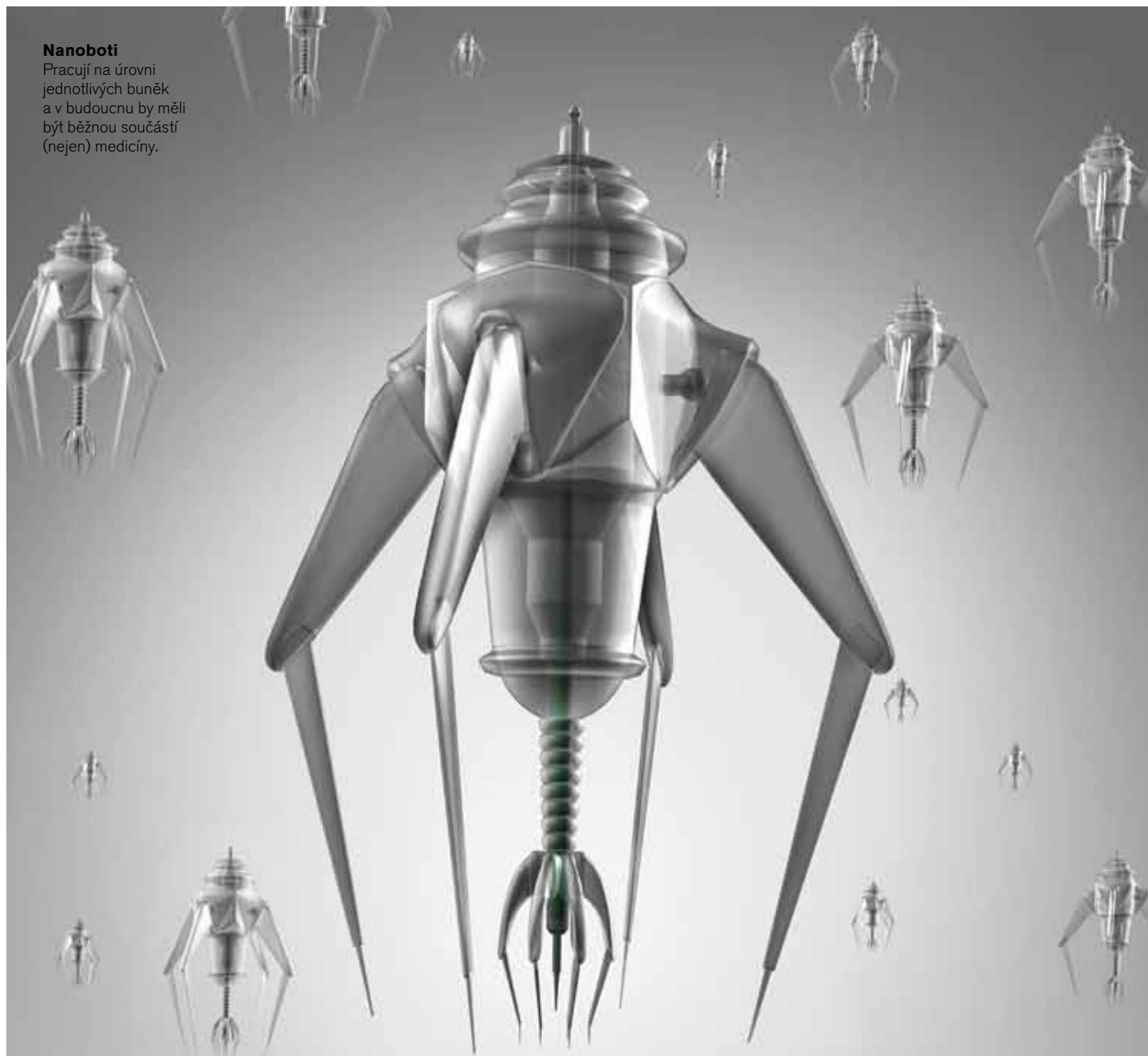


Nanoboti

Pracují na úrovni jednotlivých buněk a v budoucnu by měli být běžnou součástí (nejen) medicíny.



Budoucnost je v přizpůsobení se naší jedinečnosti

Stávají se nedílnou součástí našich každodenních životů: nanotechnologie a chytré materiály. Jejich vývoj slibuje změnit v blízké budoucnosti nám známý svět. A nejen to – stávající realitu budeme navíc vnímat zcela odlišným způsobem.

