

Světový unikát z Česka v oblasti nanotechnologií bojuje s padělateli

Mladá česká firma IQ Structures s.r.o. z Řeže u Prahy připravuje ve spolupráci s Fyzikálním ústavem AV ČR a s vietnamskými partnery převratnou novinku v oblasti nanotechnologií. Ta umožní například výrobu mnohem kvalitnějšího bezpečnostního ochranného prvku proti padělání peněz nebo dokladů. A také aplikaci povrchů pro výrobu vodíku z vody.

■ Foto: archiv IQ Structures

„Výsledky výzkumu umožňují firmě produkovat světové unikátní výrobky s velkým exportním potenciálem,“ upozornil předseda TA ČR Petr Očko. „Proto jsme celý projekt podpořili částkou téměř devět a půl milionu korun z programu DELTA. Ten je zaměřený na podporu spolupráce v aplikovaném výzkumu a experimentálním vývoji prostřednictvím společných projektů, podniků a výzkumných organizací s významnými zahraničními technologickými a inovačními agenturami či jinými obdobnými institucemi.“

Pro nanášení tenkých funkčních vrstev se v současnosti v průmyslovém měřítku běžně využívá zejména magnetronové naprašování a chemické metody nanášení (solgel). Nevýhodou je ale nízká deponiční rychlost a s tím spojené vysoké náklady při průmyslové výrobě. U chemických metod je navíc obtížné regulovat parametry připravovaných vrstev a je často nutné tyto vrstvy dodatečně žíhat za vysokých teplot, což je omezující zejména z hlediska materiálů, na které jsou tyto vrstvy aplikovány. Stávající metody také neumožňují průmyslové nanášení příliš silné oxidové vrstvy. **Nový systém vyvíjený v rámci projektu využívá principu tzv. plazmové trysky a umožňuje deponování tenkých vrstev - nanostruktur - efektivnější metodou s podstatným snížením nákladů.**

„Mezi hlavní přednosti námi navrhovaného systému patří vysoká míra regulovatelnosti a kontroly většiny klíčových

parametrů připravovaných vrstev, dále vysoká rychlost nanášení a možnost aplikace silných oxidových vrstev řádově až jednotek mikrometrů. Vyvíjený systém navíc umožňuje nanášet vrstvy i na teplotně citlivé organické polymerní materiály,“ vysvětlil Tomáš Těžal z IQ Structures.

„Podpora ze strany TA ČR umožnila českým odborníkům zahájit spolupráci s předními vietnamskými vědeckými institucemi.“

V praktickém využití nová technologie umožní masivní rozšíření produktivně vyráběné optiky pro LED osvětlení, což výrazně sníží energetickou náročnost osvětlení a umožní široké rozšíření i do oblastí, jako jsou světla v interiérech budov, lampy a světlomety automobilů apod. Při záměně klasické optiky za plochou se při výrobě sníží emise CO₂ a materiálová náročnost, a to jak při výrobě osvětlovacích těles, tak při jejich použití.

Důležité je i využití nanotechnologií v ochraně proti padělání, která je klíčovým faktorem zamezujícím padělání a napodobování dokladů, cenin a výrobků. To v konečném důsledku povede k ome-

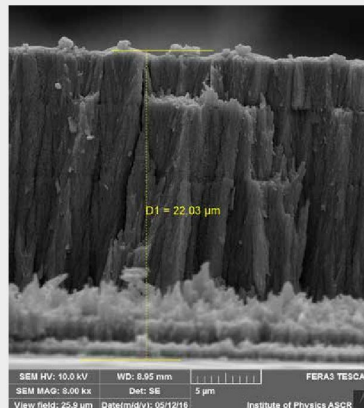
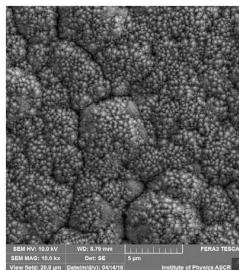
zení organizovaného zločinu financujícího terorismus.

Velký význam má využití novinky při rozvoji technologií spojených s fotokatalýzou. Fotokatalýza mimo jiné slouží k výrobě vodíku, samočištění povrchu nebo čištění okolního prostředí. Napomáhá snižování emisí CO₂. Lze ji využít pro offgrid systémy (což jsou zdroje energie nezávislé na rozvodné síti) například pro armády, dopravní prostředky i ke snížení surovinové závislosti.

„Výsledky projektu zásadním způsobem urychlí vývoj a zajistí pro ČR přední pozici při řešení těchto globálních otázek,“ upozornil Petr Očko.

