

VÝKONNOSTNÉ ZMLUVY SAV 2024–2026



Stratégia organizácie SAV

Ústav experimentálnej fyziky SAV, v. v. i.

Základné informácie o v. v. i.

Názov

Ústav experimentálnej fyziky SAV, v. v. i.

Štatutárny zástupca

doc. RNDr. Zuzana Gažová, DrSc.

Adresa

Watsonova 47, 040 01 Košice

Kontaktné údaje

sekr@saske.sk, gazova@saske.sk

Webová stránka

<https://websrv.saske.sk/uef/>

Dátum

30. 6. 2025

STRATÉGIA Ústavu experimentálnej fyziky SAV, v. v. i.**Kľúčové prvky stratégie do konca roku 2029***Hlavné smerovanie v.v.i.:*

Hlavným poslaním ústavu bude realizácia výskumu, vývoja a vzdelávania v oblasti fyzikálnych vied so zameraním na 3 hlavné oblasti: 1. fyzika kondenzovaných látok, 2. biofyzika a chemická fyzika, 3. kozmická a subjadrová fyzika. Ústav sa zameria hlavne na základný (90 %), ako aj aplikovaný výskum (10 %). Okrem toho bude poskytovať tiež poradenské a expertízne služby.

Stručná analýza súčasného stavu:

ÚEF SAV, v. v. i. patrí medzi popredné výskumné inštitúcie v oblasti fyziky na Slovensku. Jeho širokospektrálne zameranie odzrkadľuje existencia 9 vedeckých oddelení, v rámci ktorých pôsobí 17 výskumných skupín. Ústav má v súčasnosti 125 zamestnancov a 18 doktorandov. K silným stránkam ústavu patria výborné vedecké výsledky ústavu, ktoré boli v r. 2020 - 2024 publikované v odborných časopisoch (1 107, prevažne Q1 a Q2) a prezentované na národných alebo medzinárodných konferenciách vo forme pozvaných prednášok (109) a ústnych alebo posterových prezentácií (323). Vedecká infraštruktúra vybudovaná pracovníkmi ústavu umožňuje realizovať špičkový výskum vo všetkých oblastiach, ktorým sa ústav venuje. V tomto smere je potrebné vyzdvihnúť skonštruovanie viacerých unikátnych experimentálnych zariadení v oblasti fyziky nízkych teplôt a kozmickej fyziky. Výsledky získané v aplikovanom výskume vyústili do získania 3 národných a 8 medzinárodných patentov. V roku 2022 panel nezávislých medzinárodných odborníkov uskutočnil akreditáciu ústavu a skonštatoval, že „Výskum je viditeľný na európskej úrovni. Organizácia prispieva hodnotnými výsledkami k rozvoju vednej oblasti v Európe“. Podstatná časť financií na vedu a výskum je získavaná súťažným spôsobom. Ústav má veľkú úspešnosť v získavaní projektov z rôznych domácich grantových agentúr (VEGA, APVV, Plán obnovy a odolnosti SR, EŠIF) ako i z nadnárodných grantových schém ako ERANET, NATO, JRP, COST a ESA, ale aj v rámci výzvy H2020, kde projekt EMP patril k jednému z najväčších RIA/výskumných projektov v SR. Na druhej strane, úspešnosť v získavaní veľkých medzinárodných projektov typu ERC, HORIZON EUROPE nie je vysoká. K slabším stránkam ústavu patrí skutočnosť, že len malá časť finančných prostriedkov je získavaná z iných ako štátnych a verejných zdrojov.

Hlavné ciele do konca roku 2029:

Výskumná stratégia do konca roku 2029 nadväzuje na aktuálne svetové trendy a dlhodobé silné stránky ústavu v príslušných vedeckých smeroch.

Konkrétne ciele v 3 hlavných oblastiach vedeckej činnosti ústavu sú nasledovné:

