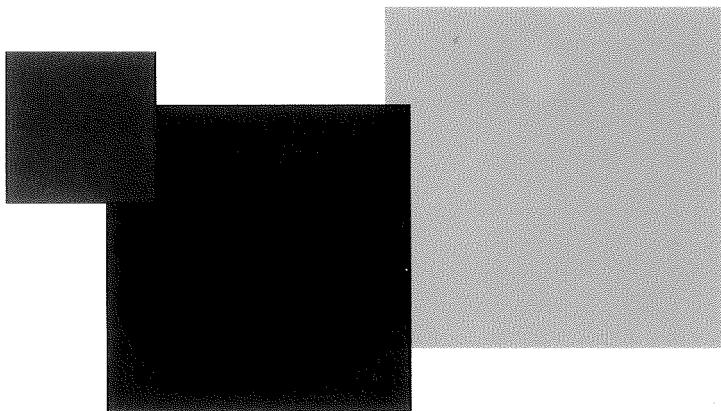


MINISTERSTVO HOSPODÁŘSTVÍ ČESKÉ REPUBLIKY

SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY

(STAV 1993)



NÁRODNÍ INFORMAČNÍ STŘEDISKO ČR
STŘEDISKO GEOFOND
KVĚTEN 1994

OBSAH

Úvodní poznámka	3
Vysvětlivky použitých zkratk a technických jednotek	5
Rudy	
Železná ruda	7
Mangan	11
Nikl	15
Měď	19
Olovo	23
Zinek	27
Cín	31
Wolfram	35
Antimon	39
Stříbro	43
Zlato	47
Minerální paliva	
Uran	51
Černé uhlí	55
Hnědé uhlí	59
Lignit	63
Ropa	67
Zemní plyn	71
Nerudní suroviny	
Fluorit	75
Baryt	79
Grafit	83
Drahé kameny	87
Kaolin	91
Jíly	96
Bentonit	101
Živec	105
Křemen	109
Písky sklářské a slévárenské	113
Wollastonit	118
Diatomit	122
Vápence a cementářské suroviny	126
Sádrovec	132
Dekorační kámen	136
Stavební suroviny	
Stavební kámen	141
Štěrkopísky	144
Cihlářská surovina	147

ÚVODNÍ POZNÁMKA

Surovinové zdroje České republiky 1994 vycházejí ve své rozšířené obsahové náplni ze snahy poskytnout odborné a především podnikatelské sféře informace pro jejich činnost a pomoci tak i rozvoji malého a středního podnikání v oblasti nerostných surovin a to při neporušení platných legislativních předpisů a zájmů těžebních organizací.

Publikace obsahuje i základní údaje z "Balance zásob výhradních ložisek nerostných surovin", která je nadále zpracovávána pouze pro úzce vymezený okruh orgánů státní správy.

Doplnění informací o cenách surovin, jejich technologických vlastnostech a užití, dovozech a vývozech, hlavních těžebních organizací a územním rozložení zdrojů umožňuje dle našeho názoru, dobrou orientaci v problematice nerostného surovinového potenciálu České republiky a jejím cílem je i účelné ovlivňování investičních záměrů.

Každoročně vydávaná publikace "Surovinové zdroje České republiky" se tak stává integrální součástí uceleného informačního systému surovinové politiky ministerstva hospodářství.

S postupujícím vývojem státního informačního systému a mezinárodní spolupráce bude publikace průběžně doplňována souvisejícími statistickými údaji a to i s ohledem na připomínky uživatelů, které kolektiv zpracovatelů přivítá.

Uváděné zásoby nerostných surovin se udávají jako geologické zásoby, tj. zásoby v původním stavu na ložiskách, vyčíslené podle platné klasifikace zásob a platných podmínek využitelnosti. Výchozími podklady jsou výpočty zásob schválené nebo prověřené státní expertizou v býv. Komisi pro klasifikaci zásob ložisek nerostných surovin, popř. výpočty schválené Komisí pro průzkum a dobývání vyhrazených nerostů MH ČR (dříve komisí pro projekty a závěrečné zprávy) nebo bývalých komisí pro hospodaření se zásobami jednotlivých těžebních a zpracovatelských resortů nebo nově těžebními organizacemi.

