



# 45



## 9. MEDZINÁRODNÁ BANÍCKA KONFERENCIA 9th INTERNATIONAL MINING CONFERENCE

### PERSPEKTÍVNE NERUDNÉ NERASTNÉ SUROVINY A ICH VYUŽITIE

### PERSPECTIVE NONMETALLIC RAW MATERIALS AND THEIR UTILIZATION

*Jaroslav Havelka<sup>1</sup>*

**Abstract:** It is the existence of the domestic base of raw materials and stable or growing markets that are a precondition for the prospectiveness industrial minerals. Traditional and non-traditional prospective nonmetaliferous raw materials can be distinguished. The main trends in new industrial applications of industrial minerals are being stated. In the Czech Republic, the following may be ranked among the traditional prospective nonmetalliferous raw materials: kaoline, refractory clays, ceramic and expandable clays, glass and foundry sands, limestones, building stones, gypsum, cast basalt, bentonite, diatomite, feldspars, graphite. Alkali rocks, industrial garnets, flaky mica, wollastonite and yet unmined staurolite, minerals of the sillimanite group and others belong to the non-traditional prospective industrial minerals.

Za **perspektivní nerudné nerostné suroviny** lze pro dané státní území považovat takové suroviny u kterých je možno předpokládat:

- 1) **existenci** dostatečné domácí surovinové základny (průmyslové nebo alespoň prognózní přírodní či technogenní ložiskové zdroje),
- 2) **stabilní** či zvyšující se tuzemský, případně i zahraniční odbyt (závislý, mimo jiné, na šíři a dalším rozvoji využitelnosti těchto surovin).

Z hlediska těžby a využití lze rozlišit:

1) **tradiční**, těžené perspektivní nerudné nerostné suroviny s dostatečnými zásobami primárních (přírodních) nebo sekundárních (technogenních, tj. průmyslových) zdrojů, jejichž perspektivnost spočívá jednak a) v zajištěném odbytu v tradičních průmyslových odvětvích, jednak b) v předpokladu jejich rostoucího uplatnění v nových průmyslových aplikacích (např. perspektivnost většího využití sorpčních vlastností bentonitu při výstavbě úložišť radioaktivního či jiného nebezpečného průmyslového odpadu aj.).

2) **netradiční**, v ČR doposud netěžené, případně v našem průmyslu zatím omezeně využívané, případně nevyužívané perspektivní nerudné suroviny (např. průmyslový granát, vločková slída, staurolit, wollastonit aj.).

V souvislosti s rozvojem využití nových netradičních perspektivních nerudných nerostných surovin se také začínají průmyslově využívat jejich nové ložiskové zdroje - **netradiční ložiska** (např. granátické svory či ruly jako ložiska průmyslového granátu, vločkové slídy a křemenného minerálního plniva, staurolitické svory jako zdroj staurolitu, ruly a rohovce jako ložiska minerálů sillimanitové skupiny aj.). Ve všech těchto případech jde o prostorově nevýrazná ložiska nekонтрастního typu, jejichž užitkové složky jsou reprezentovány určitými

<sup>1</sup> *Prof. Ing. Jaroslav Havelka, CSc.*, Institut geologického inženýrství HGF, Vysoké školy báňské - TU, tř. 17. listopadu, Ostrava - Poruba, 708 33. Tel. 069/699 3504

horninotvornými minerály. Objemy těchto ložisek jsou často značné a jejich průmyslová využitelnost je především závislá na koncentraci a kvalitě užitkových minerálů.

V **hlavních trendech nových aplikací** nerudných nerostných surovin světového zpracovatelského průmyslu se v posledních dvou desetiletích projevil zvláště výrazný nárůst průmyslového využití:

- a) minerálních plniv (zvláště ve spojitosti s prudce rostoucí výrobou polymerových plastových kompozitů a nátěrových či nástřikových hmot),
- b) speciální keramiky,
- c) minerálních sorbentů a fixátorů,
- d) netradičních stavebních hmot a izolantů,
- e) půdních neutralizátorů a kondicionérů,
- f) minerálních surovin pro krmiva a pro potravinářský průmysl,
- g) metalurgických, keramických a sklářských přísad,
- h) minerálních abrazív.