//

Text Anita Blahušová Fotografie Lucie Kůsová, Getty Images, archiv Volvo

Jak fungují a co všechno dokážou

//

CO JE TO NANOTECHNOLOGIE a proč se některým materiálům říká chytré? Chytré materiály umějí nezávisle reagovat na podněty z okolí, podobně jako živé organismy: dokážou se například vrátit po zdeformování do původní podoby nebo mají další samoregulační schopnosti a všechny tyto efekty jsou navíc reverzibilní.

U nanotechnologií zase hraje důležitou roli rozměr: nanometr získáme, pokud jeden metr rozdělíme na miliardu stejných dílků. Mluvíme o jednotlivých atomech. Rozdíl mezi jedním metrem a jedním nanometrem je jako rozdíl mezi průměrem zeměkoule a velikostí tenisového míčku.

Na nejmodernějších řešeních pracují elitní vědecké týmy, inspiraci však často hledají u běžných přírodních dějů. Pro impregnaci pomocí nanotechnologií si věda vzala za vzor lotosový květ, který zůstává

zářivě čistý, i když vyrůstá z bahnitého dna. Mezi miniaturní výběžky na povrchu listů se voda nedostane a v podobě koule se díky povrchovému napětí skutálí pryč téměř bez kontaktu s povrchem. Přemýšleli jste někdy o tom, proč se gekon udrží bez problémů na absolutně hladkém povrchu? Jeho tlapy jsou pokryty nanometrickými výčnělky v podobě háčků, které při pohybu vnikají i do nepatrných nerovností na povrchu. Kdybyste chtěli gekona od povrchu odtrhnout, museli byste vyvinout značnou sílu.

Málokoho překvapí, že nanotechnologie a chytré materiály nacházejí uplatnění zejména v lékařství a v robotice, pronikají ale i do dalších disciplín. Využít jejich výhod můžeme už dnes v oblasti bezpečnosti, dopravy, při volnočasových aktivitách i například v módním průmyslu.

JIŘÍ KŮS ČESKO JE NANO!



„Česká republika je jedním z inkubátorů nanotechnologií,“ říká předseda Asociace nanotechnologického průmyslu ČR a propagátor nanotechnologií Jiří Kůs. „Byli jsme u samého začátku komerčního využití nanotechnologií a dnes u nás v této oblasti působí kolem čtyř desítek firem.“

Ve kterých oblastech lidské činnosti probíhá dnes nejbouřlivější rozvoj nanotechnologií?

Prostupují všechna průmyslová odvětví. Hitem je například grafen, který je složen z molekul uhlíku jako tuha v tužce, ale je tisíckrát pevnější než ocel. Nejbouřlivější rozvoj probíhá ve funkčních materiálech, například povrchy odpuzující vodu, samočisticí nátěry nebo lůžkoviny s nanovláknitou membránou, které brání průniku roztočů a alergenů. Další oblastí je senzorika, v blízké budoucnosti budou neviditelné nanosenzory napojeny na internet věcí prakticky všude včetně našeho oblečení. Budeme tak například napojeni online na lékařskou umělou inteligenci, která bude nepřetržitě sledovat naše zdraví. S internetem věcí a umělou inteligencí souvisí zpracovávání velkých dat, v současnosti se například testuje ukládání dat do molekuly DNA.

Jste v kontaktu s technologiemi, které běžnému člověku zní jako sci-fi. Existuje oblast bádání, která vás opravdu překvapila?

Fascinující je například jedna z rozvíjejících se oblastí nanomedicíny, již je výroba náhradních orgánů a částí těla. Dělá se to tak, že se z nanovláken vytvoří jemná

konstrukce, na kterou se pak zachytávají a množí vaše kmenové buňky. Tím způsobem je možné vypěstovat třeba náhradní ucho. Z poslední doby mě ale překvapilo řešení, kde se náhradní orgán pomocí speciálního gelu už přímo tiskne na 3D tiskárně.

Podle futurologů nás nanoboti vpravení do našich mozků v budoucnu propojí s globálním internetem, z něhož si budeme stahovat znalosti a dovednosti. Jak se budeme v nové realitě orientovat?

