

arols.

vesmír

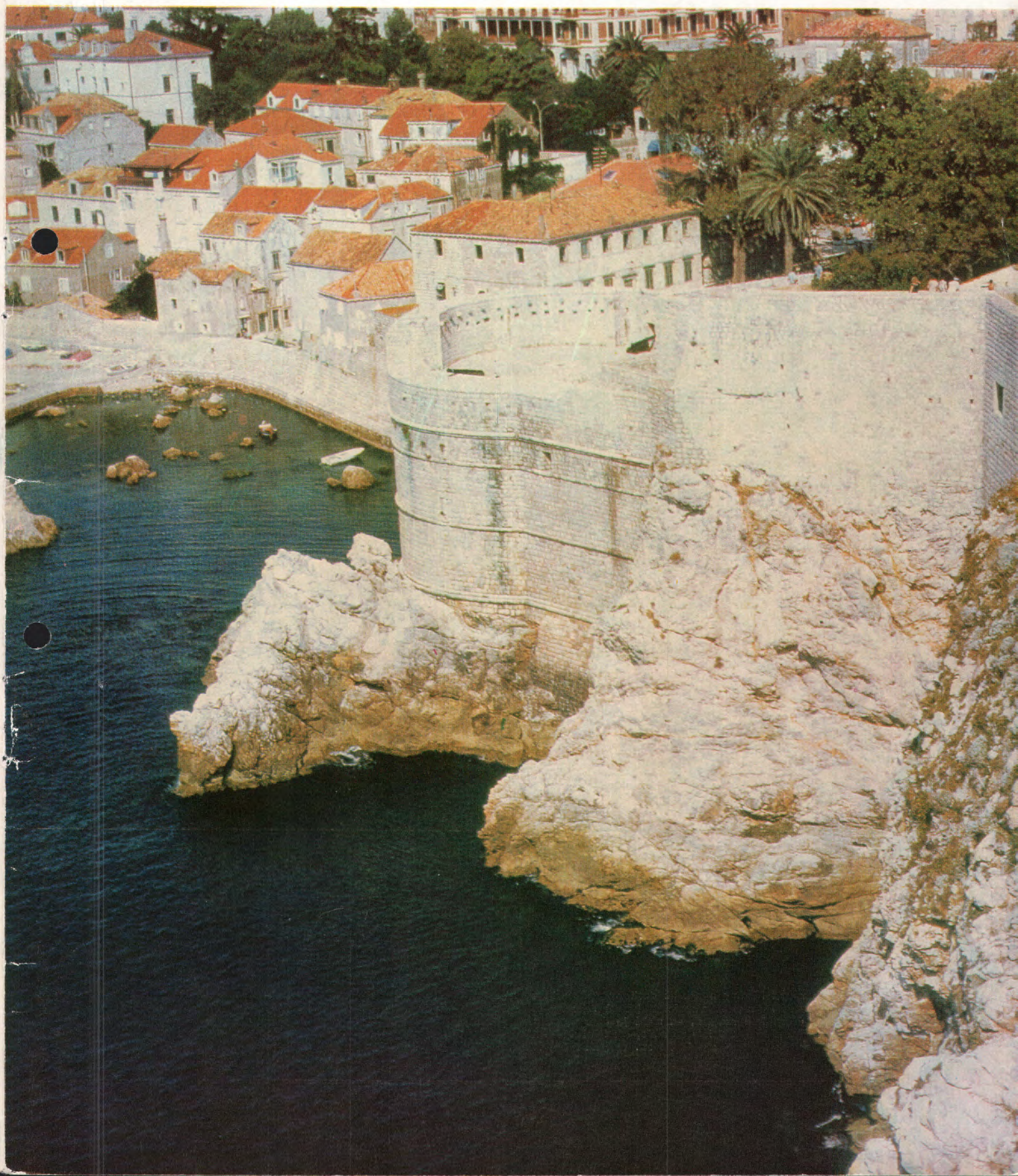
Elektrochemie a biologie / J. Koryta	605
Acetylcholinový receptor kosterního svalu / F. Vyskočil	610
Počítačová grafika / M. Šperka	617
20 let korunárních jednotek v ČSSR / J. Fabián, V. Staněk, I. Málek	624
Kometární meteoroidy a Halleyova kometa / Z. Ceplecha	629
Dobrodiní diamantů pro vědu o Zemi / P. Jakeš	632
Jak pěstovat rostliny ve znečištěném prostředí? / P. Kovář	634
Proč není mořská hladina rovná? / Z. Kukul	638
Počítač jako tahák / S. Vejmla	646

