

Profesor Lukáš zaujal posluchače rozhlasu

V Liberci 27.2.2008

Profesor David Lukáš včera jako host Českého rozhlasu Radiožurnálu hovořil živě s Lucií Výbornou o nanotechnologiích.

Jako host Českého rozhlasu Radiožurnálu vystoupil včera v živém vysílání vedoucí katedry netkaných textilií Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci profesor David Lukáš. Do studia ho pozvala známá moderátorka Lucie Výborná. Hovořilo se o nanotechnologiích. Profesor Lukáš odpovídal i na dotazy posluchačů. "Rozhovor s panem profesorem Lukášem patří k těm nejzdařilejším. Byla jsem nadšena," řekla po vysílání Lucie Výborná. Přinášíme přepis rozhovoru. Přečíst si ho můžete na <http://www.rozhlas.cz/radiozurnal/host>

Lucie Výborná):

S mým dnešním hostem se budeme bavit o věcech, které jsou lidskému oku téměř neviditelné. V oblasti nanotechnologií patříme spolu s Japonskem a Spojenými státy ke světové špičce.- Český patent pro technologii průmyslové výroby nanovláken je revoluční vynález. A dnešním hostem dopoledního Radiožurnálu je profesor David Lukáš z Technické univerzity v Liberci. Vítejte, dobrý den!

David Lukáš

Dobrý den!

Lucie Výborná

Pane profesore, když jsem četla o nanotechnologiích a jejich využití, tak jsem měla takový pocit, že takřka ve všech oborech nás čeká jakási nanobudoucnost, když to tak mohu říci. Jsou i obory, pomímám humanitní vědu, kterých se to netýká?

David Lukáš

Já si myslím, že nás všechny, nehledě na obory, čeká jistá konfrontace s výzkumem a s jevy, které v současné době začínáme objevovat na té úrovni nano.

Lucie Výborná

Radiožurnál hostí po linkách z Liberce profesora Davida Lukáše, vedoucího katedry netkaných textilií Fakulty textilní Technické univerzity v Liberci. Pane profesore, když se řekne nano, tak si z fyziky asi vybavíme termín, který nebudeme umět přesně vyčísřit, ale označíme ho za velmi malý, takže lidskému oku neviditelný. Kdy se lidé začali zajímat o to, co známý fyzik Richard Feynman označil větou, tam dole je spousta místa?

David Lukáš

Já si myslím, že fyzika a filozofie vůbec se touto otázkou zabývala vlastně od pradávna. Tím chci možná trochu poopravit moji původní odpověď na tu první otázku, jestli opravdu stojíme na prahu něčeho, co je zlomové, o čem do tohoto okamžiku jsme nikdy neuvažovali. Chtěl bych se teda obrátit na své možná chabé znalosti z filozofie, ale tehdy i na středních školách nás učili, že již filozofové dávného Řecka se zabývali otázkou struktury hmoty. Někteří z nich dospěli k takovému závěru, že hmota jako taková je složena z neviditelných částic, které se spojují a vytvářejí to, co jsme potom schopni svými smysly vnímat. Co se týče ale moderní vědy, tak bych chtěl říci, že ten zájem o objekty o rozměrech nanometrů a o objekty o rozměrech trochu mírně větších byl podnícen nejspíš až vynálezem elektronového mikroskopu, což bylo zhruba ve 30. letech minulého století. Potom se také domnívám, že ta oblast nano byla a je dávno již probádána především biology, kteří si uvědomili, že v těch rozměrech několika desítek jednotek,

stovek nanometrů, jednotek nanometrů je hmota právě schopná největší organizace sebe sama. A právě na základě jevů na této měřítkové škále vznikají tak úžasné záležitosti, jako je život sám, jeho samozdokonalování a vývoj.

Lucie Výborná

Když bych vás poprosila, abyste nám, naprostým laikům, přiblížil, o jakých velikostech se to tady vlastně bavíme, lze to vůbec nějakým způsobem vysvětlit?