V současné době je ministerstvem hospodářství v součinnosti s ministerstvem průmyslu a obchodu vyhlášen rozsáhlý program rebilancí (přepočtu zásob) výhradních ložisek nerostných surovin, na jehož základě dojde v následujících 2 - 3 letech k zásadnímu ekonomickému přehodnocení surovinové základny České republiky.

Ročenka Surovinové zdroje České republiky, která vychází již podruhé, zahrnuje všechny nerostné suroviny - rudy, minerální paliva, nerudní a stavební suroviny - s podstatnějším hospodářským významem a objemem zásob na území republiky. Každé surovině je věnována samostatná kapitola rozdělená do deseti částí.

Část 1. Charakteristika a užití - obsahuje základní popis užitkové složky, její výskyt v přírodě, hlavní minerály a obecné hospodářské využití.

Část 2. Surovinové zdroje ČR - popisuje v nezbytně nutném rozsahu hlavní oblasti výskytu, charakteristiku ložisek, surovinové druhy a typy, těžbu i potenciální využití.

Část 3. Evidovaná ložiska ČR - vychází z registrace ložisek nerostných surovin ČR a u většiny surovin zahrnuje seznam ložisek a jejich územní rozložení. U minerálních paliv a některých nerudných surovin nejsou uváděna jednotlivá ložiska, ale jen ložiskové oblasti. V případě ložisek dekorativního kamene a ložisek stavebních surovin, jejichž počet na území České republiky dosahuje řádově stovek a jsou rozložena na celém území, není uváděn jejich seznam ani poloha.

Část 4. Zásoby k 31.12.1993 - vychází z "balance zásob" a uvádí jak bilanční (prozkoumané a výhledové) tak i nebilanční zásoby. V řadě případů jsou tyto zásoby dále děleny podle surovinových a technologických typů.

Část 5. Vývoj těžby v ČR - obsahuje nejen přehled těžby za období posledních pěti roků, ale také údaje o dovozu a vývozu surovin (tyto údaje z databáze Českého statistického úřadu jsou uváděny jen v případě jejich věrohodnosti), jejich zjevné spotřebě, závislosti na dovozu a podíl vývozu na těžbě. Výrazné zvýšení vývozu v roce 1993 bylo u některých surovin způsobeno změnou vnitrostátního obchodu ČSFR na zahraniční obchod mezi ČR a SR po rozdělení státu k 1.1.1993.

Tato část je u každé suroviny doplněna příslušnými celními tarify podle položek Celního sazebníku.

Část 6. Těžební organizace v ČR - obsahuje seznam organizací těžících na území České republiky příslušnou surovinu. V případě některých surovin jsou uváděny jen organizace s vyšší těžbou (bližší údaje lze zjistit v NIS ČR - středisku Geofond).

Část 7. Světová výroba - postihuje těžbu suroviny nebo výrobu prodejných produktů většinou za období posledních pěti let s tím, že za poslední statisticky uzavřený rok jsou uváděny i země s hlavním podílem na světové výrobě.

Část 8. Ceny světového trhu - v přehledu je uváděn vývoj cen za období posledních pěti let a v případě dostupnosti také kotované nebo dosahované smluvní ceny obchodů v roce 1993 v aktuální podobě.

Část 9. Recyklace - uvádí stručný popis možné recyklace surovin známý ze světové praxe.

Část 10. Možnosti náhrady - obsahuje posouzení a výčet možných náhrad surovin ve světové praxi.

Ke zpracování ročenky byla použita řada domácích podkladů, zahraničních publikací i nepublikovaných materiálů. Z použitých podkladů jsou dále uvedeny jen hlavní:

Balance zásob výhradních ložisek nerostných surovin,

Registry NIS ČR - Geofond,

Soubor materiálů ČSÚ o dovozech a vývozech ČR,

časopisy Mining Magazine, Mining Journal, Engineering and Mining Journal, Industrial Minerals, Mining Engineering, Coal, Oil and Gas Journal, Metal Bulletin, Metal Bulletin Monthly, Gas World International atd.,

zprávy UNCTAD,

Mineral Commodity Summaries 1993, USBM,

Minerals Yearbook 1991, USBM,

Metal Bulletin's Prices and Data.

