

Rudolf Prátor (6.7.88)

14.11.88

Materiály nové a nejnovější

Rozhovor na konci doby železné (?)

Z hlediska periodizace dějin trvá na našem území doba železná již bezmála tři tisíce let. V plné míře si však jejich dobrodiní užíváme až v současnosti, neboť ještě na počátku 19. století byla u nás roční spotřeba slitin železa asi 2 kg na hlavu. Nyní se každoročně na každé jednotlivé naší hlavě usídli bezmála tuna železných produktů. Optimismus časů "železné koncepce" tak dává bohaté plody dodnes. Příčina, proč o jejich hodnotě pochybujeme, však nespočívá jen v tom, že více než dříve respektujeme hlediska ekonomie a ekologie. Opravdu zásadní je to, že vědeckotechnický pokrok vytvořil a vytváří nové možnosti. Nové materiály. Právě o nich hovoříme s Ing. Richardem B a r e š e m, DrSc., vedoucím vědeckým pracovníkem Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV.

"Nové materiály jsou ty, které oproti klasickým přinášejí podstatně vyšší specifický účinek, měřeno například spotřebou energie na jejich výrobu, nebo souborem vlastností, které jsou dosavadními materiály nedosažitelné. Lepší bude, když tento pojem rozčleníme a uvedeme příklady : V první skupině jsou to materiály lehké a pevné /tzv. inženýrské/, například slitiny lehkých kovů, lithium - aluminium, slitiny magnesia, inženýrské plasty, polymerní kompozity včetně keramických, mikroslitiny a dvoustrukturní oceli ; v druhé skupině jsou materiály, které odolávají vysokým teplotám

a abnormální námaze - superslitiny, inženýrská keramika, speciální kovové a keramické kompozity, vyztužené whiskery a konečně, v třetí skupině jsou materiály nekonstrukční, elektrické a elektronické, tedy krystaly čistých látek, supravodivých látek, amorfni a mikrokrystalické kovy, magnetické materiály - a tak dále".

<Jak se patří spleť oblast, ještě ke všemu v procesu rychlých změn. Určitě se pro ni najde ještě jiný společný jmenovatel, než tak pomíjivé pojmy jako je novost, nebo vyšší účinnost. Nové není nové věčně, vyšší účinnost je vyšší dnes, ale zítra už ne.>

"Určitě. Já jsem přesvědčen o tom, že nejdůležitější je vysoký stupeň znalosti, který je v každém z materiálů této třídy obsažen. Znalostí o fyzikální a chemické podstatě materiálu, o technologii jeho výroby, teoretické koncepce včetně obsáhlého matematického aparátu - stručně řečeno - velká věda. Zásadně nové je i to, že pro novou konstrukční aplikaci jsou specifikovány podmínky a pak se materiál vlastně "šije na míru". V řadě případů to vede k tak vyspělým výrobám, že se stírají hranice mezi laboratorními technologiemi a výrobou, jinými slovy na výrobě se od začátku do konce musí nezbytně podílet věda. Klasická cesta produkce materiálů spočívá v tom, že se zavede výroba, pokud možno ve velkém a teprve pak se, vlastně až následně, hledá užití".

<Dalo by se tedy říci, že nové materiály vznikají na cestě od vědy k výrobě a že tato cesta je jednosměrná ?>

"snad je to docela hezký aforismus, ale je hodně nepřesný. Ta cesta je především mnohosemerná, s řadou zpětných vazeb, některé se kříží anebo snad i ruší, protože vznik žádaného nového materiálu tu není většinou možný bez experimentu a tedy bez určitého rizika. I v tom, samozřejmě, se uplatňuje věda, její experimentální metodika".

< Výhody nových materiálů bývají obvykle shrnovány do takových charakteristik jako je podstatně účinnější využití hmoty, úspora energie, rozmanitost, přizpůsobivost požadavků konstrukce.... To jsou též argumenty pro jejich praktické uplatnění. Bere naše hospodářská praxe tyto argumenty vážně? Jsme na jejich přijetí připraveni? >

"Obávám se, že nejsme. Příčin je mnoho, některé jsou všeobecně známé. Například, vezměme náš nechvalně známý primát - mimořádně vysokou materiálovou a energetickou náročnost našeho průmyslu. To jistě souvisí s tím, že u nás, podstatně déle než je zdrávo, přežila klasická struktura průmyslu a jeho materiálové prvovýroby. Málokdo si dnes asi opravdívá myslí, že úroveň výroby oceli na hlavu je nějakým zvlášť důležitým ukazatelem hospodářského pokroku. A přece, každoročně, znovu a znovu vyhráváme další bitvu v téhle podivné, dávno skončené válce o kvantitu. Hutnictví dohání exportní neschopnost jiných odvětví, už dnes nás to přichází strašně draho, a s nástupem nových materiálů se situace bude čím dál tím více zhoršovat....

