

VÝKONNOSTNÉ ZMLUVY SAV 2024–2026



Stratégia organizácie SAV

Ústav merania SAV, v. v. i.

Základné informácie o v. v. i.

Názov

Ústav merania SAV, v. v. i.

Štatutárny zástupca

doc. RNDr. Viktor Witkovský, CSc.

Adresa

Dúbravská cesta 9, 841 04 Bratislava 4

Kontaktné údaje

witkovský@savba.sk (Viktor Witkovský), umersekr@savba.sk (Eva Gurišová - sekretariát riaditeľa)

Webová stránka

<https://www.um.sav.sk/>

Dátum

30. 6. 2025

STRATÉGIA Ústavu merania, SAV, v. v. i.

Stratégia Ústavu merania SAV, v. v. i., do roku 2029 a vízia do roku 2035**Kontext a poslanie**

Ústav merania Slovenskej akadémie vied (ÚM SAV), verejná výskumná inštitúcia, sa zaoberá základným a aplikovaným výskumom v oblasti vied o meraní. Rozvíja vedecké poznanie a nové metódy merania, modelovania a vyhodnocovania fyzikálnych veličín, materiálových vlastností a biologických signálov.

Poslaním ústavu je prepájať základný výskum v oblasti teórie merania s aplikovaným výskumom zameraným na riešenie neštandardných úloh v diagnostike a testovaní vývojom pokročilých meracích metodík a inovatívnych systémov pre vedu, zdravotníctvo, priemysel a verejné služby.

Vedecko výskumná činnosť ÚM SAV je charakterizovaná vysokou mierou interdisciplinarity – prepája aplikovanú matematiku, fyziku a prírodné vedy – no zároveň je pevne zakotvená v oblasti elektrotechnického výskumu, ktorý tvorí základ jeho vedeckej orientácie a technologických inovácií. Medzi strategické priority ústavu patrí rozvoj digitálnych meracích a vyhodnocovacích metód, vrátane kvantitatívneho zobrazovania (napr. kvantitatívne MRI), posilnenie metrologickej spoľahlivosti a dôvery v dátovo riadené systémy.

Ústav sa aktívne zapája do budovania vedeckej školy (výchovy doktorandov), odborného poradenstva a popularizácie vedy.

Analýza súčasného stavu

Organizačne je ÚM SAV tvorený piatimi vedeckými oddeleniami:

Oddelenie optoelektronických meracích metód

Vyvíja pokročilé meracie metódy pre optické a röntgenové mikrotomografické systémy pre nedeštruktívne meranie, testovanie, materiálovú analýzu a diagnostiku, používané vo vedeckom výskume a pri ochrane kultúrneho dedičstva a životného prostredia.

Oddelenie magnetometrie

Špecializuje sa na meranie magnetických vlastností materiálov a slabých magnetických polí pomocou SQUID systémov. Výskum zahŕňa nanočastice v iónových kvapalinách, biomedicínske aplikácie superparamagnetických nanočastíc oxidu železa a biogénne železo v biologických systémoch.

Oddelenie teoretických metód

Zameriava sa na matematické a štatistické modelovanie pre vyhodnocovanie meraných údajov, vrátane kvantifikácie neistôt, inverzných úloh a digitálnej metrologie. Rieši tiež kauzálnu analýzu časových radov a využíva strojové učenie v technológiách rozhrania mozog-počítač (BCI) a EEG neurorehabilitácii.

Oddelenie zobrazovacích metód

Venuje sa výskumu pokročilých metód merania s využitím magnetickej rezonancie (MRI), tomografickej rekonštrukcii obrazu a spracovaniu signálov. Vyvíja kvantitatívne zobrazovacie metódy pre aplikácie v biomedicíne a materiálovom výskume.

Oddelenie biomeraní

Navrhuje metódy a mnohozvodové systémy na snímanie fyziologických signálov vrátane mobilných platforiem na monitorovanie EKG a PPG. Modeluje elektrické pole srdca s využitím CT zobrazovacích metód. Realizuje výskum na podporu klinickej diagnostiky a terapie.

