

Výzkum na VŠCHT Praha rozšiřuje využití vodíkových technologií v energetice

Česká vodíková technologická platforma každoročně v rámci konference Vodíkové dny přivádí do Prahy českou i evropskou vědeckou komunitu, aby sdílela pokrok v oblasti výzkumu vodíkových technologií a zkušenosti s jejich implementací. Ani letošní rok nebyl výjimkou – v Národní technické knihovně se v červnu konalo již 9. setkání, jehož mottem bylo „Vodík – propojování Evropy a světa“.

Vodíková platforma tímto heslem ukazuje, že se inspiruje pokrokem vodíkových technologií například v zemích, jako je Japonsko, kde se na letních olympijských hrách v Tokiu v roce 2020 návštěvníci svezou výhradně vodíkovými autobusy. Také v zemích západní Evropy se

oblast mobility, která je v současné době největším znečišťovatelem ovzduší. Vozidla s vodíkovým pohonem mají potenciál výrazným způsobem přispět ke snížení emisí oxidu uhličitého, oxidu dusíku a obsahu pevných částic ovzduší. Zástupci Ministerstev dopravy a životního



Process Design for Reverse Electro-dialysis-Water Electrolysis Energy System" (MARVEL), pro který získal podporu z evropského rámcového programu pro výzkum a inovace Horizont 2020.

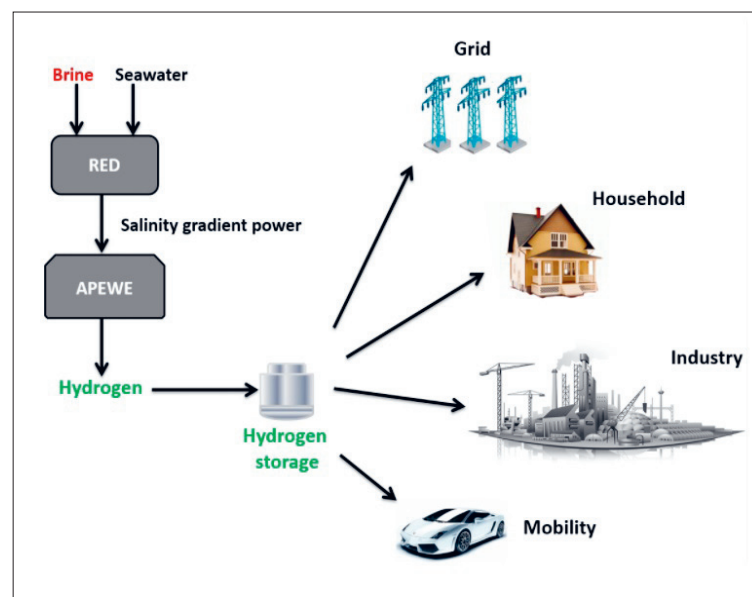
Ve svém výzkumu se Tufa věnuje technologii vývoje čisté energie metodou reverzní elektrodialýzy (RED), což je relativně nová technologie produkce elektřiny kontrolovaným smíšením dvou roztoků rozdílné salinity – koncentrované a zředěné solanky – prostřednictvím iontové selektivních membrán. Tento způsob výroby energie má díky své ekologické nenáročnosti velký potenciál. Tufa prakticky prokázal využitelnost reverzní elektrodialýzy pro zpracování vysoce koncentrovaných roztoků solanky, která je odpadem vznikajícím při odsolování vody a je ve velkém množství vypouštěna do oceánu, pro který

dále tuto metodu kombinuje s technologií elektrolytického rozkladu vody v alkalickém prostředí s využitím anion selektivní polymerní membrány (APEWE). Elektrolyza vody je vhodným způsobem výroby vodíku z obnovitelných zdrojů umožňující účinný a udržitelný způsob přeměny elektrické energie na vodík s cílem jeho uložení či alternativního využití.

VŠCHT Praha se mimo jiné dlouhodobě specializuje právě na vývoj a optimalizaci uvedené technologie elektrolytického rozkladu vody třemi různými technologiemi. V oblasti APEWE v současnosti ve spolupráci s ÚJV Řež, a. s., a ENVISAN-GEM, a. s., vyvíjí v rámci projektu financovaného MPO ČR s názvem „Inovativní elektrolytický svazek zvyšující flexibilitu a účinnost stávajících technologií“. Na tento projekt přímo navazuje právě zahajovaný projekt podpořený Technologickou agenturou ČR s názvem „Plnění vodíku pro malé dopravní prostředky“. Jeho cílem je vývoj odpovídající plnicí stanice, která umožní elektrolyticky připravený vodík využít jako palivo v rámci konceptu čisté mobility. Součástí tohoto projektu je rovněž vývoj malého demonstračního vozidla poháněného elektromotorem napájeným vodíkovým palivovým článkem.