VYSVĚTLIVKY POUŽITÝCH ZKRATEK A TECHNICKÝCH JEDNOTEK

API	American Petroleum Institute, Americký ropný ústav
ATPC	Association of Tin Producing Countries, Sdružení zemí produkujících cín
BGS	British Geological Survey, Britský geologický průzkum
Btu	British thermal unit, britská tepelná jednotka, 1055,06 J
CAD	Canadian Dollar, kanadský dolar
CFR	Cost and Freight (named port of destination), výlohy a dopravné placeny (ujednaný přístav určení)
CIF	Cost, Insurance and Freight (named port of destination), výlohy, pojistné a dopravné placeny (ujednaný přístav určení)
DRI	Direct Reduction of Iron, přímá redukce železa z rud
EXW	Ex Works (named place), ze závodu (ujednané místo)
FOB	Free On Board (named port of shipment), vyplaceně loď (ujednaný přístav nalodění)
GBP	Great Britain Pound, britská libra
GBp	Great Britain pence, britská pence
IPE	International Petroleum Exchange, Mezinárodní ropná burza (Londýn)
ITGE	Instituto Tecnológico Geominero de Espana, Španělský hornickogeologický ústav
kt	kilotuna, 1000 kg
lb	libra, 0,4536 kg
LME	London Metal Exchange, Londýnská burza kovů
mesh	počet ok síta na délku anglického palce
MJ	megajoule, 10 ⁶ J
mtu	metric ton unit, jednotka metrické tuny, 10 kg
N	nezjištěný, nebo nevěrohodný údaj
NYMEX	New York Mercantile Exchange, Obchodní burza New York
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries, Organizace zemí vyvážejících ropu
ppm	parts per million, 0,0001 %
st	short ton, krátká tuna, 907,2 kg
s.ž.	stupeň žáruvzdornosti
troy oz	troy ounce, trojská unce, 31,103 g
T/C	Treatment Charge, množství rudy potřebné k výrobě 1 t kovu
ÚCS	Ústřední celní správa
USBM	United States Bureau of Mines, Báňský úřad USA
USD	United States Dollar, americký dolar
USc	United States cent, americký cent
WMS	World Mineral Statistics, Světová statistika nerostných surovin

ŽELEZNÁ RUDA

1. Charakteristika a užití

Železo je šedý vysoce kujný kov s měrnou hmotností $7,87 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $1\,536^\circ\text{C}$. Je to v pořadí čtvrtý horninotvorný prvek, jehož obsah v zemské kůře dosahuje asi 5 %. Největší koncentrace železa jsou spojeny se sedimentárními prekambričnými formacemi, které jsou největším světovým zdrojem hematitu. Dalším významným zdrojem železa jsou ložiska magnetitu, která vznikla buď segregací magnetitu v tělesech bazických magmat nebo pyrometasomatózou. Železné rudy se vyskytují v podobě oxidů, silikátů a karbonátů. Ve světovém měřítku jsou těženy převážně dva typy oxidických rud - hematit Fe_2O_3 a magnetit Fe_3O_4 - s obsahy až 70 % Fe.

Železné rudy jsou používány hlavně pro výrobu surového železa, a to buď přímo v neupravené podobě jako kusové rudy nebo jako prachové rudy a koncentráty zkusověné aglomerací nebo peletizací. Novodobé technologie výroby železa, procesy DRI, Corex atd., umožňují rovněž zpracování prachových rud a koncentrátů bez předchozího zkusovění.

Velmi malé množství železných rud se používá pro jiné, než metalurgické účely, jako zatěžkávadla, pro výrobu cementu, feritů, krmiv, barviv apod.

2. Surovinové zdroje ČR

■ Sedimentární ložiska železných rud se nacházejí v Barrandienu. Jsou to paleozoické rudy mořského původu v sedimentech ordovického stáří. Ložiska mají převážně tvar čoček. Ve spodnoordovických rudách je zastoupen hlavně hematit (hematito-sideritové rudy). Obsah Fe dosahuje v průměru 25 až 30 %, charakteristická je oolitická struktura rud.