Ústav je aktívnym členom *Európskej metrologickej siete pre matematiku a štatistiku* (EMN Mathmet) a prispieva k medzinárodným iniciatívam v oblasti výpočtového modelovania, umelej inteligencie a hodnotenia neistôt výsledkov merania. Významnú úlohu v jeho výskumných prioritách zohráva spolupráca s univerzitami, priemyselnými partnermi a zdravotníckymi zariadeniami.

Ústav disponuje vysoko kvalifikovaným vedeckým tímom (29 FTE tvorivých pracovníkov), avšak s pomerne vysokým vekovým priemerom vedeckých pracovníkov (nad 53 rokov), s rozsiahlymi domácimi i medzinárodnými väzbami. V súčasnosti sa v ÚM SAV rieši 8 VEGA projektov a 8 APVV projektov. Pracovníci sú zapojení do 3 COST projektov a 5 projektov zmluvného výskumu. Ústav je zapojený do riešenia medzinárodných projektov EU a ERA-NET.

Ústav prevádzkuje špecializované laboratória (MRI/MRS, mikrotomografia, magnetometria, EKG, EEG a ďalšie), vybavené kvalitnou, no v niektorých prípadoch už zastaranou infraštruktúrou.

Stratégia a hlavné ciele do roku 2029

Strategickými výzvami do roku 2029 sú najmä generačná obmena, posilnenie technickej kapacity/infraštruktúry a zefektívnenie administratívnej podpory.

V období 2025 – 2029 bude ústav ďalej posilňovať vedeckú excelentnosť, medzinárodnú viditeľnosť a spoločenský prínos prostredníctvom rozvoja výskumného zamerania na oblasť vied o meraní, podpory talentov, organizačnej reštrukturalizácie a rozšírenej spolupráce s externým prostredím.

Tieto ciele sú v súlade s jeho poslaním, strategickou víziou SAV (SAV 2030) a európskymi prioritami v rámci IMEKO (*International Measurement Confederation*) a EURAMET (*European Association of National Metrology Institutes*), najmä strategickou výskumnou agendou EMN Mathmet (*European Metrology Network for Mathematics and Statistics*).

Strategické výskumné priority s výhľadom do roku 2029

Ústav sa zameria na tri kľúčové výskumné oblasti, kde chce posilniť svoje medzinárodné postavenie:

- **Matematické a výpočtové metódy pre modelovanie a vyhodnocovanie výsledkov merania**

Základný výskum matematických a štatistických metód a modelov v meraní a metrológii, kvantifikácia neistôt výsledkov meraní, kauzálna analýza a inferencia v časových radoch, inverzné úlohy, výpočtové metódy pre modelovanie a analýzu biosignálov a procesov merania založené na strojovom učení a umelej inteligencii.

- **Inovatívne fyzikálne a technické meracie metódy**

Výskum v oblasti počítačovej mikrotomografie, magnetometrie založenej na SQUID technológii, optických a optoelektronických senzorov a nedeštruktívnej diagnostiky materiálov a komplexných technických systémov.

- **Pokročilé biomedicínske merania a bioinžinierstvo**

Zamerané na snímanie fyziologických signálov (napr. EKG, EEG, PPG), modelovanie elektrického poľa srdca pomocou multielektrodových EKG a CT/MR zobrazovania, (inteligentné) rozhrania mozog-počítač (BCI), nástroje virtuálnej reality (VR), nositeľné senzory a inteligentné systémy pre EEG neurorehabilitáciu. Pokročilé výpočtové metódy rekonštrukcie MRI obrazu a kvantitatívne zobrazovanie pre biomedicínsku aj materiálovú diagnostiku.

Súčasťou tejto stratégie je zvýšenie podielu kvalitných publikačných výstupov vo vysoko impaktovaných časopisoch (najmä Q1–Q2), zlepšenie úspešnosti v medzinárodných grantových výzvach a posilnenie uplatnenia výsledkov výskumu v spoločenskej a priemyselnej praxi.