**Minerální plniva.** Z široké aplikace minerálních plniv v řadě průmyslových odvětví (např. gumárenský, papírenský průmysl, výroba barev a laků aj.) zvláště výrazný nárůst spotřeby těchto surovin vykázala výroba kompozitních plastů. Společnost SACMA, reprezentující produkci 26 členských společností a představující více než 90 % světové nabídky plastů, každým rokem vyprodukuje kompozitních plastů za více než 1,25 bilionů USD. Množství přidávaných minerálních plniv do plastů je proměnlivé (v průměru od 20 % do 65 %). Hlavními průmyslovými minerály, užívanými jako plnivo do plastů jsou:  $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ , baryt,  $\text{CaCO}_3$ , živec (nefelinický syenit), kaolín, slída, křemen, mastek a wollastonit. Výběr minerálů, množství a metody přidávání závisejí na druhu polymeru a na požadovaných vlastnostech vyráběného plastu. I když se minerální plnivo používá do více než 20 typů polymerů, asi 90% jeho spotřeby vyžaduje cca jejich 5 typů, a to: polypropylén (PP), polyamid (PA), polyester (PES), polyvinylchlorid (PVC) a polyetylén (PE). Účinky minerálních plniv na vlastnosti plastů jsou především závislé na velikosti zm, jejich tvaru, distribuci a na síle vazeb mezi minerálními zrny a plastem.

Pro zlepšení vazebních sil jsou minerální zrna povrchově upravována (potahována vhodnými činidly). Růst světové produkce plastů v 1. polovině 90. let byl přes 8 % ročně (nejvíce u PP a HDPE) a užití minerálních plniv stoupl o cca 6,5 % ročně. Minerální plniva budou hrát i nadále významnou roli v grandiózním plastovém průmyslu. Určitou změnu v dosavadním trendu by mohlo přinést vyřešení masové recyklace plastů. Narůstající význam mají také minerální plniva vhodná jako retardanty hoření plastů (gibbsit, brucit aj.).

**Speciální keramika.** Produkce za cca 14 - 15 bilionů USD/rok (především elektrotechnická a elektronická keramika - cca 77 %, keramika pro strojírenský průmysl - cca 10 %, optická vlákna - cca 9 %, ostatní kategorie speciální keramiky - cca 4 %).

**Minerální sorbenty a fixátory.** Význam těchto surovin ve spojitosti s ochranou životního prostředí trvale výrazně roste. Proto za velice perspektivní můžeme považovat některé expandovatelné materiály (perlit, vermikulit, jíly), sorpční bentonity, zeolity a diatomitové zeminy.

Také u dalších výše uvedených aplikací, týkajících se využívání **netradičních stavebních hmot a izolantů, půdních neutralizátorů a kondicionérů, minerálních surovin do krmiv a pro potravinářský průmysl** lze předpokládat trvalý nárůst jejich spotřeby. V aplikaci abrazív došlo k zvláště výraznému zvýšení u otryskávání a řezání vodním paprskem, přitom požadavky na ochranu zdraví a životního prostředí limitují používání křemene a abrazív s obsahy těžkých kovů.

V **České republice** k tradičním perspektivním nerudným surovinám patří kaolín, žáruvzdorné, keramické a expandovatelné jíly, sklářské, slévárenské aj. písky, vápence, stavební kámen a kamenivo, případně i některé další stavební suroviny (sádrovec, tavný čedič). Snaha na proniknutí na náročnější tržní aplikace musí existovat i u dalších, v menších objemech těžených nerudných surovin (bentonitu, diatomitu, živce, grafitu aj.). K omezeně těženým netradičním perspektivním nerudným surovinám v ČR patří alkalické horniny (fonolity, albitity, aplity či leukokratní žuly), průmyslové granáty, vločkový muskovit, wollastonit. Z dosud netěžených perspektivních nerud lze uvést staurolit, minerály sillimanitové skupiny, snad i olivinické horniny či serpentinity, případně glaukonit.