PODEKOVÁNÍ

Tento článek vznikl za podpory projektu Dejvický KOMPAS a ANLUPA LTI17009 financovaného z progra-



Ilustrace výroby vodíku s využitím procesu reverzní elektrodialýzy a příklady možných aplikací

Zdroj: projekt MARVEL, www.marvel-hydrogen.eu

již podařilo vybudovat infrastrukturu, která umožnila např. provoz flotily vodíkových autobusů v Londýně a Hamburku nebo taxíků v Berlíně.

VODÍKOVÉ TECHNOLOGIE NA VZESTUPU

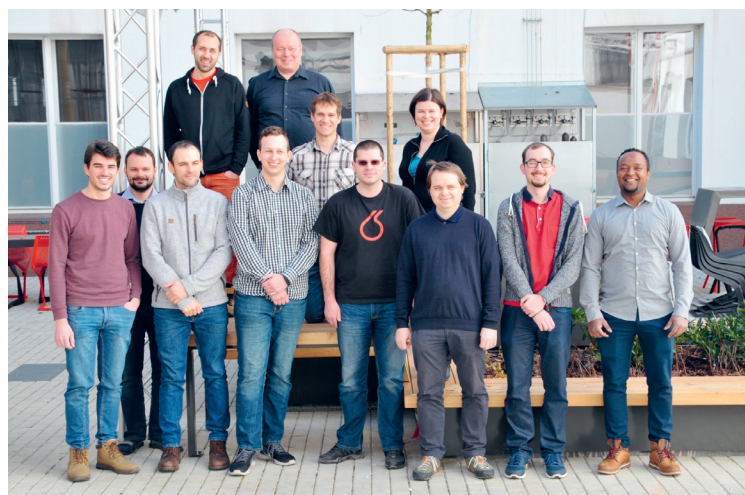
České republice, stejně jako dalším zemím střední a východní Evropy, stojí zatím v cestě k vodíkové dopravě nedostatečná síť plnicích stanic. Mezi účastníky konference panovalo přesvědčení, že vodíkové technologie jsou na vzestupu, potvrdili ovšem závěry loňské konference, které poukazují na nedostatek čerpacích stanic jako na hlavní překážku provozu vodíkem poháněných vozidel. To se však má brzy změnit.

Náměstek pro řízení sekce politiky životního prostředí Vladislav Smrž uvedl, že vodík představuje zásadní článek českého Národního akčního plánu čisté mobility, který vznikl ve spolupráci s Ministerstvem dopravy a Ministerstvem průmyslu a obchodu a má ambici rozvíjet alternativní zdroje paliv, a to zejména pro

prostředí potvrdili, že ČR dostojí svému závazku investovat do vybudování zhruba desítky čerpacích stanic ve spolupráci se společností Unipetrol. Po plánované výstavbě vodíkových čerpacích stanic na trase Berlín-Praha budou vozy na vodíkový pohon nabízeny uživateli i na českém trhu. Podle akčního plánu bude koupě takového vozu podpořena státními dotacemi a dalšími výhodami.

VYUŽITÍ VODÍKU V ENERGETICE

Zavádění vodíkové dopravy bylo hlavním tématem konference vzhledem k aktuálnosti problematiky a již dosaženému pokroku v této oblasti, nicméně vodík nabízí další využití také v energetice, zejména pro účely skladování přebytků energie vyrobené z obnovitelných zdrojů. Netradičním způsobem pracuje s vodíkem jako úložištěm energie také etiopský vědecký pracovník Ramato Ashu Tufa, Ph.D., který působí na VŠCHT Praha se svým individuálním vědeckým projektem „Novel Material and



Ramato Ashu Tufa (vpravo) spolupracuje s výzkumnou skupinou technické elektrochemie na Fakultě chemické technologie pod vedením prof. Karla Bouzka

Foto: VŠCHT Praha

představuje environmentální hrozbu. Využití této odpadní solanky pro výrobu elektřiny má jednak potenciál snížit její ekologickou stopu, jednak také sníží spotřebu energie na odsolování vod v přímořských oblastech. Takto vyrobená elektřina nabízí využití v řadě aplikací. Tufa

mu MŠMT INTER-INFORM a projektu MARVEL, který získal financování z programu EU pro výzkum a inovace Horizont 2020, Marie Skłodowska-Curie Actions IF, č. grantové dohody 748683.

