
Ivan Klinec, Ekonomický ústav SAV, Bratislava

Sociálne a ekonomické súvislosti využívania pokročilých materiálov

(Social and economic context of the use of advanced materials)

Úvod

Pokročilé materiály (Advanced Materials) predstavujú všetky nové materiály a všetky modifikácie existujúcich materiálov, ktoré umožňujú získať mimoriadnu výkonnosť v jednej alebo viacerých charakteristikách, ktoré sú kritické pri ich aplikáciách¹.

Vývoj a aplikácia pokročilých materiálov je spojená s nástupom tzv. konvergujúcich technológií (nano-, bio-, klonovacích-, génových a pod.)² je nedeliteľnou súčasťou týchto technológií. Tieto technológie bývajú nazývané tiež aj ako transhumánne technológie.

Pokročilé materiály sú tiež súčasťou 6. Kondratievovej vlny (50-60 ročné ekonomické cykly), kde sú súčasťou základných inovácií, ktoré budú ťahať ekonomický a sociálny rozvoj v tejto vlne. Začiatok 6. Kondratievovej vlny je datovaný zhruba okolo roku 2010.

¹ Basbanes, Levan V. (editor): Advanced Materials Research Trends. Nova Science Publishers, 2007

² Roco, Mihail C., Bainbridge, William Sims (editors): Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. NSF/DOC Sponsored Report. Kluwer Academic Publishing, Dodrecht, The Netherlands, 2003

Inovatívne pokročilé materiály majú priamy pozitívny dopad na ekonomický rast, životné prostredie a kvalitu života prostredníctvom zdokonalených procesov a produktov počas ich životného cyklu³.

Pokročilé materiály a ich dopady

Začiatky využívania pokročilých materiálov resp. vzniku priemyslu pokročilých materiálov sa datujú zhruba do začiatku 80-ych rokov 20. storočia a tento priemysel sa postupne stal významným a dynamicky rozvíjajúcim sa sektorom ekonomík vyspelých krajín sveta. Globálna technologická revolúcia spojená s internetom a informačnými technológiami rozvoj priemyslu pokročilých materiálov urýchlila⁴.

Predpokladá sa, že pokročilé materiály sa stanú základom technologického rozvoja, ktorý po roku 2020 umožní doteraz bezprecedentných ekonomický a sociálny rozvoj, pričom nové podnikateľské modely spolu s exponenciálnym rastom nových technológií umožnia postupné riešenie nahromadených ekonomických a sociálnych problémov najprv vo vyspelých krajinách sveta a potom v celosvetovom meradle.

Využitie exponenciálneho rastu nových technológií vrátane pokročilých materiálov a ich kombinácia s novými podnikateľskými modelmi majú zabezpečiť základné životné potreby pre každého obyvateľa našej planéty.

Pokročilé materiály budú vstupovať do všetkých existujúcich priemyselných sektorov, pričom ich budú reštrukturalizovať a umožnia ich fungovanie na novej materiálovej báze.

Pokročilé materiály budú mať priamy vplyv na počítačový a informačný sektor, redefinujú základy tvorby a prenosu energie a budú spojené s hlavnými zmenami v biomedicíne, zdravotnej starostlivosti, doprave a spracovateľských odvetviach.

Pokročilé materiály dnes zahrňujú:

- polyméry
- mäkké pevné látky

³ Advanced Materials. Key Technology Area 2008-2011. Technology Strategy Board, UK, 2008

⁴ Moskowitz, Sanford L.. The Advanced Material Revolution. John Wiley and Sons, 2009

- kovy
- kompozity
- nanomateriály
- rozumné materiály
- multifunkčné materiály
- vlákna
- bioaktívne a biokompatibilné materiály
- spojené technológie a ďalšie.

Všetky pokročilé materiály pridávajú tradičným materiálom novú predtým nedosiahnuteľnú vlastnosť resp. umožňujú ich využitie v netradičných alebo extrémnych podmienkach.

Pokročilé materiály sú dnes vyvíjané priamo podľa potrieb praxe a na ich vývoji sa podieľa chémia, spracovanie, povrchové inžinierstvo, výroba, modelovanie, metrológia, design, štandardy a pod.

Umožňujú tiež priame prepojenie vedy, výskumu a vývoja s jednotlivými odvetvami ekonomiky a skracujú cyklus využitia vedeckých poznatkov v praxi. Pokročilé materiály umožňujú vytváranie vedecko-priemyselných odvetví v predtým nebývanej miere.

Pokročilé materiály a rozvoj trhov

Vývoj a využitie pokročilých materiálov umožňuje podporu rozvoja trhov v troch kľúčových oblastiach, ktoré dnes formujú budúcu podobu ekonomiky. Týmito oblasťami sú⁵:

- Energia
- Udržateľnosť
- Trhy vysokej hodnoty

⁵ Advanced Materials. Key Technology Area 2008-2011. Technology Strategy Board, UK, 2008

Tieto tri oblasti sú základnými transformujúcimi sa oblasťami ekonomiky, prostredníctvom ktorých budú pokročilé materiály ovplyvňovať rozvoj trhov jednotlivých odvetví ekonomiky, a to najmä⁶:

- Produkcia a dodávky energie
- Letecký priemysel a doprava
- Stavebníctvo
- Obaly
- Technické textílie
- Zdravotná starostlivosť
- Kreatívne priemyselné odvetvia
- Obrana a bezpečnosť

Politiky a stratégie podpory pokročilých materiálov

Jednotlivé štáty si dnes vytvárajú politiky a stratégie podpory rozvoja a aplikácie pokročilých materiálov rovnako ako to robia aj jednotlivé firmy alebo transnacionálne korporácie alebo nadnárodné útvary ako Európska únia. S pokročilými materiálmi spájajú riešenie svojich surovinových či energetických problémov, limity zdrojov, rozvoj priemyslu a ekonomiky, riešenie problémov životného prostredia alebo zlepšenie životnej úrovne obyvateľstva. Pokročilé materiály sú zaraďované medzi ekonomické aktivity s vysokou pridanou hodnotou a vlády jednotlivých štátov sa snažia podporovať rozvoj trhov pokročilých materiálov.