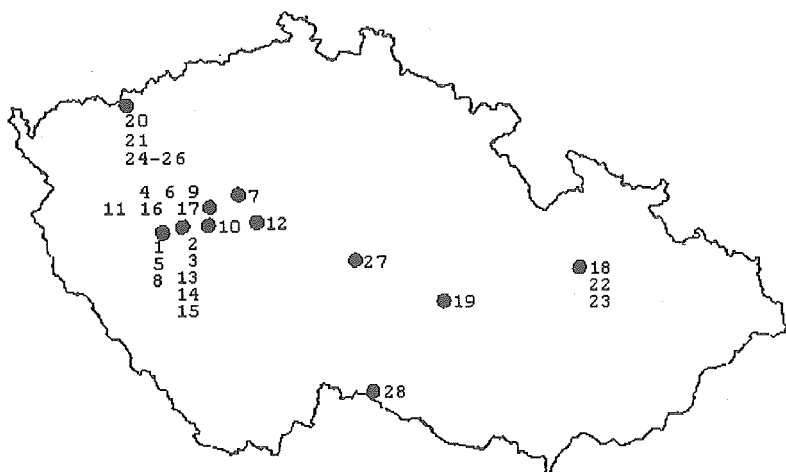
■ V moravskoslezském devonu se nacházejí ložiska typu Lahn-Dill spojená s podmořskou vulkanickou činností. V rudách je zastoupen hlavně hematit, v menší míře pak magnetit a Fe-silikáty. Magnetit na ložisku Medlov, těženém - obdobně jako sedimentární rudy Barrandienu - ještě v 60. letech, měl průměrný obsah 38 % Fe.

■ Pyrometasomatická ložiska magnetitu jsou typická pro skarny moldanubika a krušnohorské soustavy. Obsah Fe v rudách ložisek Měděnec a Přísečnice, těžených ještě v roce 1992, dosahoval v průměru 33 %.

Ložiska všech tří uvedených typů byla v minulosti ve velkém rozsahu těžena a poměrně nákladně upravována především jako vsázka pro výrobu surového železa. To platí zejména pro chudé a kyselé sedimentární rudy Barrandienu, u kterých byla prováděna tepelná úprava hrudkováním. Magnetit byl ve značné míře používán pro nemetalurgické účely jako například pro výrobu cementu (těžké betony), jako zatěžkávadlo v sazečkách uhelných úpraven aj.

Dostupnost kvalitnějších a poměrně levnějších železných rud z dovozu vedla k postupnému zastavování těžby železných rud na území České republiky.

3. Evidovaná ložiska ČR



Sedimentární železné rudy:

- 1 Anton De Padua
- 2 Bechlov
- 3 Březina
- 4 Dlouhá Skála-Petrovka
- 5 Ejpovice
- 6 Chlustina
- 7 Chrbina
- 8 Klabava
- 9 Knížkovice
- 10 Komárov
- 11 Krušná Hora
- 12 Mníšek pod Brdy
- 13 Mýto-Cheznovice
- 14 Pohodnice
- 15 Rač
- 16 Velíz
- 17 Zdice

Magnetit:

- 18 Benkov-západ
- 19 Budeč
- 20 Horní Halže
- 21 Kovářská
- 22 Králová
- 23 Medlov-Lazce
- 24 Měděnec-sever
- 25 Orpus
- 26 Přísečnice
- 27 Vlastějovice
- 28 Županovice

4. Zásoby k 31. 12. 1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	519
Bilanční zásoby vyhledané, kt	12 232
Nebilanční zásoby, kt	479 739

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Ve sledovaném období 5 let byla na území ČR těžena 2 ložiska magnetitu - Měděnec a Přísečnice. Těžba byla ukončena v roce 1992.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba(T), kt	84,0	93,0	102,0	64,0	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	111,0	121,0	76,0	0
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	N	6657,7	7533,2
Vývoz (V), kt ^{a)}	0	0	0	0	0

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2601

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2601	Železná ruda a jejich koncentráty včetně kyslíkových výpražků	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace v ČR

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící železná ruda.

7. Světová výroba

Těžba železných rud generelně stoupá již od 30. let tohoto století, kdy bylo těženo cca 100 mil. t/r, a dosáhla zatím posledního vrcholu v roce 1989 - 1 019 mil.t. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v mil.t podle statistiky UNCTAD za rok 1992):

Čína	195,9	tj.	21,7 %
SNS	162,0		17,9 %
Brazílie	145,8		16,2 %
Austrálie	115,0		12,7 %
USA	54,9		6,1 %
Indie	54,9		6,1 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	174,2		19,3 %
Celkem	902,7		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny evropského trhu jsou kotovány převážně v dopravní paritě FOB nakládací přístavy na kalendářní rok a to v USc/mtu. Ceny FOB jsou stanovovány s ohledem na námořní dopravní náklady největších dovozců tak, aby bylo dosahováno u rud obdobné kvality také obdobné ceny v dopravní paritě CFR severomořské přístavy. Proto se ceny FOB rud obdobné kvality výrobců z různých oblastí liší.

