

## Ultramalé a ultravelké technologie

*Homo sapiens se od ostatních živočichů odlišil mimo jiné výrobou nástrojů. Postupně zdokonaloval technologie jejich přípravy. Jako velmi zvidavý tvor vyvíjel během evoluce stále nové a vyspělejší technologie výroby. Začal v rozměrech sobě úměrných (technologie), před tisíciletími už však dokázal postavit egyptské pyramidy (hektotechnologie?), ve středověku ovládal i miniaturní technologie hodinových strojků nebo výroby uměleckých předmětů (militechnologie?). V 18. století pak zahájil cílený vývoj technologií všeho druhu, které v posledních letech dosáhly úžasných možností.*

*V šedesátých letech dvacátého století vědci dokázali spojením velkého počtu mikroskopických tranzistorů do jednoho čipu vytvořit mikroelektronické obvody, mikrotechnologie. Jejich objevy umožnily zahájit informační revoluci. Později se podařilo vytvořit v těchto rozměrech i mechanické přístroje a získat tak obdobné výhody, jaké přinesly integrované obvody. Jestliže elektronika se stala „mozkem“ současných technologií, mikromechanické přístroje se mohou stát senzory, jako jsou oči, uši, nebo manipulatory nahrazující ruce a nohy, zvyšující kvalitu života mnoha lidem. Mikromechanika se stala klíčovou součástí běžně používaných věcí, jako jsou mikroelektrické motory, měřiče krevního tlaku, tiskárny počítačů, projekční systémy, či součásti automobilů, třeba airbagy. Technika fotolitografie umožnila vyrobit v mechanice elektrické motory, ložiska, kloubové mechanismy, pumpy, turbíny a v elektronice vodiče, tranzistory, odpory, diody, kondenzátory.*

*Ovšem v současnosti se pracuje již na vývoji nanotechnologií, jež by umožnily sestavit přístroje menší než 100 nm, které by měly významný přínos v počítačových technologiích, vývoji polovodičových materiálů, v biotechnologiích, při konstrukci robotů, rotačních molekulových motorů i jinde. Ukazuje se, že nanotechnologie požadují existenci pikotechnologií. Pojem pikotechnologie již má dva významy. Používá se jednak v nanotechnologiích v případech, kdy je třeba pracovat s větší přesností než v řádu nm a rovněž pro manipulace s hmotou o tomto rozměru v budoucnu. Zatím nedostupným a následováním hodným vzorem je Příroda, která používá již po miliardách let bionano(piko)technologie. Oxidační fosforylace je systém těchto rozměrů a membránový protein ATPasa přepouštějící kanálem uvnitř své molekuly pouze protony ( $H^+$ ) přes vnitřní mitochondriální biomembránu je unikátní zdroj ušlechtilé chemické energie a tepla. Velké naděje se*

*vkládají do principiálně obdobného děje, fotosyntézy, která by mohla být zdrojem plynného vodíku. Pokud by se povedla 10% konverze Sluncem vyzařovaných fotonů dopadajících na zemský povrch, pak by stačila spotřebu elektrické energie Prahy zajistit „bioelektrárna“ připomínající vodní plochu pokrytou zelenými řasami a zabírající desítku plochy této metropole.*

*Pojem femtotechnologie ( $10^{-15}$  m) je již používán futurology analogicky s pojmy nanotechnologie či pikotechnologie. V těchto rozměrech se ovšem pohybujeme v atomovém jádře s cílem získat metastabilní stav s neobvyklými vlastnostmi. Zdá se to být zatím spíše science fiction, protože praktické využití femtotechnologií se momentálně zdá nepravděpodobné. Zatím existuje pouze spekulace o možném využití indukované emise gama záření hafnia ( $^{178m2}\text{Hf}$ ) jako pohonné jednotky letadel nebo dokonce využití možnosti téměř okamžitého uvolnění gama záření jako neštěpné radiologické bomby. Popustíme-li uzdu naší fantazie ještě dále, můžeme se ptát, budou také attotechnologie ( $10^{-18}$  m) nebo zeptotechnologie ( $10^{-21}$  m)? Dnes již existuje technologie umožňující zvážít buňku či dokonce virus (10 ag) s přesností desetin ag, tedy stovek zg. Ale to se již vydáváme na cestu, která končí u rozměrů řádu  $10^{-35}$  m, tedy k Planckově délce a k teorii superstrun.*

*Někteří futurologové spekulují naopak v obráceném měřítku o teratechnologiích ( $10^{12}$  m), které by mohly uskutečňovat operace v kosmu, třeba bránit střetu planetek se Zemí. Můžeme očekávat i petatechnologie ( $10^{15}$  m), nebo dokonce exatechnologie ( $10^{18}$  m)?*

*Není proto překvapením, že obrovský rozvoj různých technologií přináší řadu otázek filozofického rozměru. Dokáže se Homo sapiens sapiens vypořádat s technologickým pokrokem mnohdy přesahujícím jeho chápání? Humánně vzdělání antitechnologové soudí, že žijeme v technologickém prostředí, tedy v technosféře a zavádí pro ni pojem megatechnologie. Od rána do večera jsme obklopeni dopravními prostředky, nejrůznějšími spotřebiči, přístroji, počítači. Myšlenka, že tyto technologie jsou neutrální, je podle nich chybná. Ať chceme nebo nechceme, ovlivňují nás ve všech směrech, protože se jim musíme do určité míry přizpůsobovat. Můžeme pak parafrázovat klasika moderního českého humoru: „...moderní technologie jsou krásné, ale jeden si musí dávat pozor, aby z toho nezblblnul“.*

Pavel Rauch.