David Lukáš

Děkuji za otázku, ale chtěl bych říct, že to je opravdu nepředstavitelné. Je to nepředstavitelné dokonce i pro lidi, kteří se touto problematikou zabývají denně, právě protože bezprostředně naše smysly nám nepředávají žádnou informaci z této oblasti. Objekty, se kterými pracujeme my, to jsou nanovlákná, patří dokonce do kategorie, která striktně k nanoobjektům nepatří, protože průměry těch vláken jsou kolem dvou stovek, pěti stovek nanometrů. A striktně se za nanoobjekty považují teprve takové částičky, které mají alespoň jeden charakteristický rozměr pod jedno sto nanometrů. Ale přesto, když bych se vrátil zpátky k těm našim vláknům, i ony jsou nepozorovatelné v takzvaných světelných mikroskopech, protože ta rozlišovací schopnost světelných mikroskopů, která je dána právě vlnovou délkou viditelného světla, tak takové přístroje nemají rozlišovací schopnost, která by byla schopna postřehnout objekty o takovýchto malých průměrech. Ale každý člověk je vybaven fantazií, proto můžeme použít několik příměrů, které nám přiblíží objekty takto drobné. Jeden z těch příměrů může například vycházet z toho, že tušíme, jak malé a titěrné jsou takové objekty jako například bakterie žijící v našich střevech. A představte si, že z těch našich vláken jsme schopni vytvořit v uvozovkách svetr pro takové bakterie. Protože kdybychom položili závitě takového jednoduchého nebo jednotlivého vlákna a omotali jej kolem té bakterie, tak těch závitů jsme schopni udělat 80.

Lucie Výborná

Už vám někdo, pane profesore, řekl, že máte fascinující práci?

David Lukáš

Určitě to říkají moje děti a moje žena. Ale možná někdy v uvozovkách. Ale myslím si, když jsme teď narazili na takovouto věc, teď se obracím především k mladým posluchačům, že opravdu moderní technologie, věda, inženýrství je nesmírně zajímavou a napínavou věcí a stojíme na prahu opravdu něčeho nového, co se týká objevů. A myslím si, že ta moje slova třeba zaujmou někoho z mladých posluchačů a bude se těmto disciplínám obecně věnovat.

Lucie Výborná

Byla to vaše univerzita, která v roce 2003 zažádala o patent pro technologii průmyslové výroby nanovláken a jeho materiálu. Řekněte, jak významný ten patent pro univerzitu, pro Českou republiku i pro celou světovou vědu vlastně je?

David Lukáš

Hned na začátku bych měl říct, že vůdčí osobností, která má lví podíl na vzniku toho patentu, je pan profesor Oldřich Jirsák, který bohužel není dneska přítomen v České republice, a proto tady mluvím vlastně také za něj. Ten patent pro nás znamená obrovskou prestiž nejenom v rámci České republiky, ale celosvětově. Abych možná posluchačům ozřejmil podstatu toho patentu, tak použiji následující slova. Technologie elektrostatického zvlákňování, která vede k výrobě vláken o rozměrech, o kterých jsem před chvílí hovořil, je známá vlastně více než sto let. Ale tento náš patent byl schopen vyvést tuto technologii z takových laboratorních plenek do opravdu průmyslového použití. Protože od toho začátku minulého století tato technologie byla pěstována pouze tak, že elektrostatické pole pouze vytahovalo vlákna z kapalinové kapičky, která se objeví na vršku řekněme jehly injekční stříkačky. Takový postup vedl k produkčním rychlostem asi desetin gramu za hodinu. Ten náš patent je založen na tom, že takovéto kapalinové trysky mohou samovolně vznikat na volných površích kapalin vybuzené tím vnějším elektrostatickým polem a četnost takových trysek, které nejsou tedy vázané na jakoukoliv kapiláru, jsou tisíce a desetitisíce, a tím se vlastně produktivita celé této technologie o mnoho řádů povýšila. V současné době stroje vyráběné firmou ELMARCO, což je vlastně také v uvozovkách chloubou univerzity, že tato

firma v této oblasti právě na základě tohoto patentu podniká, tak tyto stroje jsou schopné produkovat textilii o šířce řádově metry s produkčními rychlostmi řekněme 33 metrů za minutu.

Lucie Výborná

Je to úplně fascinující. Nedávno se tady kolega chlubil sakem z nanovláken. Říkal, jak je nezníčitelné, co všechno se s ním dá dělat. Ale řekněte, jak to vypadá v té nanotechnologii, co se medicíny týče? Už se používá někde v praxi?