<...abych řekl pravdu, měl jsem na mysli spíš připravenost z hlediska našeho vědeckého a inženýrského potenciálu.>

"Ani tady to není o mnoho lepší. V plánech na zlepšení se opět dá vystopovat stará dobrá představivost našich plánovačů - místo oceláren postavíme jednu, nebo několik málo velkých fabrik na výrobu základních druhů kompozitů, a bude vyhráno. Tak to nebude a být nemůže. Nové materiály nejsou věcí resořtu, oboru nebo podniku, ale spíše záležitosti účinné horizontální koordinace. Na úrovni vědy, aplikovaného výzkumu a uživatelské praxe, ale současně i úrovni rozsáhlých kooperací mezi resorty a podniky tak jak jsou anebo budou. Na tohle neexistuje žádný jednoduchý recept a to je hlavní potíž. My všichni máme přirozený odpor ke složitosti, k proměnlivosti a k riziku. Obavili jsme se kvůli tomu spoustou organizačních bariér. Vždyť i na úrovni základního výzkumu v našem oboru se stále vrací otázka - a je to vlastně ještě věda? Není to, nedej bože, snad nějaký již aplikovaný výzkum?!

Já jen doufám, že i tady v té naší setrvačnosti tu a myšlenkových stereotypů se nakonec prosadí zdravý rozum".

< Snad se již prosazuje, vždyť předseda ČSAV akademik J. Říman odpověděl právě na tento druh sporů vícekrát a jasně - důležité je jestli je to dobrá nebo špatná věda, a pak teprve je zajímavé i to ostatní. V souvislosti našich úvah nad možnostmi nových materiálů u nás se zdá, že ~~že~~ zní to možná téměř přehnaně, ^{že} i tady se bojuje o prosazení nového myšlení.>

"To je pravda. Bez přehánění. Pravda je ovšem i to, že po-

nejsme na tom v podstatě špatně. V odborném světě jsme uznáváni, máme dobrou tradici, nakonec i solidní spolupráci s praxí. Spíše ale s praxí jaká byla a je, než jaká by být měla. A máme taky zdůvodněné koncepce rozvoje, včetně našich závazků vůči Komplexnímu programu zemí vědeckotechnického pokroku zemí RVHP do roku 2000. Ale hlavně je tu zásadní a bezpodmínečná nutnost situaci řešit. Karel Čapek to řekl v souvislosti s novinářskou profesí, ale platí to i všude jinde : Nutnost je krásná, pane !

VĚDA A VÝZKUM

Tradice doby železn

Nové materiály se hlásí o slovo. Dáme jim ho?

Jestliže na počátku 19. století byla u nás roční spotřeba slitin železa asi dva kilogramy na hlavu, pak nyní je to bezmála tuna oceli. Optimismus časů »železné koncepce« se ale již řadu let vytrácí z prognóz ekonomů. Příčiny nespočívají jen v tom, že více než dříve posuzujeme ekonomická a ekologická hlediska metalurgických výrob. Vědeckotechnický pokrok totiž vytváří a nabízí i nové materiály, o nichž hovoříme s ing. RICHARDEM BAREŠEM, DrSc., vedoucím vědeckým pracovníkem Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV.

■ Proč se tak o nové materiály výzkum a výroba ve světě zajímají?

Protože proti klasickým přináší podstatně vyšší specifický účinek, měřeno například spotřebou energie na jejich výrobu, nebo souborem vlastností, které u dosavadních materiálů jsou nedosažitelné. Nové materiály rozdělujeme do několika skupin. V první skupině jsou to například materiály lehké a pevné, tzv. inženýrské, jako jsou například slitiny lehkých kovů lithium – aluminium, slitiny hořčíku, polymerní kompozity včetně keramických, mikroslitiny a podobně. Ve druhé skupině jsou materiály odolávající vysokým teplotám a abnormální námaze – superslitiny, inženýrská keramika nebo speciální kovové a keramické kompozity. Třetí skupina zahrnuje materiály nekonstrukční, elektrické a elektronické, tedy krystaly čistých látek, supravodivých látek, amorfní a mikrokrytalické kovy nebo magnetické materiály.