11

PŘÍRODOVĚDECKÝ ČASOPIS
ČESKOSLOVENSKÉ A SLOVENSKÉ
AKADEMIE VĚD

ROČNÍK 65 (1986) Kčs 8,-

ISSN 0042-4544





Nahoře: pohled na monitorované lůžko na koronární jednotce.
K článku 20 let koronárních jednotek v CSSR na str. 624

Na obálce: Stoupnutí hladiny o několik desítek metrů zcela změnilo morfologii pobřeží Jaderského moře. Z hřbetů se staly ostrovy, z údolí mořské úžiny. Pod skalami, na nichž je dnes opevnění Dubrovniku, bylo ještě před 10 000 lety ne moře, ale říční údolí. K článku Proč není mořská hladina rovná? na str. 638. Snímek D. Kukulová

Kompozitních materiálů s makromolekulární matricí se týká jeden z výzkumných programů Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV. Kromě hlavních cílů, které sledují objasnění zákonitostí a mechanismů chování těchto kompozitních systémů, se tento program zabývá i některými technickými problémy, např. s vývojem nových materiálů používaných jako plátiv a výstuží i jejich porchovou úpravou. Pozornost se věnuje i netkaným textilům a dále konstrukčně technologickým problémům vývoje endoprotéz kyčelního kloubu, kde se využívá kompozitních systémů tvořených kovy a plasty.

O širší informaci o polymerních kompozitech i o jejich současném a perspektivním využití jsme požádali ing. Richarda Bareše, DrSc., vedoucího vědeckého pracovníka Ústavu teoretické a aplikované mechaniky ČSAV.

Teprve poměrně nedávno si člověk uvědomil, že nejučinněji lze využít materiálů, které se obdobně jako materiály přírodní promyšleně skládají ze složek různých vlastností — tuhých, poddajných, hutných, pórovitých, tvrdých, měkkých, často navzájem nekompatibilních. Vzájemným působením jednotlivých složek a jejich struktur vznikají u těchto tzv. kompozitních materiálů vlastnosti, jimiž nevykuká ani jedna z přítomných složek nebo struktur a neposkytuje je ani jejich prostý součet. Kompozity nejsou univerzálním materiálem, naopak konstruují se k určitému účelu tak, aby se co nejučinněji využila jednotka vložené hmoty na jednotku výsledné vlastnosti a aby se maximalizovaly specifické vlastnosti materiálu při minimálním energetickém vkladu.

Ohromná rozmanitost, výborná přizpůsobivost a snadná a rychlá výroba plastů vede k tomu, že z kompozitních materiálů dosáhly největšího rozvoje právě polymerní kompozity. Jsou to např. skelné polyesterové nebo epoxidové lamináty, používané pro střešní krytiny, lodě, nádoby, kabiny tramvají apod., plněné nebo vyztužené termoplasty pro přístrojové desky či nárazníky aut a pro různé další spotřební výrobky, bezesparé polymerbetonové podlahoviny v nemocnicích a průmyslových provozech. Z polymerních kompozitů lze také vyrábět nejmodernější typy lyží, tenisových raket, golfových holí i konstrukční nebo semikonstrukční části letadel, aut, lodí.

Podle objemu použití a dosažených vlastností — a tím i ceny — se polymerní kompozity dělí na masové, inženýrské a špičkové.