David Lukáš

Co se týče nanotechnologií v medicíně, tak tam je především přitažlivé to, že nanovláknenné objekty, které se v medicíně začínají používat jako takzvaná lešení nebo substráty, možná nejlépe česky říci nosiče, pro tkáňové inženýrství, mohou být použité v následujícím cyklu. Máme pacienta, který je například chorý, co se týká chrupavky nebo také jiné tkáně, která se těžko množí v jeho organismu. Potom lékař může nabrat zbytky zdravé této tkáně, přenést je právě na takovýto tkáňový nosič, který působí jako úžasná podpora k tomu, aby mimo tělo pacienta byla vypěstovaná tkáň, která je téměř identická se zdravou tkání toho pacienta a potom, po vypěstování takovéto tkáně je tato vrácena dovnitř do organismu pacienta. A přitom představuje vlastně genetický materiál toho pacienta. Tím se obejdou obrovské problémy s imunitní reakcí při transplantacích cizí tkáně. Je jasné, že naše univerzita není schopna dosáhnout tohoto výzkumu, vývoje a nějakých výsledků vlastními silami. Proto se spojujeme například s Ústavem experimentální medicíny v Praze nebo s oddělením biofyziky první lékařské fakulty Karlovy Univerzity v Praze.

Lucie Výborná

Nanotechnologie mohou lidem sloužit a pomoci určitě k neuvěřitelným objevům. Mohou nanotechnologie také v nějakém případě škodit nebo být zneužity?

David Lukáš

Ano, Já si myslím, že tohle je obrovská oblast nejenom pro medicínu, ale také pro humanitní disciplíny. Vy jste se na začátku zmínila, že humanitní disciplíny stojí trochu stranou nanosvěta. Já si ale myslím, že tady je zajímavé téma, hned na počátku zvedat jakýsi výstražný prst, jestli člověk má právo vstupovat do tohoto úžasného nanosvěta, kde může ovlivňovat své vlastní bytí, ať už tvorbou umělých tkání, anebo dokonce i oprav vlastního organismu tam, kde na to ten náš imunitní systém a vlastní samoopravování nestačí. Takové nebezpečí těch nanočástic je nabíledni, protože nanočástice nejsou produkovány jenom technologiemi, ale mohou vznikat také při spalovacích procesech. A myslím, že zatím doposud právě největší objem prací hygieniků, které se týkají škodlivosti nanočástic, je právě věnován výfukovým plynům spalovacích motorů a dopadu škodlivých vlastností těchto částic na lidské organismy. Také byla konána řada výzkumných prací, týkajících se například nanotubic, což jsou uhlíková v uvozovkách nanovláknna menších průměrů, než o kterých jsem hovořil, která jsou často používaná v moderních laboratořích a zkoumá se právě jejich vliv na organismy třeba myši v důsledku vdechování takovýchto nanočástic.

Lucie Výborná

Nový mezioborový studijní program nanotechnologie se od září studuje na vaší škole. To už celkem je pár měsíců, takže asi můžete říct, jací jsou vaši noví studenti?

David Lukáš

Já bych chtěl říct, že se do tohoto studijního programu, který je akreditován až letos, teprve budou přijímat studenti. A to přijímací řízení je koncem března. Nicméně už někteří zahraniční studenti byli přijati na tento studijní program a studují podle individuálních studijních plánů. Já sám jsem v kontaktu s jedním z nich. Jmenuje se Robertus Noguro, je z Indonésie a je to velmi motivovaný student. Ten studijní plán, jak je v rámci toho nově akreditovaného studijního programu, je nesmírně bohatý a byl, musím to tady zdůraznit, byl především připravován mým kolegou z Pedagogické fakulty panem proděkanem Josefem Šedlbauerem. Je nesmírně bohatý a počítá také se vstupem, tedy s přednáškami, které budou zajišťované lidmi z Akademie věd. Na straně univerzity se potom na tomto mimořádném studijním programu podílejí čtyři fakulty. Fakulta mechatroniky, Fakulta strojní, Fakulta textilní a Fakulta pedagogická.

Lucie Výborná

Jaký je zájem o ten obor? Mám pocit, že je to obor budoucnosti. Asi bude dost těžké se k vám na fakultu dostat.