Futurolog a technolog Googlu Ray Kurzweil říká, že budeme doslova cítit digitální síť a virtuální život v ní ve svém těle, náš mozek si vytvoří úplně nové počítky, které zatím nemáme. Tak jako dnes třeba vnímáme hudbu nebo prožíváme chuť dobrého jídla, budeme si přímo do našeho mozku stahovat znalosti a dovednosti. Může se vám to zdát jako sci-fi, ale například na začátku letošního roku vědci už otestovali bezpečný grafenový interface s neurony. Nejdůležitější vlastností, která se nám bude hodit, bude kreativita. Nanotechnologií a umělé inteligence se nemusíme obávat, naopak nám přinesou nečekané možnosti rozvinutí lidského tvořivého ducha. Zneužít se dá cokoliv, já osobně ale věřím v konečnou převahu toho dobrého.

**Chytré džíny**

Pouhým přejetím ruky po tkanině komunikovat se svým smartphonem? Na tom usilovně pracují Google a Levi's v projektu Jacquard.

Medicína: Orgány na přání

//

V LÉKAŘSTVÍ SE NANOTECHNOLOGIÍM a chytrým materiálům otvírá obrovské pole působnosti. Miniaturní nanoboti by mohli v brzké budoucnosti zastávat funkci „údržbářů“ přímo v našem těle, vyvíjejí se samorostoucí svalová vlákna, chytré nanočástice pomohou cíleně najít a zneškodnit nádor v lidském těle, budou opravovat buňky a likvidovat infekční nemoci. Nanosenzory pak zlepší diagnostiku a budou následně přesně transportovat léky. V laboratořích vzniká optický nanomateriál, který dovoluje manipulovat se světlem a přitom zůstává průhledný: kontaktní čočky blízké budoucnosti tak mohou chránit zrak svých majitelů a zároveň fungovat jako displeje, které zobrazí data přímo do našich očí. A nejen to, díky nanotechnologiím by také relativně brzy mělo být možné vypěstovat na míru lidské orgány.

Právě to je vize české společnosti Nanopharma. Dnes etablovaná česká firma vznikla v roce 2008 jako start-up iniciovaný investory, kteří věřili v komerční potenciál nanovláken coby materiálu s naprosto unikátními vlastnostmi a uplatnitelností v řadě oborů. Firma vyvíjí nanovláknité struktury, na které se pak jako na lešení navěsí vlastní buňky příslušného pacienta. Výsledkem bude vlastní

nová tkáň, nebo dokonce celý orgán. „Nanovlákná jsou jedním z komponentů, jakýmsi dočasným hardwarem, který buňkám pomůže vytvořit cílenou tkáň a posléze zdegraduje na látky tělu vlastní,“ vysvětluje Liliana Berezkinová ze společnosti Nanopharma. „Mají však využití i v dalších důležitých oblastech zdravotnického výzkumu. Na buněčných kulturách, které vyrostou na nanovlákních, se testuje toxicita nových léčiv, částečně se tak nahrazují jinak běžné testy na zvířatech. Samostatnou kapitolou jsou nanovláknenné systémy pro řízené dodávání léčiv, což je jednoznačně nejsložitější aplikace těchto materiálů. Podněty z trhu naznačují, že se v nejbližších letech začnou podobné nanovláknenné nosiče využívat i v chemickém průmyslu a zemědělství,“ dodává Berezkinová. Jednou z nejatraktivnějších oblastí však zůstává tvorba orgánů. „Vše směřuje k tomu, pomoci pacientům, aby se sami zahojili. Tento trend se potkává i s další tendencí dnešní doby, takzvanou personalizovanou medicínou. V budoucnu se tak léčba bude dělat na míru vašemu tělu,“ říká Berezkinová. Kdy si tedy budeme moci nechat vypěstovat třeba novou ledvinu z vlastních buněk? V Nanopharmě s opatrností předpokládají, že v horizontu deseti až dvanácti let.