Průměrné kotované ceny železných rud v dopravní paritě FOB za rok 1993 podle druhů:	
prachové rudy a koncentráty	25 - 35 USc/mtu
kusové rudy	35 - 40 USc/mtu
pelety	45 - 55 USc/mtu

9. Recyklace

Recyklace kovu je obecně používána v širokém měřítku. Železný odpad (ocelový odpad a zlomková litina) se používá jen v malé míře při výrobě surového železa a ve velké míře při výrobě surové oceli. Podíl železného odpadu při výrobě surové oceli dosahuje v celosvětovém měřítku 63 % (rok 1990), v bývalé ČSFR to bylo jen 40 %. Důvodem vysokého podílu recyklace je především až 80% snížení spotřeby paliv a energie proti spotřebě dosahované při použití surového železa jako vsázky ocelářských pecí. Výroba oceli ovšem vyžaduje většinou chemicky čistý a vsázkově kvalitní železný odpad tj. výrobní odpad, jehož dostupnost se zvyšováním podílu plynulého odlévání oceli stále klesá. Zpracovatelský a zejména pak stále narůstající podíl spotřebitelského železného odpadu náročné požadavky ocelářského průmyslu nesplňuje. Na vysoké spotřebě železného odpadu se podílejí hlavně elektrické pece, které umožňují až 100% vsázku odpadu.

10. Možnosti náhrady

Železná ruda může být při výrobě surového železa nahrazena až do 7 % vsázky železným odpadem. Ocelové výrobky jsou do určité míry nahraditelné výrobky z jiných kovů, slitin, skla, keramiky a kompozitních materiálů.

MANGAN

1. Charakteristika užití

Mangan je tvrdý a křehký kov šedé barvy s měrnou hmotností $7,4 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $1\,244^\circ\text{C}$. Je to 12. nejrozšířenější prvek zemské kůry. Ložiska manganové rudy jsou dělena na dva základní typy - mořské chemické sedimenty a druhotně obohacená ložiska. První typ představuje většinu známých zásob. Prokázané bilanční zásoby v zemské kůře byly stanoveny na 3 630 milionů tun, z toho zásoby s obsahem nad 44 % Mn na 500 až 600 milionů tun. Pravděpodobné zásoby v konkrétech (prům. obsah 25 % Mn) uložených na mořském dně jsou asi 358 milionů tun kovu. Ze 300 známých manganových minerálů tvoří jen 12 ekonomicky významná ložiska, mezi nimi zejména pyroluzit, psilomelan, manganit, braunit, hausmanit a rodochrozit.

Užití Mn je více než z 90 % v oblasti hutnictví železa a to jak pro výrobu surového železa, tak především pro výrobu oceli jako dezoxidační a odsířovací přísada a významný legovací kov. Mn se používá rovněž ve slitinách s neželeznými kovy (Al, Cu, Ti, Ag, Au, Bi). Další použití Mn je hlavně při výrobě suchých baterií, barviv, měkkých feritů, hnojiv, potravy zvířat, palivových přísad, svařovacích elektrod, při úpravě vody atd.

2. Surovinové zdroje ČR

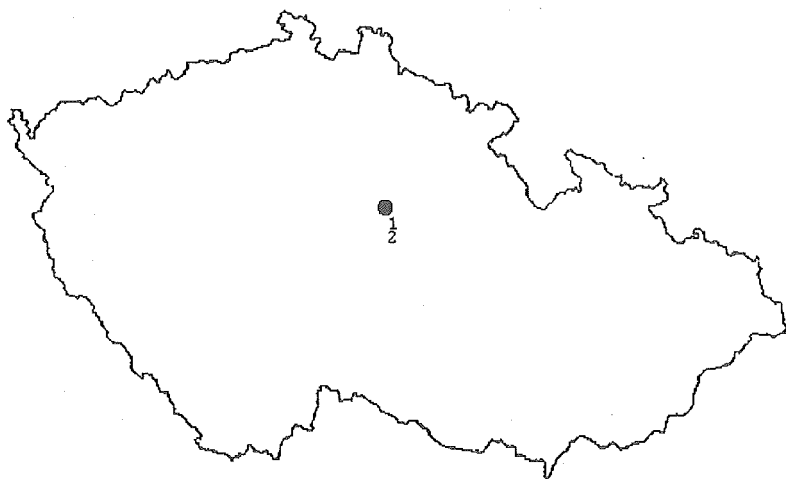
Akumulace Mn-rud jsou známy pouze v železnohorské oblasti ve formě vulkanicko-sedimentárních ložisek v proterozoiku. Zrudnění je spojeno s polohou grafitických kyzových břidlic a společně s okolními horninami je regionálně metamorfováno. Rudní poloha, sledovatelná od Chvaletic po Sovolusky, je tvořena směsí karbonátů Mn a Fe (především Fe-rodochrozitem), křemenem, grafitem a sulfidy Fe. V důsledku metamorfózy je část Mn vázána v silikátech. Ruda obsahuje až 13 % Mn.

