

Nanotechnologie v medicíně/Nanotechnologie

Nanotechnologie je aplikovaná věda zabývající se výrobou a využitím takových částic a materiálů, které mají precizně definovanou strukturu na úrovni nanometrových rozměrů. Pojem nanotechnologie je odvozen z řeckých slov *nanos* (trpaslík) a *techné* (dovednost, zkušenost). V medicíně má využití nanotechnologií zřejmě široký potenciál zahrnující např. systémy pro cílenou distribuci léčiv, antibakteriální filtry, šicí materiály výhodných vlastností nebo materiály využitelné jako náhrada extracelulární matrix ve tkáňovém inženýrství.

Základní myšlenky nanotechnologie zformuloval Richard P. Feynman ve svém příspěvku *There's a Plenty of Room at the Bottom* předneseném na kongresu American Physical Society v roce 1959. Autorem označení nanotechnologie a jejím nadšeným propagátorem je Eric Drexler.

Oblast zájmu nanotechnologie

V definici toho, čím se vlastně nanotechnologie zabývá, hraje důležitou roli velikost objektů zájmu. Nanotechnologie se zabývá objekty o (alespoň některých) rozměrech řádově v nanometrech (tedy 10^{-9} m). Takovými objekty se však běžně zabývají i některé obory biologie, chemie i fyziky, takže je třeba definici zpřesnit. Objektem zájmu nanotechnologie jsou uměle připravované materiály nebo systémy, u kterých je přesně definována struktura na úrovni nanometrů. Do oblasti zájmu nanotechnologie tak spadají nejen nanočástice, ale i materiály vzniklé sestavením přesně definovaných základních jednotek (tzv. nanostrukturní materiály) a dokonce i takové objekty, které jedním nebo dvěma rozměry nanometrovou škálu přesahují (nanovlákna, nanofilmy). Co však je pro nanotechnologii typické, je přístup k syntéze těchto objektů – na rozdíl od klasických technologických přístupů jde v případě nanotechnologie o cílený molekulární design a o manipulaci pokud možno s jednotlivými molekulami.

Rozdělení nanotechnologie

V současné době jsou v rámci nanotechnologie rozlišitelné čtyři hlavní proudy výzkumu a vývoje:

- nanoelektronika
- nanomateriály (nanostrukturní materiály)
- molekulární nanotechnologie
- mikroskopy s nanometrovou rozlišovací schopností

Nanoelektronika

Nanoelektronika je obor techniky zabývající se aplikací nanotechnologií při konstrukci elektronických obvodů tvořených jen několika málo molekulami. Vzhledem k malým rozměrům a mimořádně nízkým elektrickým proudům se výrazně uplatňuje kvantový charakter mikrosvěta a nanoelektronika tak vyžaduje i zcela nový přístup k návrhu elektrických obvodů.

Nanostrukturní materiály

Nanostrukturní materiály (nanomateriály) jsou takové materiály, jejichž základní stavební jednotky jsou nanočástice. Prostorově uspořádané **nanočástice** mohou utvářet další struktury, jako např. vlákna, trubice nebo tenké vrstvy, v řadě aplikací se však využívají samostatně.

Nanočástice mohou být řady typů, mezi ty běžnější patří:

- dendrimery
- fullereny
- nanokrystaly
- nanopouzdra
- nanotrubičky

Molekulární nanotechnologie

Molekulární nanotechnologie představuje spíše hypotetickou oblast využití nanotechnologií, u které nelze očekávat použitelné aplikace v horizontu několika málo let. Cílem je konstrukce složitých systémů (strojů), jejichž stavebními a funkčními prvky jsou jednotlivé molekuly. Poměrně populárním pojmem je **nanobot**, tedy autonomně se chovající robot nanometrových rozměrů zkonstruovaný právě metodami molekulární nanotechnologie.

Mikroskopy s nanometrovou rozlišovací schopností

Některé moderní mikroskopické metody, např. mikroskopie atomárních sil (AFM) nebo řádkovací tunelová mikroskopie (STM), také spadají do oblasti zájmu nanotechnologie. Důvodem není jen to, že poskytují možnost nahlédnout do světa o nanometrových rozměrech, ale především to, že konstrukce jejich snímacích částí má k nanotechnologii poměrně blízko.

Odkazy

Použitá literatura

- BOOKER, Richard D. a Earl BOYEN. *Nanotechnology for Dummies*. 1. vydání. Wiley Publishing, Inc., 2005. ISBN 978-0-7645-8368-1.

Externí odkazy

- Český nanotechnologický klastr (<http://www.nanoklastr.cz/>)
- [search.php?rsvelikost=sab&rstext=all-phpRS-all&rstema=3 NANOTECHNOLOGIE.CZ]
- Richard P. Feynman: There's Plenty of Room at the Bottom (<http://www.zyvex.com/nanotech/feynman.html>)

Výukové prezentace

- Carmel J. Caruana: Nanotechnologie v medicíně (<http://www.med.muni.cz/biofyz/doc/lec-cs/NanotechnologieVMedicine-1h.ppt>)
- J.Šrámek: Nanotechnologie v medicíně (2008/09) (<http://www.med.muni.cz/~formol/doc/nano-prezentace.pdf>)