Móda a volný čas: Džíny hlásící nadváhu

//

DOSLOVA ZA DVEŘMI JE DOBA, kdy tkaniny budou reagovat na zdravotní stav nebo emoce svého nositele a měnit podle nich průběžně svůj tvar nebo barvu. Móda a sportovní odvětví jistě rády sáhnou po chytrých textiliích, které jsou už dnes schopny například reagovat na UV záření nebo na teplo, a měnit tak své optické vlastnosti. Právě takovou unikátní textilií představili v minulých letech výzkumníci z Technické univerzity v Liberci. Její využití je nasnadě: nejde jen o netradiční design, pomoci mohou i k ochraně zdraví v běžném životě. Maminka podle barvy trička okamžitě pozná, jestli není její batole přehřáté, dospělého nositele pak oděv upozorní, že intenzita slunečního záření je pro jeho zdraví už nebezpečná a je třeba se před ním ochránit.

Chytré materiály a nanotechnologie se do našich šatníků vkrádají i jinými cestami: vetkáváním technologií do tkaniny se zabývá Google, který společně s oděvní firmou Levi's vyvíjí chytré oděvy. Interaktivní látka umožní komunikaci s mobilními telefony a tablety pouhým přejetím rukou po tkanině. V projektu nazvaném Jacquard se počítá s tím, že inteligentní tkaniny blízké budoucnosti budou ovládány mobilními aplikacemi a chytré džíny budou například schopny informovat svého nositele o změnách tělesné hmotnosti.

Kdo by si nevzpomněl na pohádky, ve kterých se vyskytoval neviditelný plášť... I na takových projektech vědci pracují: jde o materiály, které by za určitých podmínek neodrážely světelné paprsky, a nebyly tudíž pro lidské oko viditelné.

Interiéry a doprava: Roztoči bez šancí a čistý vzduch

//

VZHLEDEM K TOMU, že bezmála polovina obyvatel ve vyspělých zemích trpí alergií, astmatem nebo problémy s imunitou, je vytvoření zdravého prostředí jedním z klíčových úkolů současnosti.

V uzavřených prostorách s pětikrát až sedmkrát vyšším znečištěním, než jaké je venku, trávíme většinu svého času. „Naším cílem je v interiérech eliminovat přítomnost škodlivých látek, jako například formaldehydu a ředidel. Moderní nástavbu tradičních materiálů tvoří aplikace z oblasti nanotechnologií: fotokatalytické nátěry stropů čistí vzduch od virů, bakterií, plísní a pachů, ionizují kyslík (pro představu: 50 m² nátěru má účinek jako čtyři zdravé vzrostlé stromy), hydrofobní kapaliny umožňující úklid koupelny prakticky bez použití chemických detergentů a bariérové lůžkoviny z nanotextilie brání průniku prachu a alergenů,“ říkájí Bohunka a Mírek Kouřilovi, tvůrci konceptu hypoalergenních interiérů Nebesky, který propojuje tradiční přírodní materiály a nanotechnologie. Unikátní koncept je vhodný pro rezidenční bydlení, ale také pro hotely, kanceláře a v neposlední řadě pro zdravotnictví a lázeňství. V nabídce jsou rovněž produkty pro uživatele automobilů: například hydrofobní prostředky na ošetření

čalounění, které zabrání vsaku nečistot. Vylitou kávu tak díky nanotechnologiím jednoduše setřete vlhkým hadříkem bez zanechání skvrny.

Je to právě automobilový průmysl, v němž si díky využívání nanotechnologií a chytrých materiálů můžeme sáhnout na budoucnost už dnes. Jednou ze značek, která do výzkumu nejmodernějších technologií a výrobních postupů investovala nemalé částky, je švédské Volvo. V interiérech jeho vozů se díky filtrům, které čistí a zkvalitňují vzduch, cítí dobře i lidé trpící alergiemi či astmatem. Textilní materiály a čalounění jsou zpracovány dle nejprísnejších požadavků na nezávadnost a bez použití chromu. Nejde ale jen o interiéry: nanomateriály umožňují snižovat emisní náročnost provozu, zvyšují mechanickou odolnost (například nátěrové vrstvy odolné vůči poškrábání), filtrují sluneční paprsky, kouř a polutanty, udržují povrch skel suchý nebo zlepšují energetickou kapacitu baterií vozidel na elektrický pohon. To vše je výsledkem tisíců hodin v laboratoři a neutuchajícího odhodlání posouvat hranice možného. ■

Zóna zdraví a komfortu

Nanotechnologie a chytré materiály nejen zlepšují jízdní vlastnosti – využívají se rovněž ke zkvalitnění prostředí uvnitř vozu.