Masové kompozity, které dnes existují v širokém sortimentu druhů a typů, jsou vhodné při výrobě součástí nejrůznějšího druhu, pro komplety strojů, přístrojů, pro náhradu kovů, zejména barevných, pro výrobu elektrosoučástí do teplot 150 °C, pro výrobu stavebních prvků atp. Používají se tedy všude tam, kde nejde o vysoká mechanická namáhání, kde však je třeba zkombinovat různé vlastnosti (elektroizolační, antikorozi apod.) a při vysoké sériovosti výroby snížit hmotnost výrobků. Vyrábějí se lisováním, přetlačováním, vstříkáním, vibrováním a vibrolisováním, což umožňuje výrazně omezit nebo vyloučit další opracovávání, a tedy i minimalizovat odpad. Z celkového objemu polymerních kompozitů tvoří masové kompozice asi 60 procent.

Inženýrské kompozity mají velmi dobré specifické mechanické vlastnosti a vynikají i některými speciálními vlastnostmi (vysoká chemická

odolnost, vynikající tribologické vlastnosti, odolnost proti záření apod.) a jsou vhodné pro výrobu speciálních konstrukčních součástí, kde často ani nemohou být jinými materiály nahrazeny.

Špičkové kompozity svými specifickými a často i absolutními mechanickými vlastnostmi výrazně předčí dosavadní materiály a umožňují rozvoj transportní techniky (letadla, auta), robotů a manipulátorů, textilního strojírenství a všech dalších oborů, kde se vyskytují pohyblivé součásti vyžadující co nejmenší hmotnost, vysoké tlumení vibrací, chemickou stálost apod.

Pro polymerní kompozity se využívá jak matrice reaktoplastové, nejčastěji z epoxidové pryskyřice vyztužené uhlíkovými, skleněnými, aramidovými, případně bórovými vlákny nebo jejich kombinací (konstrukční díly kosmických těles a letadel, aut a dalších strojů a zařízení, zejména namáhaných dynamicky, sportovní potřeby aj.), tak matrice termoplastové, např. z polyamidu nebo polyfenylenoxidu vyztužené krátkými skleněnými vlákny, z polypropylenu plněného vápencem nebo mastkem (semikonstrukční díly aut a jiných zařízení). Zvláštní systémy, tzv. polymety, vznikají kombinací kovu a polymerů.

Spotřeba polymerních kompozitů roste v nejspíšejších ekonomikách neobyčejně rychle. Tak např. v USA se dnes více než 20 % všech vyráběných polymerů používá pro výrobu polymerních kompozitů všech typů. Předpokládá se, že v roce 1990 to bude 50 % a po r. 2000 80 %. V r. 1982 spotřeboval automobilový průmysl ve světě přibližně 70 000 t polymerních kompozitů, v r. 1985 již 150 000 t a očekáváme, že v příštích 4–5 letech se spotřeba zdvojnásobí. Celkově se v r. 1984 použilo asi 900 000 t špičkových kompozitů, zatímco v r. 1985 to bylo již 1 150 000 t.

Význam kompozitních materiálů není zatím všeobecně pochopen a doceněn. Je však stejně převratný, jako byl v historii např. přechod od doby bronzové k železné. Bez nadsázky se dá říci, že dnes stojíme na prahu „kompozitního“ věku. V průběhu příštího století budou kompozity charakterizovat další období rozvoje lidské společnosti, budou určovat technickou úroveň a stanou se základem výrobních sil. Možnost vytvářet vysoce specializované materiály v prakticky neomezeném počtu variant osvobozuje člověka od jeho dosavadní závislosti na materiálovém diktátu, kterému se konstrukce strojů a zařízení musela podříditi. V tomto smyslu nabízejí největší možnosti zřejmě polymerní kompozity jednak neobyčejnou rozmanitostí již dnes známých organických polymerů, kopolymerů a směsí, jednak též dalšími možnostmi přípravy nových anorganických polymerů.