USA – Materials Genome Initiative

USA odštartovali v roku 2011 projekt Materials Genome Initiative for Global Competitiveness⁷, kde rozvoj a využitie pokročilých materiálov považujú za faktor globálnej

⁶ Tamtiež.

konkurencieschopnosti. V správe k tomuto projektu sa uvádza, že pokročilé materiály sú základom pre ekonomickú bezpečnosť a blahobyt človeka s aplikáciami v mnohých priemyselných odvetviach, vrátane tých, ktoré sú zamerané na riešenie výziev v oblastiach čistej energie, národnej bezpečnosti a blahobytu človeka. Urýchlenie vývoja a využitia systémov pokročilých materiálov bude kľúčové pre dosiahnutie globálnej konkurencieschopnosti v 21. storočí. Projekt, ktorý prebieha pod záštitou amerického prezidenta, je koordinovaný a financovaný Ministerstvom energetiky, Ministerstvom obrany, Národnou vedeckou nadáciou a Národným inštitútom pre štandardy a technológie. Podieľajú sa na ňom univerzity, priemyselné odvetvia, národné laboratória a federálne agentúry.

Veľká Británia – 9 veľkých technológií

Vláda Veľkej Británie identifikovala v roku 2013 9 veľkých technológií, ktoré budú poháňať budúci ekonomický rast⁸.

Týmito technológiami sú:

- revolúcia veľkých dát a energeticky efektívne výpočty
- satelity a komerčné aplikácie kozmu
- robotika a autonómne systémy
- vedy o živote, genomika a syntetická biológia
- regeneratívna medicína
- agro-veda
- pokročilé materiály a nanotechnológie
- energia a jej skladovanie

⁷ Materials Genome Initiative for Global Competitiveness. National Science and Technology Council, Executive Office of the President of the United States, Washington, D.C., June 2011

⁸ Eight Great Technologies. HM Government, Industrial Strategy, 2014, Willets, David: Eight Great Technologies. Policy Exchange, London, 2013, Eight Great Technologies. Advanced Materials. A patent overview. Intellectual Property Office, Newport, July 2014

- kvantové technológie
- internet vecí.

V deviatich veľkých technológiách chce Veľká Británia hrať rolu globálneho lídra s cieľmi posilnenia výskumu, priemyselných kapacít, násobných aplikácii a rastových príležitosti.

Európska únia – Horizon 2020

V Európskej únii je výskum, vývoj a využívanie pokročilých materiálov súčasťou programu Nanotechnológie, pokročilé materiály, pokročilá výroba a spracovanie a biotechnológie, ktorý je súčasťou rámcového programu EÚ pre výskum a inovácie Horizon 2020.

Menej vyspelé krajiny

Čína – Programy 863 a 973

Čína dnes predstavuje najrýchlejšie rastúci trh sveta v oblasti pokročilých technológií. Pokročilé technológie sa v Číne stali prioritou v rámci Programu 863 (National High Technology Research and Development Program) a Programu 973 (National Basic Research Program).

Saudská Arábia – Strategické priority pre program technológií pokročilých materiálov

Príkladom krajiny, ktorá nepatrí medzi vyspelé krajiny, ale pokročilé materiály považuje za strategickú prioritu je Saudská Arábia, ktorá v roku 2008 prijala strategický dokument Strategic Priorities for Advanced Materials Technology Program⁹, v ktorom pokročilé technológie považuje za kritické pre ďalší rozvoj ekonomiky.

⁹ Strategic Priorities for Advanced Materials Technology Program. Ministry of Economy and Planning, Kingdom of Saudi Arabia, 2008

Záver

Vývoj a využitie pokročilých materiálov je dnes strategickou prioritou vo vyspelých krajinách sveta rovnako ako v krajinách, ktoré sa snažia vyspelým krajinám priblížiť. Pokročilé materiály budú významnou mierou prispievať k ekonomickému rastu, ochrane životného prostredia a blahobytu občanov.

Literatúra

Advanced Materials. Key Technology Area 2008-2011. Technology Strategy Board, UK, 2008

Basbanes, Levan V. (editor): Advanced Materials Research Trends. Nova Science Publishers, 2007

Mynyika, James, Chui, Michael, Bughin, Jacques, Dobbs, Richard, Bisson, Peter, Marrs, Alex: Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. McKinsey Global Institute, May 2013

Eight Great Technologies. Advanced Materials. A patent overview. Intellectual Property Office, Newport, July 2014

Eight Great Technologies. HM Government, Industrial Strategy, 2014

Materials Genome Initiative for Global Competitiveness. National Science and Technology Council, Executive Office of the President of the United States, Washington, D.C., June 2011

Moskowitz, Sanford L.. The Advanced Material Revolution. John Wiley and Sons, 2009

Roco, Mihail C., Bainbridge, William Sims (editors): Converging Technologies for Improving Human Performance. Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive Science. NSF/DOC Sponsored Report. Kluwrr Academic Publishing, Dodrecht, The Netherlands, 2003

Strategic Priorities for Advanced Materials Technology Program. Ministry of Economy and Planning, Kingdom of Saudi Arabia, 2008

Willets, David: Eight Great Technologies. Policy Exchange, London, 2013

Bratislava, June 2015