- Fyzika kondenzovaných látok:
Budeme pokračovať v špičkovom výskume netriviálnych fyzikálnych procesov a topologických javov v rôznych kvantových systémoch (nekonvenčné supravodiče, nízkorozmerné hybridné systémy alebo supratekuté hélium-3) v extrémnych podmienkach, ako sú nízke teploty, vysoké magnetické polia a vysoké tlaky, zároveň budeme vyvíjať kvantové nanotechnológie pre budúce aplikácie. Vo výskume magnetických kvapalín sa zameriame na komplexné systémy s perspektívnym využitím v mikroelektronike a fotonike, v magneto-/chemickom-biosnímaní, riadenom Transporte materiálu a v mikrofluidných/lab-on-a-chip zariadeniach. Pokračovať budeme aj vo výskume nanokvapalín pre využitie v distribučných transformátoroch. Plánujeme ďalší rozvoj funkčných nanomateriálov, najmä oxidov železa a zinku so zameraním na zlepšenie ich fyzikálno-chemickej charakterizácie a skúmanie ich biomedicínskych aplikácií. Výskum v oblasti masívnych REBCO supravodičov sa bude orientovať na monokryštály so zvýšeným efektívnym prierezom pre supravodivý prúd, ktoré sú pripravované jednosmerným rastom. Okrem toho budeme vyvíjať nové magneticky mäkké nanokryštalické zliatiny pre aplikácie v energetike a senzoričke. Na pomoc pri cielenom dizajne ich funkčných vlastností plánujeme využiť techniky AI a strojového učenia.

- **Biofyzika a chemická fyzika:**
Výskum sa sústreďí na faktory prispievajúce k stabilizácii polypeptidov, ako aj na identifikáciu inhibítorov amyloidnej agregácie proteínov s cieľom vyvinúť nové terapeutiká na liečbu amyloidných ochorení. Zameriame sa na tvorbu biokonjugátov „proteín-DNA“ pre ciele biomedicínske a environmentálne aplikácie, vrátane využitia redox-aktívnych nanočastíc. Nový výskum sa zameria na vývoj flexibilných mikroštruktúr pomocou polymérnych techník a ich ovládanie pomocou laserových optických pascí. Tieto budú riadené inteligentnými algoritmami a použité v mikrorobotike, predovšetkým na mikromanipuláciu živých buniek. Ústav tiež plánuje rozšíriť svoj výskum hydrofóbných látok vo vodnom prostredí o polymerizáciu hydrofóbných monomérov.
- **Subjadrová fyzika a kozmická fyzika:**
ÚEF bude naďalej aktívne participovať na významných medzinárodných kolaboráciách vrátane experimentov na Veľkom hadrónovom urýchľovači (ALICE a ATLAS) v CERN-e. Začne sa aj prípravná fáza na zapojenie ústavu do budúceho veľkého projektu CERN – FCC (Future Circular Collider). V oblasti kozmickej fyziky ústav posilní spoluprácu s Európskou vesmírnou agentúrou (ESA) a ďalšími medzinárodnými programami zameranými na kozmické žiarenie, kozmické počasie a airglow. ÚEF sa bude podieľať na vesmírnych misiách a zabezpečí udržateľnú prevádzku svojich unikátnych pozemských zariadení na monitorovanie kozmických javov na Lomnickom štíte.

Skupina teoretickej fyziky posilní spoluprácu s experimentálnymi skupinami v rámci celého ústavu a poskytne im teoretickú podporu. Výskumné úsilie bude zamerané na hlbšie pochopenie magnetickej frustrácie, kvantového previazania, vysokoteplotnej supravodivosti, elektrónovej feroelektricity, systémov na báze grafénu a efektov saturácie gluónov.

Pri napĺňaní vytýčených strategických cieľov bude kladený dôraz najmä na vedeckú excelentnosť. V nadchádzajúcom päťročnom období chceme zvýšiť počet našich publikácií vo vysokokvalitných časopisoch zaradených do prvého decilu alebo kvartilu s vysokým autorským podielom ústavu.

Ústav bude podporovať výskumné aktivity, ktoré majú potenciál prenosu poznatkov zo základného výskumu do inovatívnych produktov a technológií. V tomto smere plánujeme posilniť naše patentové aktivity a zintenzívniť spoluprácu s priemyslom.

Pri kariérnom rozvoji mladých vedeckých pracovníkov a doktorandov sa zameriame na ich stabilizáciu, interdisciplinaritu, medzinárodnú mobilitu a na zlepšenie ich mäkkých zručností. Plánujeme zaviesť internú grantovú schému zameranú na podporu najlepších postdoktorandov na ústave. V rámci internacionalizácie výskumného prostredia sa budeme snažiť o zvýšenie počtu zahraničných doktorandov, ale aj kmeňových pracovníkov.

Ústav disponuje infraštruktúrou, ktorá umožňuje riešiť ciele projektov vo všetkých vedeckých oblastiach riešených na ústave. Vzhľadom na to, že väčšina zariadení bola získaná v rámci štrukturálnych fondov EU pred viac ako 15 rokmi, plánujeme jej obnovu hlavne prostredníctvom projektov z Plánu obnovy a odolnosti, EŠIF a EU projektov.