Nicméně problémy spojené s přeměnou celého koncepčního a organizačního přístupu běžného pro současný „železný“ věk jsou ve svých důsledcích dalekosáhlé a všeobsahující. Patrně nejsložitější bude osvojit si komplexní myšlení při navrhování konstrukce stroje nebo zařízení, kdy se současně navrhuje materiál (tj. jeho složení a struktura) a technologie jeho výroby a zpracování. Tím se také stírá dosavadní hranice mezi výrobcem materiálu a jeho uživatelem. To vyžaduje mimo jiné změnit současné organizační vazby i technicko-ekonomické ukazatele; ty nezbytně vyžadují korekci, zejména pokud jde o komplexnost hodnocení, které musí zahrnovat vše od zdrojů surovin až po výrobek.

Virologický ústav SAV v spolupráci s Farmaceutickou fakultou UK v Bratislavě vyvinul enzymatický přípravek na uvolňování buniek z tkanív a z povrchu kultivačních nádob. V národnom podniku CHZJD v Bratislavě sa vyrobila overovací séria 20 000 ks tohto prípravku.

PROGRAMY MEDZINARODNEJ SPOLUPRÁCE ČSAV CHÉMIA KOORDINAČNÝCH ZLÚČENÍN

— program mnohostrannej spolupráce akademií vied socialistických krajín v oblasti štúdia vzťahov medzi štruktúrou a vlastnosťami koordinačných zlúčenín —

Vznikol v roku 1980 na základe odporúčania XI. zasadnutia predstaviteľov Akademií vied socialistických krajín. Spolupracujú na ňom Akadémia vied NDR, Akadémia vied ZSSR, Bulharská akadémia vied, Československá akadémia vied, Poľská akadémia vied. Do spolupráce sú začlenené aj ústavy regionálnych akademií a vysokých škôl. Rokovaní sa nepravidelne zúčastňovali aj zástupcovia Rumunskej socialistickej republiky a Vietnamskej socialistickej republiky.

Spoluprácu riadi Akadémia vied ZSSR. Predsedom problémovej komisie, ktorú tvoria stáli zástupcovia spolupracujúcich akademií vied, je akademik J. A. Buslajev, riaditeľ Ústavu nových chemických problémov Akadémie vied ZSSR. Koordináčnym pracoviskom je Ústav všeobecnej a anorganickej chémie N. S. Kurnakova Akadémie vied ZSSR. Stálym československým zástupcom v problémovej komisii je člen korešpondent SAV M. Zikmund, riaditeľ Ústavu anorganickej chémie Centra chemického výskumu SAV.

Hlavné smery spolupráce (témy a medzinárodní koordinátori):

1. Štruktúra nových skupín koordinačných zlúčenín (člen korešpondent SAV M. Zikmund).
2. Biokoordinačná chémia (akademik Akadémie vied USSR K. B. Jacimirskij).
3. Syntéza a reaktivita koordinačných zlúčenín (člen korešpondent Akadémie vied NDR E. Uhlig).
4. Príprava nových anorganických materiálov na báze koordinačných zlúčenín s technicky významnými optickými, magnetickými a elektrickými vlastnosťami (akademik Poľskej akadémie vied B. Jezowska-Trzebiatowska).

Pracoviská ČSSR sa zúčastňujú riešenia všetkých uvedených tém, v rámci ktorých sa skúmajú vzťahy medzi elektrónovou, molekulovou a kryštálovou štruktúrou koordinačných zlúčenín, ich reaktivitou a fyzikálnochemickými vlastnosťami. Osobitná pozornosť sa venuje komplexom viazaným na povrchu tuhých nosičov a v intrakryštalickom prostredí. Kvantovomechanické a experimentálne štúdium geometrie a elektrónovej štruktúry koordinačných zlúčenín s rozličnými centrálnymi atómami má za cieľ objasniť vzájomný vplyv ligandov v koordinačnej sfére komplexov predovšetkým vo vzťahu k substitučným a redoxným reakciám.

V oblasti fotochémie koordinačných zlúčenín sa pozornosť sústreďuje na objasnenie spektrálnej senzibilizácie koordinačných zlúčenín prechodných prvkov, v snahe využiť získané poznatky pri vypracúvaní nových spôsobov záznamu informácií, pri fotokatalýze a pri premene svetelnej formy energie na chemickú a elektrickú formu energie.