■ Nové ale není nové věcně. Ve vědě a výzkumu to platí zcela jednoznačně. Jak je to s uplatněním nových poznatků v praxi?

Zásadně nové je, že pro konstrukční aplikaci se nejdříve určí podmínky a pak se materiál vlastně »šije na míru«. V řadě případů to vede k tak vyspělým výrobám, že se stírají hranice mezi laboratorními technologiemi a výrobou, jinými slovy na výrobě se od začátku do konce musí nezbytně podílet věda. My jsme u klasické výroby materiálů svědky toho, že se zavede nejprve jejich výroba, a pokud možno ve velkém, a teprve pak se hledá pro ně užítí.

■ Jako vždy v minulosti – v době kamenné, bronzové, železné

– i v současnosti lze úroveň výrobních sil charakterizovat základním materiálem, který ztělesňuje pokrok. Bez nadsázky můžeme říct, že začínáme žít ve věku kompozitů ze dvou nebo více odlišných materiálů. Vlastnosti kompozitů jsou zcela nové a nemohly by být dosaženy kteroukoliv složkou jednotlivě. Jaké máme šance zde?

Obávám se, že nejsme připraveni. Příčin je mnoho, některé jsou všeobecně známé. Vezměme například náš nechvalně známý primát v mimořádně vysoké materiálové a energetické náročnosti čs. průmyslu. Podstatně děle, než je zdrávo, u nás přežila jeho klasická struktura včetně materiálové prvovýroby. Málokdo si dnes asi opravdu myslí, že úroveň výroby oceli na hlavu je nějakým zvláště důležitým ukazatelem hospodářského pokroku. A přece, každoročně, znovu a znovu vyhráváme další bitvu v téhle podivné, dávno skončené válce o kvantitu. Hutnictví dohání exportní neschopnosti jiných odvětví, už dnes nás to přichází strašně draho a s nástupem nových materiálů se situace bude čím dál tím více zhoršovat.

■ Měl jsem ale na mysli také připravenost z hlediska našeho vědeckého a inženýrského potenciálu.

Ani tady to není o mnoho lepší. V plánech na zlepšení situace se opět dá vystopovat obvyklá představitost našich plánovačů – místo oceláren postavíme jednu nebo několik málo velkých podniků na výrobu základních druhů kompozitů, a bude vyhráno. Tak to ale nebude a být nemůže. Nové materiály nejsou záležitostí jednoho resortu, oboru nebo podniku, ale spíše po-

třebují účinnou koordinaci na úrovni vědy, aplikovaného výzkumu a uživatelské praxe, ale současně i na úrovni rozsáhlých kooperací mezi resorty a podniky tak, jak jsou anebo budou v příštích letech. Pravda, zajistit tyto podmínky nebude jednoduché, neexistuje ani žádný recept. Navíc máme vypěstovaný přirozený odpor ke složitosti, k proměnlivosti a k riziku a kvůli tomu jsme se obalili spoustou organizačních bariér.

■ Existuje tedy úměra, že nové materiály potřebují také nové myšlenky?

Souhlasím, i když pokud jde o vědeckou a inženýrskou úroveň v této oblasti, nejsme na tom vlastně špatně. Máme dosti dobře zabezpečený výzkum ve fyzikálních i matematických oborech, které do problematiky nových materiálů směřují, výzkumná základna v hutnictví a ve strojírenství je solidně rozvinutá, platí to myslím i pro chemii. V odborném světě je tradice i současná

úroveň našeho materiálového výzkumu oceňována dosti vysoko. Že problém je v tom, že potenciál je doposud spíše na úrovni praxe, jaká je a byla, jaká by být měla, velmi pěkně zdůvodňuje rozvoj včetně našeho v Komplexním programu technického pokroku čs. Akademie věd do roku 2000, které organizační závěry z vývoje nejsou. Věci bychom mohlo, kdyby se podařilo podstatně vyšší koncentraci, soustředění odborníků, manitých vědeckých i profesí – a vytvořit takové podmínky, aby nové materiály s tradičními soutěžily. Tedy nit jejich výrobu. Myslíme pro dobu železnou má setrvačnost. Chceme-li do jít cestou vědeckého rozvoje, nezbyvá nám než tuto setrvačnost př-

Děkujeme za rozhovor
STANISLAV