Kľúčové aktivity a opatrenia potrebné pre zabezpečenie naplnenia cieľov v.v.i.:

Pri plánovaní vedecko-výskumných projektov sa budeme snažiť udržať doterajšiu vysokú mieru úspešnosti ústavu v získavaní podpory od domácich grantových agentúr a projektov riešených v rámci medzinárodnej spolupráce (ERANET, NATO, COST, JRP). Pre zlepšenie efektivity pri podávaní grantových žiadostí vo významných medzinárodných grantových schémach (Horizont Európa, ERC, ESA) alebo iných projektov porovnateľného významu sa zameriame na posilnenie vedeckých skupín ústavu, ktoré spolupracujú s poprednými zahraničnými a domácimi výskumnými inštitúciami a poskytneme im potrebnú personálnu, administratívnu a ekonomickú podporu s cieľom zvýšiť počet podaných projektov. Pri prezentácii výsledkov vedeckej činnosti sa budeme dbať na dodržiavanie zásad FAIR pri správe výskumných dát a o podporu publikovania v režime otvoreného prístupu.

Implementácia a riadenie stratégie:

Vedenie ústavu v spolupráci s vedeckou a správnu radou a medzinárodným poradným výborom stanovia míľniky a ukazovatele pre každú oblasť navrhutej stratégie. Vedecká rada sa bude minimálne 2x ročne venovať monitorovaniu pokroku pri plnení vytýčených cieľov a v prípade potreby navrhne vedeniu ústavu kroky, ktoré je potrebné realizovať pre úspešnú implementáciu stratégie v nasledujúcom období.

Dlhodobejšia ambiciózna vízia

Našou ambíciou v dlhodobom časovom horizonte je posilnenie popredného postavenie ústavu na národnej úrovni a zvýšenie jeho medzinárodného uznania v hlavných oblastiach činnosti (t. j. fyzika kondenzovaných látok; biofyzika a chemická fyzika; kozmická a subjadrová fyzika). Strategickým cieľom je vybudovať modernú vedeckovýskumnú inštitúciu, ktorá umožňuje dosiahnuť vynikajúce výsledky v základnom aj aplikovanom výskume, prispieva k zvyšovaniu úrovne vzdelávania a rieši aktuálne otázky spoločenskej a hospodárskej praxe.

Rozvoj ľudských zdrojov:

Pre zabezpečenie generačnej obmeny pri zachovaní vysokej vedeckej úrovne ústavu je v personálnej oblasti potrebné zvýšiť podiel mladých talentovaných domácich a zahraničných doktorandov (cieľom je naplniť kvótu pre doktorandov (28)) a postdoktorandov, znížiť priemerný vek riešiteľov projektov a zvýšiť počet zamestnancov s titulom DrSc. z radov mladších vedeckých pracovníkov. Na prilákanie mladých špičkových vedcov pracujúcich v zahraničí využijeme aj ponuku veľmi výhodných pracovných a finančných podmienok v rámci vnútornej grantovej schémy SAV (IMPULZ, SASPRO), alebo na to použijeme iné dostupné finančné zdroje, napr. výkonnostné zmluvy.

Plánovaný/očakávaný spoločenský a/alebo ekonomický dosah v.v.i.

Najväčším spoločenským a nepriamo aj ekonomickým dopadom budú získané nové vedomosti na hranici poznania a nové poznatky s potenciálnym využitím v aplikačnej sfére. V neposlednom rade budeme naďalej prispievať k rastu vedomostnej spoločnosti výchovou nových študentov v oblasti prírodných a technických vied. V rámci spoločenského dopadu sa budeme podieľať na edukácii širokej verejnosti v oblasti fyzikálnych vied prostredníctvom popularizačných aktivít, ako je Noc vedy, My sme SAV, vystúpeniami v médiách, ale tiež pomocou akcií zameraných na žiakov a študentov všetkých stupňov škôl.

V spolupráci s firmami očakávame ekonomický dosah v oblasti zlepšenia ich technológií a kvality výrobkov, napr. v oblasti kvantových technológií, polovodičov, energetických úspor prenosu elektrickej energie, zlepšenia izolátorov vysokého napätia, monitoringu kozmického žiarenia, vývoja komponentov pre vesmírne misie, senzoriku a ďalšie.