Problematika biokoordinačnej chémie zahŕňa komplexy prechodných prvkov, spôsobiteľ reverzibilne viazať molekulový kyslík, koordinačné zlúčeniny s makrocyclickými ligandmi ako modely prírodných ionoforov, ako aj rozličné biologicky aktívne komplexy, ktoré sú buď významné ako modely enzýmov, alebo sú priamo použiteľné v poľnohospodárstve, v medicíne a inde.

Koncepčné otázky mnohostrannej spolupráce,

sprešňovanie spoločných výskumných plánov i hodnotenie dosiahnutých výsledkov sa uskutočňujú na zasadnutiach problémovej komisie (Novosibirsk 1980, Smolenice 1983), ako aj na zasadnutiach pracovných skupín jednotlivých tém. V nadväznosti na zasadnutie problémovej komisie, ktoré usporiadal Ústav anorganickej chémie Centra chemického výskumu SAV roku 1983 v Domove vedeckých pracovníkov SAV v Smoleniciach, konalo sa roku 1985 opäť v Smoleniciach zasadnutie pracovnej skupiny „Štruktúra nových skupín koordinačných zlúčenín“. Osobitná pozornosť sa na ňom venovala cieľovému projektu „Výpočet geometrie a elektrónovej štruktúry komplexov na objasnenie vzájomného vplyvu ligandov a ekvatoriálno-axiálnych interakcií“, ako aj práci bázo- vých laboratórií pre röntgeno-elektrónovú spektroskopiu (ZSSR) a pre fotochémiu koordinačných zlúčenín (NDR).

Tažiskom spolupráce je spoločné štúdium objektov výskumu metódami špecifickými pre jednotlivé spoluriešiteľské pracoviská, spoločné využívanie unikátnej prístrojovej a experimentálnej techniky, ako aj spoločná interpretácia výsledkov výskumu a ich uplatňovanie v spoločenskej praxi.

Cieľom spolupráce ostáva i naďalej objasňovanie vzťahov medzi štruktúrou, chemickou reaktivitou a fyzikálnochemickými vlastnosťami koordinačných zlúčenín ako predpoklad na cieľnú syntézu nových zlúčenín s vopred určenými vlastnosťami, významnými pre rozličné aplikácie, ako aj na predvídanie a ovplyvňovanie ich úlohy v rozmanitých procesoch (katalýza, biologické procesy, životné prostredie a iné).

Na prácu problémovej komisie do istej miery nadväzujú aj špecializované konferencie a sympóziá, najmä IV. sympóziium o fotochemických a termických reakciách koordinačných zlúčenín kovov roku 1983 v Mühlhausene (NDR), VI. mikrosympóziium o koordinačných zlúčeninách roku 1985 v Eisenachu (NDR), v rámci ktorého sa konalo III. zasadnutie problémovej komisie, ako aj IX. a X. konferencia o koordinačnej chémii v rokoch 1983 a 1985 v Smoleniciach. Tieto stretnutia prispievajú k ďalšiemu prehĺbovaniu vedeckej spolupráce v krajinách RVHP a ku konfrontácii nášho výskumu s výskumom v nesocialistických štátoch.

V rámci riešenia cieľového projektu základného výskumu *Inovácia diagnostických a liečebných prostriedkov a metód pri civilizačných chorobách* Ústav normálnej a patologickej fyziológie CFV SAV ukončil vývoj manžiet na meranie krvného tlaku detí rozličných vekových skupín. V súčasnosti sa pripravuje sériová výroba manžiet v koncernovom podniku Chirana Stará Turá.

Na základe sorbentov vyvinutých v Ústave polymérov CCHV SAV sa v rámci experimentálnej výroby v tomto ústave vyrába niekoľko typov mikro-separačných kolónok Separcol na zakoncentrovanie, separáciu a čistenie komplexných vzoriek. Kolónky sú určené osobitne na analýzu biologických systémov.