David Lukáš

To je něco, s čím bych si s dovolením dovolil nesouhlasit. Podle našich dosavadních zkušeností bohužel všude v západním nebo v rozvinutém světě, a nejinak je tomu v České republice, je malý zájem studentů o technologické, technické, přírodovědné obory. Já sám si to nedovedu vysvětlit, protože z mého pohledu jsou to nesmírně zajímavé a přitažlivé disciplíny, které pro absolventy znamenají absolutní jistotu v tom, že budou do budoucna zaměstnáni. Možná, že studenti vidí před sebou tu bariéru přírodovědných disciplín, jako je matematika, fyzika, chemie, ale také těch technologických oborů, které možná z té pozice středoškolačů vidí jako něco nepřijemného. Ale chtěl bych říct, že jsou to předměty plné fantazie. A jak říkal můj bývalý učitel, jsou to vlastně všechno lidská díla, včetně té matematiky, a dají se také vysvětlovat lidskými prostředky. Ale chtěl bych říct, že není pochyb o tom, že takové studium, jako studium každé jiné disciplíny, je tvrdá práce.

Lucie Výborná

Pane profesore, jak probíhá další výzkum libereckých vědců v oblasti nanotechnologií a kam nyní tak zhruba směřujete?

David Lukáš

Já jsem rád, že jste tuhle otázku položila, protože mohu v kostce představit celý náš tým naší katedry. Ten je rozdělen zhruba do tří kategorií podle těch výše graduovaných osob, které u nás jsou. Začnu panem profesorem Jirsákem, dříve zmíněným. On vede především výzkum, který je soustředěn na technologické výstupy. Do něj patří nebo k této skupině určitě patří Jirka Chaloupek a Ondřej Novák, dále potom Klára Kalinová. Dělají nesmírně zajímavé věci v současné době, jak spojit například nanovláknena s klasickými textiliemi, jak například obléci současnou nebo normální přízi do takového nanovláknenného kabátu. Dále se zabývají například neprůzvučnými materiály, jak zajistit zvukovou ochranu pomocí nanotextilních materiálů. Další taková skupina je potom vedená mou skvělou kolegyní a chemičkou, která po mně povede katedru, teďka budeme vlastně střídat, a to je paní inženýrka, paní docentka Alenka Martinová. Ta dělá se svou skupinou, především s Danielou Lubasovou a Michalem Komárkem nesmírně zajímavý výzkum, týkající se zvláknitelnosti různých typů polymerních materiálů. Jednak se týká, především se ta jejich práce týká takových materiálů, které by mohly být použitelné v medicíně, tedy zabývají se biokompatibilními nebo biodegradabilními polymery. Michal Komárek potom je takovou samostatnou větví, který se snaží povýšit elektrostatické zvláknování nejenom z té technologie zvláknování z roztoků, tak chce přeskočit na technologie, které by dovolily zvláknovat z tavenin. Což znamená, že nemusíte používat rozpouštědla, ale můžete ochránit při takové výrobě lépe životní prostředí, jak té dané výroby, tak obecně na zemi. Co se týče potom mne samotného, tak ta skupina je především soustředěna na fyziku, na objasňování vlastně fyzikálních principů vzniku elektrostatického zvláknování. A je složena i ze zahraničních studentů. Já jsem tady jmenoval toho Robertuse, ale především bych chtěl hovořit Arinomovi Sakarovi, který k nám přišel z Indie, teďka právě bude končit. A potom tam mám velmi talentované studenty, jako je Kateřina Vodsed'álková a Petr Mikeš, s kterými v současné době studujeme kmity kapalinových těles za přítomnosti elektrostatického pole a sledujeme právě ten zrod elektrostatického zvláknování, což představuje ty kapalinové trysky, které se z volných hladin zvedají jako kobry na popud písňaly toho fakíra.

Lucie Výborná

Pak že v tom vašem oboru nemůže fungovat fantazie. Zdá se, že spousta posluchačů bere obor nanotechnologie jako zajímavou detektivku. Co naše posluchače zajímá? Třeba toho z Teplic zajímá, zda je ta vaše technologie nanospider, patentovaná, chráněná autorským a průmyslovým právem, také chráněná dostatečně. Zda třeba není možné, aby tuto technologii okopirovali asijské státy?

David Lukáš

To je určitě zajímavá otázka. Tou patentovou ochranou už se nezabývala univerzita. I když musím říct toto: Vlastníkem toho patentu je univerzita jako taková. Ten patent má šest původců, šest lidí z naší

katedry. Ale škola jako taková by nebyla schopná finančně utáhnout ochranu tohoto vynálezu v tak široké a početné skupině zemí, jak to udělala právě firma Elmarco. Na druhou stranu já tady nechci nějak pomlouvat, ale je pravda, že existují některé asijské státy, které bez skrupulí pořídí kopii takové technologie a potom se ji snaží provozovat samy. Tohle nebezpečí tady stále je. Ale ještě jednou chci říci, že nejsem zrovna odborníkem na patentové právo a na patentové řízení, především v té mezinárodní oblasti. To obstarávají opravdu specializované právnícké firmy společně s Elmarcem, s kterými spolupracujeme. Takže rozhodně tuto oblast nezanedbáváme.