Nejrozsáhlejší těžba probíhala na ložisku Chvaletice. Na výchozových partiích ložiska byly v minulosti těženy Fe-Mn rudy gosanovaého typu. V 50. a 60. letech zde byl získáván pyrit jako surovina pro chemický průmysl. Souběžně těžené rudy manganu nebyly pro nedořešenou technologii zpracovávány a jsou deponovány na odkališti bývalé úpravný.

Ostatní výskyty Mn-rud v ČR jsou prakticky bezvýznamné. Jedná se o hydrotermální žíly s oxidy Mn (Horní Blatná, Narysov u Příbrami), případně rudy reziduálního typu (Maršov na z. Moravě).

V současné době nejsou Mn rudy v ČR těženy a potřeba je zajišťována dovozem. Jako potenciální se jeví zpracování suroviny z lokality Chvaletice - odkaliště.

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Chvaletice

2 Chvaletice - odkaliště

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	0
Bilanční zásoby vyhledané, kt	0
Nebilanční zásoby, kt	134 405

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Ve sledovaném období 5 let nebyla na území ČR těžena žádná ložiska manganových rud.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Dovoz (D), kt ^{a)}	91,8	N	16,3	42,7	13,4
Vývoz (V), kt ^{a)}	0	0	0	0	0
Zjevná spotřeba (D-V), kt	91,8	N	16,3	42,7	13,4
Závislost na dovozu, %	100	100	100	100	100

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2602

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2602	Manganové rudy a jejich koncentráty, včetně manganoželezných rud a jejich koncentrátů s obsahem manganu 20 % hmotnosti nebo více (počítáno na suchou hmotu)	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící manganové rudy.

7. Světová výroba

Vývoj těžby manganových rud kopíruje vývoj těžby železných rud, neboť jejich spotřeba je vázána především na výrobu surového železa a oceli. Zatím nejvyšší těžby manganových rud bylo dosaženo v roce 1990 - 25 mil.t. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt podle International Manganese Institute, 1992):

SNS (odhad)	6 500	tj.	32,3 %
Čína (odhad)	4 100		20,4 %
JAR	2 462		12,2 %
Brazílie	1 900		9,4 %
Gabun	1 540		7,6 %
Indie	1 500		7,5 %
Austrálie	1 300		6,5 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	828		4,1 %
Celkem	20 130		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Předmětem světového obchodu jsou v podstatě 3 jakosti manganové rudy určené pro různé použití - metalurgická jakost (38 až 55 % Mn) s obsahem 48/50 % Mn jako standard pro výrobu manganových feroslitin, chemická a bateriová jakost (70 až 85 % Mn). Dlouhodobě je na světovém trhu kotována pouze manganová ruda metalurgické jakosti 48/50 % Mn s max. obsahem 0,1 % P a to v USD/mtu v dopravní paritě CFR Evropa. V 80. letech se cena pohybovala v průměru okolo 1,5 USD/mtu do roku 1988, poté došlo k prudkému nárůstu až na 4 USD/mtu v letech 1990 a 1991. Následoval pokles až na 2,15 - 2,25 USD/mtu v závěru roku 1993. Ceny ostatních jakostí manganových rud (vzájemně nahraditelných) jsou obecně ceny smluvní obdobně jako ceny manganových rud metalurgické jakosti.