V Ústave experimentálnej endokrinológie CFV SAV sa vypracovala metóda na stanovenie catecholamínov, ktorá sa v spolupráci s Ústavom pre výskum, výrobu a využitie rádioizotopov v Prahe modifikovala na súpravu Catechola. Výrobou súpravy sa nahrádza dovoz z USA a predpokladá sa export do socialistických štátov.

S pojmem kompozitní materiály se setkáváme stále častěji, ve spojení se špičkovými technologiemi, ale i v běžném životě. Člověk během posledních 40 let rozpoznal, že — stejně jako tomu je v živé i neživé přírodě — lze nejúčinněji využít materiálů, jestliže se záměrně skládají z různých složek do nehomogenních, strukturních soustav, tak, aby optimálně splnily požadavky kladené na výrobek. Tím se otevřely netušené možnosti ve variabilitě vlastností, v možnosti využít dokonaleji všechny třídy a specifické vlastnosti dosavadních materiálů a potlačit jejich nevýhody. Ohromná rozmanitost, výborná přizpůsobivost a snadná a rychlá výroba plastů vede k tomu, že největšího rozvoje dosáhly polymerní kompozity. Jsou to například skelné polyesterové nebo epoxidové lamináty užití pro střešní krytiny, lodě, nádoby, kabiny tramvají a pod., plněné nebo vyztužené termoplasty pro přístrojové desky nebo nárazníky aut a řadu spotřebních výrobků, bezesparé plast-betonové podlahoviny v nemocnicích a průmyslových provozech, ale také nejmodernější typy lyží, tenisových raket, golfových holí a konstrukční^{nní} nebo semikonstrukční části letadel, aut, lodí. Všechny tyto materiály, ve kterých jsou kombinovány v promyšlených strukturách hmoty /složky/ tuhé, poddajné, hutné, pórovité, tvrdé, měkké, prostě hmoty rozličných vlastností, mnohdy i navzájem nekompatibilní, tak, aby vyvolaly kompozitní, tedy vzájemně vázané a často synergicky se ovlivňující působení, při vnějším namáhání, jsou souborně nazývány kompozitní materiály. Pokud jedna ze spojitých struktur systému /matrici/ vytváří polymer, jde o polymerní kompozity. Kompozitní materiály přinášejí synergickým působením složek a jejich struktur, nové vlastnosti nebo skupiny vlastností, kterými nevyniká ani jedna z přítomných složek nebo struktur a ani je neposkytuje jejich prostý součet. Kompozity neslouží jako universální materiál, ale jsou připravovány /konstruovány/ k určitému účelu tak, aby byla co nejúčinněji využita jednotka vložené

hmoty na jednotku výsledné vlastnosti, aby se maximalizovaly specifické vlastnosti při minimálním energetickém vkladu /Tab. 1/.

Rozvoj kompozitů je podmíněn zcela novou koncepcí navrhování konstrukcí, při němž se ve vztahu k užití současně navrhuje jak materiál, tedy jeho složení, uspořádání, struktura, tak technologie jeho přípravy, výroby, zpracování. Tím se také stírá dosavadní strukturální hranice mezi výrobcem materiálu a jeho odběratelem /uživatelé/ a současné organizační vazby a technicko-ekonomické ukazatele ztrácejí opodstatnění a nezbytně vyžadují korekci, zejména ve smyslu komplexnosti hodnocení /od zdrojů surovin až po výrobek/.