Marika Kůrová, VŠCHT



AKCE MARIE SKŁODOWSKA-CURIE

Rámcový program pro výzkum a inovace Horizont 2020 nabízí několik schémat zaměřených na mobilitu výzkumníků pod společným názvem „Akce Marie Skłodowska-Curie“ (MSCA). Jedním ze schémat jsou i individuální vědecko-výzkumné pobyty pro zkušené výzkumné pracovníky. Tento typ grantu získal původem etiopský vědecký pracovník Ramato Ashu Tufa, Ph.D. Grant umožní

výzkumníkovi mezinárodní mobilitu v délce až dva roky, která přispěje k jeho profesnímu růstu, a navíc umožní financovat jeho další krátkodobé stáže, ať už v jiné výzkumné instituci, nebo v soukromém sektoru. Tufa na VŠCHT dříve působil v rámci mezinárodního doktorského studijního programu, který škola realizuje společně s univerzitami v italské Kalábrii a nizozemském Twente.

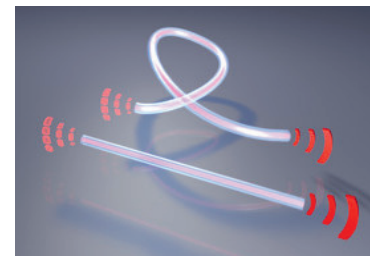
Ohebný a tenčí než vlas

Brněnští vědci představili nový typ vlákna přenášející obraz

Mezinárodní tým vědců vedený profesorem Tomášem Čižmárem zveřejnil v celosvětově uznávaném fyzikálním časopise *Physical Review Letters* nový objev v oblasti holografické endoskopie. Poznatky jsou využitelné především v medicíně, například při biopsii.

NOVÝ ZPŮSOB PŘENOSU OBRAZOVÉ INFORMACE

Jak přesně funguje paměť, když zpracovává prožitky? A co se děje v lidském mozku při vzniku konkrétních nemocí a chorob? Také na tyto otázky může již brzy odpovědět objev vědců z Brna, který představil nový způsob přenosu obrazové informace pomocí multimodových optických vláken. „Svým jádrem dokážou šířit celou řadu tvarů, a to i navzdor-



Optické vlnovody s přesně parabolickým rozložením indexu lomu jsou téměř imunní vůči ohybu, a tak zachovávají obrazovou informaci, která se jimi přenáší

Zdroj: Leibniz-IPHT

ry svým miniaturním rozměrům či ohybu vlákna,“ zdůraznil profesor Tomáš Čižmár.

Na rozdíl od jednomodových vláken mají ta multimodová širší jádro. Jejich informační kapacita je vyšší a mohou přenést celou řadu obrazových tvarů. Vlákno je tenčí než lidský vlas a má speciální index lomu. „Zatímco u standardních vláken se obraz roztříští pokaždé jinak, u vláken s přesně parabolickým profilem indexu lomu se obraz roztříští vždy stejně. Tento princip holografické endoskopie se tak dá aplikovat, i když se vlákno ohýbá a obraz se nepoškodí,“ vysvětlil Čižmár.

JAK TO FUNGUJE

Princip vysvětlil na zjednodušeném příkladu. „Představte si tenisky v trubce, které se pomíchají. Původní řád sklady se naruší a stejně jako u obrazu se ztratí. V kombinaci s holografickou metodou jsme schopni obraz zrekonstruovat,“ uvedl Čižmár. Využitelnost objevu vidí především v lékařství. „Naše endoskopie může projít tkání, aniž by ji výrazně narušila,“ dodal Čižmár.

Na aplikacích holografické endoskopie pracuje Čižmár se svým týmem a zahraničními partnery od roku 2010. „Naše experimenty byly úspěšné jen částečně. I u vláken s gradientním indexem lomu jsme nemala poškození obrazu pozorovali. Přisuzujeme to odchýlkám použitého vlákna od ideálního parabolického rozložení indexu lomu,“ uvedl člen Čižmárova týmu Tomáš Tyc, profesor Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně.

Uvedení do praxe potrvá zřejmě desetiletí, především kvůli dalšímu testování či certifikacím. Základní a aplikovaný výzkum vědců z Ústavu přístrojové techniky v Brně potrvá do roku 2022.

Svůj jedinečný objev mezinárodní tým odborníků zveřejnil letos v červnu v mezinárodně uznávaném a prestižním fyzikálním časopise *Physical Review Letters*.

www.isibrno.cz