„Důležitá při uskutečnění projektu je pro nás spolupráce s vietnamskými partnery. Doktor Hoang Tung Do je špičkovým odborníkem na poli laserové absorpční spektroskopie a disponuje kolektivem odborníků, kteří vystudovali prestižní evropské univerzity. Účast jeho týmu na řešení projektu je proto velmi přínosná, neboť nám významně pomáhá s diagnostikou technologické ho plazmaty,“ uvedl Jiří Olejníček z Fyzikálního ústavu AV ČR.

Další výhodou je, že vietnamská strana nese částecné náklady, například za provádění některých experimentů, a díky nim se dají získat kontakty na rychle se rozvíjející východoasijské trhy. Financování projektu ze strany TA ČR tak umožnilo zahájit plnohodnotnou spolupráci s předními vietnamskými vědeckými institucemi. ■



Povrch (obráz. vlevo) a lom (obráz. vpravo) vrstvy TiO₂ / Surface (left) and fracture (right) of the TiO₂ layer

“The results of the research enable the company to produce products that are unique in the world and that have high export potential,” said the chairman of TA ČR Petr Očko. TA. “That is why we supported the project with almost nine and a half million CZK from the DELTA programme. It is aimed at supporting collaboration in applied research and experimental development through joint projects of companies and research organizations with significant foreign technology and innovation agencies or other similar institutions.”

Magnetron sputtering and chemical deposition methods (solgel) are commonly used these days to apply thin functional layers at an industrial scale. The disadvantage is the low deposition rate and the associated high cost of industrial production. In the case of chemical methods, it is also difficult to control the parameters of the prepared layers, and it is often necessary to subsequently anneal these layers at high temperatures, which is particularly restrictive in terms of the materials on which these layers are applied. It is also difficult to industrially apply thick oxide layers using the existing methods. **The new system developed during the project uses a principle called plasma jets and allows the deposition of thin films - nanostructures - using a more effective method with substantially reduced costs.**

“The main advantages of our proposed system include a high degree of adjustability and control of most of the key parameters of the prepared layers, as well as a high deposition rate and the possibility of applying thick oxide layers in the range of micrometres. The developed system allows us to apply layers onto temperature-sensitive organic polymeric materials,” explains Tomáš Těžal of IQ Structures.

The practical application of the new technology will enable the massive expansion productively manufactured optics for LED lighting, which will dramatically reduce the energy intensity of lighting and enable broad expansion into areas such as lighting of building interiors, lamps and headlights of automobiles etc. Replacing classic optics for flat ones will reduce CO₂ emissions and material demands both in the production of the lights and during their use.

Equally important is the use of nanotechnologies to protect against counterfeiting, which is a key factor which prevents counterfeiting and imitation of documents, stamps and products. This will ultimately lead to a reduction in organized crime financing terrorism.

The utilization of innovations during the development of technologies related to photocatalysis is very important. Photocatalysis is used, among other things, to produce hydrogen, self-cleaning

Unique in the world from the Czech Republic in the field of nanotechnologies fighting counterfeiters

The young Czech company IQ Structures s.r.o. from the town of Řež near Prague, in collaboration with the Institute of Physics of the Czech Academy of Sciences and Vietnamese partners, is preparing a revolutionary innovation in the field of nanotechnology. This allows, for example, the production of much higher quality security protection elements against counterfeiting money or documents, as well as application surfaces for the production of hydrogen from water.

■ Photo: archiv IQ Structures

surfaces or for cleaning the surrounding environment. It helps reduce CO₂ emissions. It can be used for off-grid systems (which are sources of energy not dependent on the grid), for example, for the army vehicles and to reduce our dependency on raw materials. “The results of the project significantly accelerate development and ensure the leading position of the Czech Republic in addressing these global issues,” said Petr Očko.

“Our collaboration with Vietnamese partners is important during the implementation of the project. Doctor Hoang Tung Do is a leading expert in the field of laser absorption spectroscopy, and has a team of experts who studied at prestigious European universities. Participation of his team in the project is therefore very beneficial because it significantly helps us with technological plasma diagnostics,” said Jiří Olejníček of the Institute of Physics.

Another advantage is that the Vietnamese side covers some of the costs, such as for the performance of certain experiments, and through them we can make contacts with rapidly developing East Asian markets. **Financing of the project by TA ČR allowed us to launch full-fledged collaboration with leading Vietnamese scientific institutions.** ■