Hlavní důvody rozvoje kompozitů jsou:

- zpomalení vyčerpávání zemských surovinových a energetických zdrojů, charakteristické pro současné období relativně extenzivního železného věku
- možnost rovnoměrnějšího čerpání surovinového bohatství Země využitím i látek dosud neupotřebitelných
- možnost významných úspor materiálů a energií v důsledku vyšší specifické účinnosti kompozitů, např. pevnosti na jednotku hmotnosti nebo na jednotku energetické náročnosti
- možnost splnění technických požadavků dosud nedostupných dosavadními materiály /včetně dosažení řady často i protichůdných vlastností, např. vysoké pevnosti s vysokým mezním přetvořením nebo vysoké tvrdosti s výbornými tribologickými vlastnostmi nebo vysoké životnosti při extrémních podmínkách namáhání/ a umožnění rozvoje nových technologií v různých průmyslech /elektronizace, robotizace, kosmický výzkum/
- možnost účinnější racionalizace, automatizace, elektronizace a robotizace
- možnost zlepšení životního prostředí

Polymerní kompozity ~~jsou~~ jsou rozdělovány podle objemu použití a dosažených vlastností /a tím i ceny/ na ~~na~~ masové, inženýrské a špičkové. Každá skupina vyžaduje speciální přístup a vedle společných problémů vznikají v každé skupině problémy specifické.

Masové kompozity v širokém sortimentu druhů a typů jsou vhodné při výrobě součástí nejrůznějšího druhu pro kompletaci strojů, přístrojů, pro náhradu kovů, zejména barevných, pro výrobu elektro-součástí do teplot 150°C, pro výrobu stavebních prvků atd., tj. všude tam, kde jde o vysoká mechanická namáhání a vyžaduje se kombinace různých vlastností /elektroizolační, antikorozi apod./ a snížení hmotnosti při vysoké sériovosti výroby. Pro výrobu se používá technologii lisování, přetlačování, vstřikování, vibrování a vibrolisování, zajišťující výrazné omezení nebo vyloučení dalšího opracovávání, tedy minimalizaci odpadu. Masové kompozity představují cca 60 % celkového objemu polymerních kompozitů.

Inženýrské kompozity mají velmi dobré specifické mechanické vlastnosti a vynikají některými speciálními vlastnostmi /vysoká chemická odolnost, vynikající tribologické vlastnosti, odolnost proti záření apod./ a jsou vhodné pro výrobu speciálních konstrukčních součástí a často nemohou být jinými materiály nahrazeny.

Špičkové kompozity předčí výrazně svými specifickými a často i absolutními mechanickými vlastnostmi dosavadní materiály a umožňují rozvoj oborů transportní techniky /letadla, auta/, robotů a manipulátorů, textilního strojírenství a všech oborů, kde se vyskytují pohyblivé součásti, vyžadující co nejmenší hmotnost, vysoké tlumení vibrací, chemickou stálost apod.

Pro plnivo /dispergované částice rozptýlené v matrici nebo agregované částice spojené můstky matrice/ lze využít prakticky všech známých látek buď samostatně nebo v kombinaci, přičemž se není třeba omezovat pouze na tuhé substance, ale lze vhodně použít i substance

tekuté /kapalné i plynné/. Plnivo může mít různé tvary /kulové, kubické, destičkovité, tyčinkovité/. K výztuži kompozitů lze použít opět rozličných druhů vláken /minerálních, kovových, polymerních/, spojitých /která jsou umístována definovaným způsobem podle toků namáhání/ nebo krátkých /náhodně rozptýlených nebo orientovaných/.

Pro polymerní kompozity se využívá jak matrice reaktoplastová, nejčastěji epoxidová pryskyřice, vyztužená uhlíkovými, skleněnými, a aramidovými příp. bórovými vlákny nebo jejich kombinací /konstrukční díly kosmických těles a letadel, aut a dalších strojů a zařízení, zejména namáhaných dynamicky, sportovní potřeby aj./, tak matrice termoplastové, jako polyamidu nebo polyfenylenoxid, vyztužený krátkými skleněnými vlákny, polypropylen plněný vápencem nebo mastkem /využívané pro semikonstrukční díly aut a jiných zařízení/. Zvláštní systémy vznikají kombinací kovu a polymerů /tzv. polmety/, ať již jde o kov dispergovaný v polymeru nebo naopak polymer dispergovaný v kovu.