Tieto ciele vychádzajú z aktívnej spolupráce s dlhodobými partnermi ÚM SAV, vrátane LMU Mníchov (neuroológia a bolesť), Lekárskej univerzity vo Viedni (pokročilé MRI), University of Oxford (spektroskopia srdca), University of Ghent (materiálový výskum) a partnerov projektov CHIST-ERA ReHaB a DONUT - Marie Curie Doctoral Network (BCI a VR v neurorehabilitácii). Kľúčovými slovenskými partnermi sú Slovenská technická univerzita, Univerzita Komenského, Žilinská univerzita, medicínske pracoviská (NÚSCH a EuroPainClinics) a priemyselní partneri, ako napríklad Slovenské elektrárne a VUJE.

Organizačná reštrukturalizácia

Ústav plánuje realizovať organizačnú transformáciu: zaviesť maticovú štruktúru so zameraním na tri výskumné jednotky, čo umožní flexibilné zapojenie výskumníkov a zefektívni projektové riadenie:

- **Oddelenie matematických a výpočtových metód v meraní,**
- **Oddelenie fyzikálnych a technických metód merania,**
- **Oddelenie biomedicínskych meraní a bioinžinierstva.**

Táto transformácia podporí interdisciplinárnu spoluprácu, efektívne pridelovanie zdrojov, spoluprácu s praxou a vytvorenie silnejších tímov s jasným vedením, v súlade s odporúčaniami z predchádzajúcich medzinárodných hodnotení.

Do roku 2029 ústav prehodnotí efektívnosť a projektové potreby na využitie *Oddelenia vývoja a inovácii prístrojovej techniky* (dielne) s uvažovaním prípadnej spolupráce na ich využití a prevádzkovaní aj s inými ústavmi SAV.

Ľudské zdroje a podpora mladých výskumníkov a doktorandov s výhľadom do roku 2029

Na riešenie generačnej a rodovej nerovnováhy ústav vytvorí v období 2025-2029 plán pre systematizáciu vedeckých miest a systém výberových konaní na nové pracovné pozície a pozície vedúcich pracovníkov.

Ústav bude implementovať aktualizovaný *Plán rodovej rovnosti a diverzity* a *akčný plán HRS4R SAV*, pri rešpektovaní *Etického kódexu SAV* a *Organizačných poriadkov SAV* a *ÚM SAV*, čo zabezpečí transparentné a inkluzívne pravidlá pre nábor, kariérny rast a obsadzovanie vedúcich pozícií.

Ústav bude aj naďalej rozvíjať spoluprácu s Univerzitou Komenského, Slovenskou technickou univerzitou a Žilinskou univerzitou (FMFI UK, FEI STU, FEIT UNIZA a SJF UNIZA) pri zadávaní bakalárskych a diplomových prác s cieľom podporiť záujem študentov o výskumnú činnosť. V spolupráci so Slovenskou technickou univerzitou (FEI STU) a Univerzitou Komenského (FMFI UK) zároveň zabezpečuje doktorandské štúdium v študijných programoch Meracia technika a Aplikovaná matematika.

V období 2025 – 2029 ústav plánuje budovať vedeckú školu, najmä prostredníctvom:

- zvyšovania počtu doktorandov prostredníctvom národných a medzinárodných programov (v priemere dvaja noví doktorandi ročne),
- zavedenia študentských pozícií a pozícií pre vedeckých asistentov (pred nástupom na doktorandské štúdium) na podporu mladých výskumníkov,
- posilnenia mentoringu pre doktorandov a postdoktorandov,
- vytvárania atraktívneho pracovného prostredia a aktívnej podpory kvalifikačného a odborného rozvoja a kariérneho rastu postdoktorandov.

Európske projekty a internacionalizácia

V spolupráci s Vedeckou radou bude ústav systematicky vytvárať podmienky na podporu otvorenej vedy, transparentnosti výsledkov a rozvoj spolupráce s domácimi i zahraničnými akademickými a priemyselnými partnermi.