**Vývoj tržního hospodářství** po r. 1989 vedl v ČR k radikálnímu útlumu až likvidaci neefektivních provozů, což se mimo jiné projevilo i postupným poklesem těžby většiny domácích nerostných surovin o 30 - 40%. Na rozdíl od rudných a většiny palivo-energetických nerostných surovin, u kterých došlo k ukončení či útlumu těžby z nedostatku lukrativně vytěžitelných zásob, došlo u většiny nerud, zvláště stavebních nerostných surovin k poklesu jejich těžby především v důsledku výrazného útlumu investiční činnosti. Pokles produkce, způsobený snížením domácí poptávky, byl poněkud snížen vývozem těchto surovin do zahraničí. Protože jde vesměs o ekologicky citlivou velkokapacitní lomovou těžbu, je tento jev naší veřejností pozorně sledován a nepříznivě posuzován jak z hlediska ochrany krajiny, tak ochrany neobnovitelných zásob nerostných surovin.

Obavy laické veřejnosti z vyčerpání nerudných surovin, zvláště v případě stavebních surovin jsou ve směř neopodstatněné (u většiny těchto surovin jsou tuzemské, již nyní ověřené zásoby dostatečné na desítky až stovky let). V laických úvahách se zapomíná na skutečnost, že význam ložiskových zdrojů je nutno jako ekonomické objekty posuzovat především z hlediska současnosti a pak teprve perspektivních potřeb. Nelze totiž vyloučit, že potřeba a odbyt surovin, jichž máme dostatek na našem území, nemusejí být trvalé (v budoucnu mohou být tyto suroviny například saturovány z příhodnějších či nových zahraničních zdrojů, nebo mohou být na trhu nahrazeny zcela novými netradičními surovinami).

V tržním hospodářství většina rozhodnutí v oblasti nerostných surovin přešla z ekonomického vedení státu na těžební a zpracovatelské podniky. Úloha státu je nyní nadále v udílení licencí na těžbu, v regulující legislativě (týkající se především bezpečnosti a ochrany životního prostředí), v soudním řešení střetů zájmů a v případném vytváření státních rezerv strategických surovin.

#### **Závěrečná doporučení:**

a) U perspektivních tradičně těžených nerudných surovin (stavebních surovin a průmyslových minerálů a hornin) těžbu a rozvoj využití legislativně a ekonomickými nástroji podporovat. Pouze v případech nebezpečí vážnějšího poškození krajiny a životního prostředí těžbu regulovat až zastavit.

b) U perspektivních netradičních surovin průzkum a těžbu podporovat tehdy, kdy existuje předpoklad zajištění dostatečných zásob nebo kdy tyto zásoby jsou již známy.

c) V obou předchozích případech je žádoucí podporovat výzkum komplexního a aplikačně náročnějšího využívání těžených i importovaných nerostných surovin.

d) Podpora je žádoucí i ve výzkumu využití a v těžbě deponovaných průmyslových odpadů, tj. technogenních ložisek perspektivně využitelných druhotných nerudných surovin.

e) U netradičních nerudných nerostných surovin se v ČR zaměřit na ověření dostatečných zásob takových surovin, které jsou perspektivní jak možným výskytem, tak využitím a uplatněním na surovinovém trhu.

#### **Literatura**

- [1] Bolger, R.: Czech minerals et markets. *Ind. Min.* 9/1996, s. 41-63.
- [2] Havelka, J.: Nerudné nerostné suroviny. *Výzk. zpr., HGF VŠB-TU Ostrava, 1995, 108 s., pro: Nové nerostné suroviny České republiky.*
- [3] Kalyocu, R.: Advanced materials. In: *Mineral commodity summaries 1992, Bureau of Mines, Washington 1992, s. 20-21.*
- [4] Nis ČR: Surovinové zdroje České republiky, nerostné suroviny (stav 1995). *Geofond, Praha, 1996, 151 s.*
- [5] Nouza, R.: Využívání nerostné surovinové základny v České republice. *Předn. na konf. „Nerostné suroviny, životní prostředí a zdraví“, Frýdek-Místek 1994.*
- [6] O'Driscoll, M.: Plastic compounding - Where mineral meets polymer. *Ind. Min., 12/1994, s. 35-43.*
- [7] Rothon, R.: Mineral requirements for flame retardants. *Ind. Min., 12/1994, s. 51-53.*
- [8] Skillen, A.: Abrasive blast clearing - Evolution or revolution? *Ind. Min., 2/1994, s. 25-39.*
- [9] Šponar, P.: Státní surovinová politika. In: *Sbor. konf. „Nerostné suroviny, životní prostředí a zdraví“, Frýdek-Místek 1994, s. 307-311.*