Různý objem polymerních kompozitů v poměru k čistým plastům roste v nejvyspělejších ekonomikách neobyčejně rychle. Tak např. v USA je v současné době již ^{na} ~~o~~ 20 % všech vyráběných polymerů spotřebováno pro polymerní kompozity /všech typů, včetně prvků z rostlinných částic, plastbetonů atd./, v roce 1990 se předpokládá zvýšení na 50 % a po roce 2000 ^{na} 80 %, přičemž do tohoto čísla jsou zahrnuty i tzv. celopolymerní kompozity, tj. takové, kde kompozitního účinku se dosahuje řízeným vytvářením diskretních nebo vláknitých domén vysoce orientovaných, a tím pevných a tuhých polymerů chemicky vázaných s poddajnější polymerní maticí.

V roce 1982 spotřeboval automobilový průmysl ve světě kolem 70 000 t/rok polymerních kompozitů, v roce 1985 již 150 000 t a násobení této spotřeby se předpokládá v příštích 4 - 5 letech. Celkové užití špičkových polymerních kompozitů bylo v roce 1984 asi 900 000 t/rok, v roce 1985 již 1,150 000 t/rok. Roční přírůstky termo-

plastových kompozitů čini až 27 %/rok. Agregované polymerní kompozity /vyztužené i nevyztužené vlákny/ umožní nahradit téměř všude litinu při dosažení vysokých energetických úspor během výroby, opracování, transportu i užití.

Význam kompozitních materiálů ve vývoji lidstva není zatím všeobecně pochopen a plně doceněn. Je však stejně převratný, jako byly v historii přechody od věku bronzového k železnému nebo od nástrojů poskytovaných přírodou k uměle a záměrně vytvářeným nástrojům. Bez nadsázky lze říci, že stojíme na prahu "Kompozitního" věku. Lze očekávat, že v průběhu příštího století budou kompozity charakterizovat další období rozvoje lidské společnosti, budou určovat její technickou úroveň a stanou se základem jejích výrobních sil. Možnost tvorby vysoce specializovaných materiálů v prakticky neomezeném počtu variant osvobozuje člověka od zatímní závislosti na materiálovém diktátu, kterému konstrukce strojů a zařízení musela být podřizena. Polymerní kompozity zřejmě v tomto smyslu nabízejí největší možnosti jednak v neobyčejné rozmanitosti již dnes známých organických polymerů, kopolymerů a směsí, jednak též v dalších možnostech přípravy nových anorganických polymerů.

Bez úvah!
~~V současné době se nacházíme na počátku "kompozitního věku" a~~
Nic méně
 problémy spojené s přeměnou celého koncepčního a organizačního přístupu, běžného pro současný "železný věk", jsou tak dalekosáhlé a všeobsahující, že si to lze jen těžko představit. Patrně nejtěžší překážkou tohoto vývoje bude osvojení si komplexního myšlení /spojení konstrukce stroje nebo zařízení, s konstrukcí materiálu včetně technologie jeho výroby/, zahrnující i komplexnost hodnocení účinnosti a dostatek dostupných dat. Druhou překážkou bude přechod od mamutích výrob "jednoduchých" materiálů k vysoce sofistikovaným, relativně nízkoprodukčním jednotkám, schopným zajistit dostupnost složek ve velké rozmanitosti, bez níž je účinné využití kompozitů nemyslitelné.

Tab. 1

Srovnání specifických vlastností a energetické náročnosti
hliníkové slitiny a uhlíko-epoxidového kompozitu

<u>Material</u>	hliníková slitina	C/E uhlíko-epoxidový komp.
✓ Měrná hmotnost ρ g/cm ³	2,7	1,6
✓ Ropný ekvivalent na jednotku hmotnosti		
na surovinu	-	2,32
na zpracování	5,60	2,55
celkem	5,60	4,87
✓ Energetické náklady		
KJ/cm ³	665	365
KJ/g	1795	584
✓ Specifické vlastnosti		
pevnost σ/ρ /km/	17	100
modul E/ρ /km/	2800	8800
✓ Energetické náklady na specifické vlastnosti		
Pevnost J/gcm 10 ²	105	5,84
modul J/g cm 10 ⁴	64	6,6