Lucie Výborná

Je Elmarco jediná firma na světě, která je schopná vyrábět nanovlákná nejen v laboratorních podmínkách? To zajímá pana Kučeru z Prahy.

David Lukáš

Rozhodně ne. Jsou tu ještě známy nebo mně známy dva případy. Jeden z nich je firma Donaldson, americká firma Donaldson, která už možná více než deset let produkuje na zařízení své vlastní proveniencí filtry pro především armádní motory Spojených států, ale nesměřuje k prodeji linek pro výrobu nanovláken, což je pozice právě toho Elmarca. Potom ještě víme, že Rusové asi před, tedy tehdy Sověti nyní Rusové, asi před dvěma, třemi lety odtajnilo svůj výzkum v této oblasti. Tam vyšlo najevo, že dokonce v roce 1938 existovala již výrobní nebo přímo závod, který byl schopen vyrábět nanovlákná na principu elektrostatického zvláknování právě z těch jehelných zařízení, jak jsem je popisoval předtím, právě těch málo produktivních. Tato výroba především sloužila pro filtry do plynových masek. Dokonce před německým útokem někdy v roce 40 stěhovali tuto fabriku někam za Ural, aby ji ochránili.

Lucie Výborná

Chystá se nějaká osvěta v oblasti nanotechnologií pro odbornou veřejnost? Zdali ano, kdy a kde pro zdravotnictví či farmacii?

David Lukáš

Já bych tady, co se týče té osvěty, se spíš věnoval takové obecné aktivitě naší katedry. Musím říct, že díky tomu, že máme skvělé také techniky u nás, a to především Filipa Senetrníka a Pavla Pokorného, tak jsme byli schopni vyvinout zařízení, které je schopné vyrábět nanovlákná otáčením klikou. Otáčením klikou generujete vysokonapěťové pole na zařízení zhruba podobné Vandergrafovu generátoru, což možná mladí posluchači znají ze školy, a kápnete potom kapičku na elektrodu, která je součástí kondenzátoru, který je nabíjen tímto generátorem, a můžete dokonce sama si vyrobit malinký vzoreček nanovláknový, který zachytíte na kousek papíru o rozměrech zhruba vizitky. Takže takovéto expedice především podnikáme na střední školy, kde se snažíme široké veřejnosti zpřístupnit tu technologii elektrostatického zvláknování. Také nás zvou různé společnosti, jako je například Křesťanská akademie, která působí v Liberci, nebo navštěvujeme také jiné vysoké školy, kde tohle zařízení představujeme. Velmi se o to také zasloužila naše kolegyně, teď na mateřské dovolené, Eva Košťáková, která k tomu vypracovala takové pěkné povídání a powerpointovou prezentaci.

Lucie Výborná

Já jsem si, pane profesore, na závěr nechala dotaz Pavla ze Zlína, který se ptá: "Pane profesore, má vůbec miniaturizace svoje hranice?"

David Lukáš

Miniaturizace jistě má svoje hranice, které jsou dané diskrétností světa. Těžko asi v současné době můžeme předpokládat, že by člověk byl schopen stavět zařízení typu nanostrojů na měřítcích menších než jedna desetina nanometru, kdy se dostáváme vlastně do rozměrů jednotlivých atomů. Ale zase na druhou stranu, když se na to podíváme z pohledu stvořitele nebo přírody, tak vlastně i takové jednotlivé atomy, dokonce i ty subatomární systémy jsou úžasnými složeninami dalších a dalších částic, které jsou ještě drobnější.

Lucie Výborná

Tolik z libereckého studia Českého rozhlasu náš dnešní host profesor David Lukáš z Technické univerzity

v Liberci. Pane profesore, děkuji, že jste byl naším hostem, a děkuji také za řekněme vysvětlení, která se nám laikům dostala a která nám přece jenom trošičku tu nanotechnologii přiblížila. Ještě jednou děkuji.

David Lukáš

Ano. Děkuji za pozvání. Na slyšenou!

Lucie Výborná

At' se vám daří!

