

Nový výzkumný projekt SenDiSo transformuje průmysl a zdravotnictví skrze inovativní senzory

14.5.2024 - | Vysoká škola chemicko-technologická v Praze

Pane profesore, co je podle vás znakem dobře fungující výzkumné skupiny? Nejskvělejší je, když má výzkumná skupina společný „tah na bránu“, jednotliví badatelé obětavě spolupracují, dovedou ve zdravé míře upozadit svoje individuální ambice, vzájemně se respektují ve svých silnějších i slabších stránkách, a můžou čas od času třeba společně vyrazit na výjezdní seminář, nebo jen tak posedět v hospodě. Velkou poctou je, když grantový nebo průmyslový partner na konci kontraktu řekne, že by rád ve spolupráci pokračoval. K takové atmosféře se snažím přispívat při vědomí toho, že nikdo z nás o sobě nemůže prohlašovat, že je hotový člověk a má bezvýhradný patent na rozum.

Jaké jsou hlavní cíle podpořeného projektu z výzvy Špičkový výzkum OP JAK, jehož jste součástí?

Projekt OP JAK jako celek má potenciál přinést širokou škálu technologií, které umožní realizovat cíle týkající se monitorování a ochrany životního prostředí a řízení průmyslových procesů (pomocí polí autonomních senzorových elementů a miniaturizací detektorů vhodných pro architektury IoT a vyhodnocování dat pomocí AI). Rozšíří také možnosti léčby a terapie pomocí nových nástrojů pro lékařské zobrazování (nová generace detektorů pro přesnou pozitronovou emisní tomografii TOF-PET) a radioterapii a zlepší lékařskou diagnostiku (rychlé a extrémně citlivé ‘point-of-care’ biosenzory).“

Jaká bude role VŠCHT v rámci konsorcia?

Úkoly výzkumných skupin z VŠCHT spadají především do oblasti materiálového inženýrství – hlavní náplní naší práce bude syntéza a charakterizace materiálů určených pro citlivé vrstvy chemických plynových senzorů. Tyto materiály budeme poskytovat ostatním partnerům z konsorcia. Zaměříme se na látky, které nejsou komerčně dostupné v požadovaném chemickém složení/struktuře.

Nejzajímavějšími zástupci takových materiálů jsou černé kovy, polymerní iontové kapaliny, MXeny a funkcionalizované alotropy uhlíku. Z těchto materiálů se budou vytvářet nekonvenční jednorozměrné a dvourozměrné senzorové struktury dekorované receptory určenými pro cílený záchyt sledovaných plynných molekul. Dále se na VŠCHT bude provádět automatizované měření odezvy připravených senzorů, vyhodnocení prakticky důležitých parametrů senzorů (citlivost, selektivita, detekční limit, doba odezvy, resp. zotavení), vytvoří se optimalizované protokoly pro charakterizaci senzorů. V další fázi sestavíme jednotlivé senzory do senzorových polí a budeme vyhodnocovat jejich „kolektivní“ odezvu metodami vícerozměrné statistiky – tato oblast patří do chemometrie nebo aplikované matematiky. V poslední fázi se počítá se zpracováním odezvy senzorového pole metodami umělé inteligence, což dá např. možnost dosáhnout vysoké selektivity pole jako celku při rozlišení plynů podobné povahy, a to i přesto, že jednotlivé senzory zdaleka tak selektivní nejsou.

Jaká finanční podpora bude směřovat na VŠCHT?

Do řešení projektu OP JAK SenDiSo budou zapojeny dvě výzkumné skupiny z VŠCHT Praha; v rámci pracovního balíčku WP1 *Pokročilé anorganické materiály a nanostruktury* je to výzkumná skupina koordinovaná prof. Krýsou a v rámci pracovního balíčku WP4 *Chemisenzory* pak výzkumná skupina

koordinovaná mnou (prof. Vrnatou – pozn.).

U pracovního balíčku *WP4 Chemisenzory* je na období řešení projektu (01/2024–06/2028) pro výzkumnou skupinu na VŠCHT Praha vyčleněna dotace ve výši 24,6 mil. Kč.

Co považujete za největší výzvu v rámci oblasti, jíž se budete zabývat?

Pro mě je momentálně nejzajímavější tematika využití aerogelů (tedy prostorově zesíťovaných struktur tvořených jednotlivými nanovláknem) v chemických senzorech. Velice zajímavé jsou i chemirezistory tvořené jediným oxidickým nanovláknem, kde je možné rozvíjet koncept tzv. „molekulárního spínače“, kdy jediná chemisorbovaná molekula detekovaného plynu je schopná vypnout nebo zapnout tok elektrického proudu takovým vláknem.

Kdo je hlavním řešitelem a jaké další instituce jsou do projektu zapojeny?

Konsorcium zahrnuje hlavního řešitele (Fyzikální ústav AV ČR) a celkem 8 dalších partnerů, mezi kterými jsou zastoupeny vysoké školy i ústavy Akademie věd (Ústav fotoniky a elektroniky AV ČR, Ústav fyzikální chemie J. Heyrovského AV ČR, Vysoká škola chemicko-technologická v Praze, Univerzita Palackého v Olomouci, České vysoké učení technické v Praze, Západočeská univerzita v Plzni, Ústav fyziky materiálů AV ČR, Masarykova univerzita).

Budou mít výsledky výzkumu aplikační potenciál, nebo jde čistě o základní výzkum?

Už projektová přihláška byla psána tak, aby měla jasnou linku na aplikace – v našem případě jde tedy o základní výzkum + aplikovaný výzkum. Zkoumané a vyvíjené senzory by se měly používat v modulárních měřicích systémech včasného varování v průmyslových závodech, při automatizovaném monitorování kvality ovzduší ve městech (tzv. Smart City), měly by být k dispozici Armádě ČR (detekce chemických bojových látek) a složkám Integrovaného záchranného systému (Hasiči). Zajímavými dílčími oblastmi jsou monitorování stavu Li-iontových baterií nebo měření obsahu přidaného tzv. zeleného vodíku v zemním plynu, které se musí provádět bezkontaktně uvnitř potrubí při tlaku vyšším než atmosférickém.

<https://www.vscht.cz/popularizace/rozhovory/vrnata-novy-vyzkumny-projekt-sendiso-transformuje-prumysl-a-zdravotnictvi-skrze-inovativni-senzory>