbytkům	--	--	--	--	--	
Přeúčtování	--	--	--	--	--	
Zůstatek k 31.12.2024	13 157	--	356	--	13 513	
Zůstatková hodnota 1.1.2024	2 785	--	--	--	2 785	
Zůstatková hodnota 31.12.2024	1 235	--	--	246	1 481	

(b) Dlouhodobý hmotný majetek

	Pozemky	Stavby	Stroje a zařízení	Dopravní prostřed.	Drobný hmotný majetek	Nedok. hmotný majetek	Zálohy	Celkem
Pořizovací cena								
Zůstatek k 1.1.2024	8 533	265 386	737 185	2 679	2 641	6 709	22 744	1 045 877
Přírůstky	--	327	34 450	813	--	72 046	22 744	130 380
Úbytky	--	--	-865	--	-143	-35 590	--	-36 598
Přeúčtování	--	--	--	--	--	--	--	--
Zůst. k 31.12.2024	8 533	265 713	770 770	3 492	2 498	43 165	45 488	1 139 659
Oprávk								
Zůstatek k 1.1.2024	--	72 644	632 366	2 099	2 641	--	--	709 750
Odpisy	--	5 416	28 745	260	--	--	--	34 421
Oprávk k úbytkům	--	--	-865	--	-143	--	--	-1 008
Přeúčtování	--	--	--	--	--	--	--	--
Zůstatek k 31.12.2024	--	78 060	660 246	2 359	2 498	--	--	743 163
Zůst. hodn. 1.1.2024	8 533	192 742	104 819	580	--	6 709	22 744	336 127
Zůst. hodn. 31.12.2024	8 533	187 653	110 524	1 133	--	43 165	45 488	396 496

Mezi nejvýznamnější přírůstky dlouhodobého majetku v roce 2024 patřilo pořízení vláknového laseru v hodnotě 6 037 tis. Kč, pořízení přístrojů pro přípravu biologických vzorků pro elektronovou mikroskopii v hodnotě 2 974 tis. Kč a pořízení specializovaného vlnoměru v hodnotě 2 747 tis. Kč.

Ústav měl v roce 2024 zapůjčený Mikroskop Helios G4 HP hodnotě 75 084 tis. Kč od společnosti Thermo Fisher Scientific Brno s.r.o. a zařízení Fisherscope H100C od Masarykovy univerzity v hodnotě 1 954 tis. Kč.

Ústav nevlastní žádný dlouhodobý finanční majetek.

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024

(v tisících Kč)

4. Najatý majetek

(a) Finanční leasing

Ústav v roce 2024 neměl žádné závazky z finančního leasingu.

5. Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění

Závazky ze sociálního zabezpečení a zdravotního pojištění činí 9 020 tis. Kč (2023 – 9 266 tis. Kč), ze kterých 6 300 tis. Kč (2023 – 6 449 tis. Kč) představují závazky ze sociálního zabezpečení a 2 720 tis. Kč (2023 – 2 817 tis. Kč) představují závazky ze zdravotního pojištění. Žádné z těchto závazků nejsou po lhůtě splatnosti.

6. Stát – daňové závazky a dotace

Závazky činí 179 150 tis. Kč (2023 – 149 014 tis. Kč), ze kterých 600 tis. Kč (2023 – 459 tis. Kč) představují závazky z daně z přidané hodnoty, 376 tis. Kč (2023 – 1 tis. Kč) představují závazky z daně z příjmů, 2 497 tis. Kč (2023 – 2 536 tis. Kč) představují ostatní přímé daně, 175 516 tis. Kč (2023 – 145 852 tis. Kč) představují závazky k poskytovatelům dotací a 161 tis. Kč (2023 – 166 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 2024	rok 2023
1) Vedoucí vědečtí pracovníci	13,75	12,95
2) Vědečtí asistenti	14,90	13,88
3) Vědečtí pracovníci	37,61	38,50
4) Odborní pracovníci VaV - VŠ	4,50	5,50
5) Odborní pracovníci VŠ	5,05	5,00
6) Odborní pracovníci SŠ	7,18	7,10
7) Odborní pracovníci VaV – SŠ	28,49	22,34
8) Postdoktorandi	13,90	9,67
9) Doktorandi	33,88	35,06
10) THP pracovníci	25,91	25,10
11) Provozní pracovníci	13,43	13,00
12) Dělníci	14,52	13,75

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024

(v tisících Kč)

Celkem	213,12	201,85
(b) Osobní náklady za ústav celkem		
	rok 2024	rok 2023
1) Mzdové náklady	172 824	148 418
2) Zákonné sociální pojištění	56 531	48 700
3) Ostatní sociální pojištění	--	--
4) Zákonné sociální náklady	3 701	5 684
5) Ostatní sociální náklady	--	--
Celkem osobní náklady	233 056	202 802

(c) Zaměstnanci v statutárních a kontrolních orgánech ústavu k 31. 12. 2024

- 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 2024 navržena odměna až po předložení výroční zprávy. Za rok 2023 byla odměna rady instituce 150 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 místopředsedou vědní oblasti) a manažerským schopnostem ve vztahu k pracovišti (hodnocených dozorčí radou).

Ing. Pavel Jurák, CSc. a Ing. Filip Plešinger, Ph.D. měli v roce 2024 účast v osobě VDI Technologies s.r.o. a Ing. Vladislav Krzyžánek, Ph.D. měl v roce 2024 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. 2024 do 31. 12. 2024 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 2024 nepřijal ani neposkytl žádné dary.

Ústav v roce 2024 neorganizoval žádné veřejné sbírky.

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024
(v tisících Kč)

9. Informace o dotacích

(a) Neinvestiční prostředky

	rok 2024	rok 2023
1) Institucionální podpora VO	110 770	105 458
2) Institucionální dotace na činnost	19 862	16 876
3) Účelové dotace od GA ČR	19 356	24 513
4) Účelové dotace od TA ČR	63 103	61 069
5) Projekty ostatních resortů	74 916	38 478
6) Ostatní	7 388	10 530
Celkem	295 395	256 924

(b) Investiční prostředky

	rok 2024	rok 2023
1) Institucionální podpora VO	9 586	9 586
2) Institucionální dotace na činnost	29 361	1 231
3) Projekty ostatních resortů	33 102	--
Celkem	72 049	10 817

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 (21 %) ve výši 1 182 tis. Kč (2023 – 649 tis. Kč).

12. Vypořádání výsledku hospodaření

Hospodářský výsledek po zdanění za rok 2024 činil 7 064 tis. Kč (2023 – 3 090 tis. Kč). Z toho činila hlavní činnost 7 064 tis. Kč (2023 – 3 090 tis. Kč) a 0 tis. Kč jiná činnost. Ústav v roce 2024 neměl další činnost.

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

Příloha účetní závěrky

Rok končící 31. prosincem 2024
(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 2024.

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

Podpis:



V Brně dne 30. dubna 2025