Ústav bude aktívne podporovať zapojenie svojich vedeckých pracovníkov do európskych programov, najmä Horizon Europe, EURAMET a Digital Europe, a to prostredníctvom:

- budovania dlhodobých konzorcií s akademickými, klinickými a priemyselnými partnermi,
- intenzívnejšej integrácie do iniciatív Európskej metrologickej siete pre matematiku a štatistiku (EMN Mathmet),
- organizácie / spoluorganizácie medzinárodných vedeckých podujatí (napr. MEASUREMENT, PROBASTAT, IWMS),
- posilnenia internej administratívnej podpory pri príprave projektov EÚ a ďalších grantových výziev, v úzkej spolupráci so SAV.

Zároveň sa ústav zameria na rozšírenie spolupráce so slovenskými metrologickými inštitúciami (SMÚ, SLM), vedeckými pracoviskami a univerzitami, ako aj s poprednými európskymi inštitúciami, ako sú ČMI (ČR), PTB (Nemecko) a NPL (Spojené kráľovstvo).

Spoločenský dopad a transfer poznatkov

Pre zvýšenie spoločenského dopadu ústav:

- Bude naďalej rozvíjať a rozširovať spoluprácu s priemyslom (napr. pokračovanie spolupráce so SE pri rozvoji a údržbe systému na monitorovanie náklonu tlakových nádob reaktorov už implementovaný v Mochovciach – blok 3, plánovaná inštalácia na blok 4);
- Prenesie výskumné výsledky do overených technológií a služieb (napr. EKG mapovač ProCardio, SQUID systémy);
- Posilní spoluprácu s poskytovateľmi zdravotnej starostlivosti (NÚSCH , EuroPainClinics), a kultúrnymi inštitúciami (napr. diagnostika artefaktov pri ochrane kultúrneho dedičstva);
- Bude pokračovať v popularizačných aktivitách (Noc výskumníkov, Dni otvorených dverí, My sme SAV, Exkurzie pre študentov SŠ a VŠ);
- Bude podporovať publikovanie kvalitných vedeckých výsledkov v oblasti vied o meraní prostredníctvom vydávania časopisu *Measurement Science Review*, s dôrazom na zvyšovanie jeho vedeckého vplyvu a impakt faktora.

Systém hodnotenia kvality výskumu a excelentnosť

Ústav má v súčasnosti vypracovaný systém vnútorného hodnotenia kvality vedeckých laboratórií ako aj jednotlivých vedeckých pracovníkov (systém komplexných hodnotení), ktorý plánuje v ďalšom období aktualizovať s cieľom dosiahnuť:

- Publikácie vo vysokokvalitných časopisoch (vysoký impakt faktor resp. kategória Q1-Q2).
- Aktívnu medzinárodnú spoluprácu a mobilitu.
- Inovácie výskumných tém a úspešnosť v grantových schémach.

Definované úlohy vedenia, mentorovanie a rozvoj tímov budú sprevádzané optimalizáciou administratívnych kapacít.

Stratégia a dohľad

Vedecká rada ÚM SAV v spolupráci *Medzinárodným poradným výborom*, ktorý je zložený z medzinárodne uznávaných odborníkov z rôznych oblastí vied o meraní, bude aj naďalej poskytovať poradenstvo v oblasti stratégie, vedeckého smerovania, porovnávania s inými inštitúciami a podpory rozvoja ústavu na národnej a medzinárodnej úrovni.

Dlhodobá vízia do roku 2035

Dlhodobou víziou Ústavu merania SAV, v. v. i., je rozvíjať vyššie špecifikované ciele a stať sa uznávaným európskym centrom excelentnosti v oblasti vied o meraní, ktoré spája základný výskum s praktickými aplikáciami v priemysle, zdravotníctve a spoločnosti.

Ústav bude aktívne prispievať k formovaniu výskumných a technologických trendov v oblasti merania prostredníctvom interdisciplinárneho prístupu, otvorenej vedy, internacionalizácie a spolupráce s aplikačnou sférou.