9. Recyklace

Recyklace manganu není příliš významná vzhledem ke snadné dostupnosti a poměrně nízké ceně prvotních manganových surovin. Předmětem recyklace je do určité míry jen výrobní odpad z hutnictví železa a neželezných kovů a zejména pak ocelářská struska obsahující významné množství manganu v podobě oxidu MnO a sulfidu MnS. V menší míře je recyklován také burel z použitých elektrických suchých článků.

10. Možnosti náhrady

V hlavních oblastech použití není za mangan odpovídající náhrada. Při výrobě oceli může být do určité míry nahrazen jinými dezoxidacími přísadami - křemíkem, hliníkem, komplexními slitinami a prvky vzácných zemin.

1. Charakteristika a užití

Nikl je bílý, kujný a velmi tvrdý kov s měrnou hmotností $8,9 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení 1455°C . V zemské kůře je obsažen ve váhovém obsahu od 0,008 do 0,02 %. Většina ložisek niklových rud je spojena s ultramafickými horninami jako je peridotit a serpentinit. Ekonomicky využitelná jsou ve většině případů sulfidická (40 % svět. zásob) a lateritická ložiska (60 % svět. zásob). Sulfidická ložiska niklu vznikla vulkanickou nebo metamorfní aktivitou. Hlavními rudními minerály jsou pentlandit a niklonosný pyrrhotin. Oba minerály jsou často provázány minerály Cu, která se získává jako vedlejší produkt. Zjištěné zásoby s prům. obsahem 1 % Ni nebo větším představují 130 milionů tun Ni. Lateritická ložiska se vytvořila větráním ultramafických hornin (obsah Ni zde dosahuje max. 0,3 %), především průsaky povrchových vod v tropických a subtropických oblastech vystavených dlouhodobým deštům. Tím došlo k obohacení až na 3,5 % Ni. Hlavním rudním minerálem je hydrosilikát niklu garnierit $\text{H}_2(\text{Ni}, \text{Mg})\text{SiO}_4$. Další zdroje Ni jsou v manganové kůře a kongrecích na mořském dně zejména v Tichém oceánu.

Nikl má hlavní užití při výrobě oceli (zejména nerezavějící a žáruvzdorné, obsah 7 - 12 % Ni), při které se celosvětově spotřebuje 61 % kovu. Další užití je především při výrobě běžných a speciálních slitin (superslitin) používaných ve strojírenství a elektrotechnice, pro galvanické poniklování atd.

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska reziduálních Ni-rud lateritického typu vznikla zvětráním hadcových těles v moldanubiku Čech (Křemže) a Moravy (Bojanovice). Zrudnění ložiska Křemže je lokalizováno ve spodní, místy až 18 m mocné části lateritového profilu. Obsah Ni v rudě, dosahující v průměru 0,4 - 0,7 %, je vázán na hydrosilikáty; je to především garnierit s příměsí pimelitu, schuchardtitu a dalších. Ložisko bylo těženo koncem 2. světové války a krátce po ní. Na moravských ložiskách lateritického typu je garnierit výjimečný a užitková složka v obsazích 0,6 - 1,0 % je vázána v Ni-chloritech, Ni-montmorillonitu a Ni-nontronitu.

Sulfidický typ zrudnění je reprezentován ložiskem Staré Ransko. Jedná se o poměrně významný výskyt likvačních Cu-Ni rud v gabroidních horninách ranského masivu. Vtroušeninové zrudnění, tvořené převážně pyrrhotinem, méně chalkopyritem a pentlanditem, obsahuje cca 0,16 % Ni a 0,2 % Cu.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 Bojanovice
- 2 Křemže
- 3 Staré Ransko

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t Ni	0
Bilanční zásoby vyhledané, t Ni	62 397
Nebilanční zásoby, t Ni	49 419

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Niklové rudy nebyly ve sledovaném období těženy. Údaje o dovozu a vývozu celní položky 2604 jsou nevěrohodné a proto nejsou uváděny.

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všobecná	Smluvní
2604	Niklové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící niklové rudy.

7. Světová výroba

Vývoj těžby niklových rud je stejně vzestupný jako vývoj těžby železných rud, neboť jeho hlavní spotřeba je svázána s výrobou oceli. Zatím největší těžba byla dosažena v roce 1990 - 1 046 kt v obsahu kovu. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle USBM, 1992):

Rusko	225	tj.	24,6 %
Kanada	214		23,4 %
Nová Kaledonie	95		10,4 %
Austrálie	70		7,6 %
Indonésie	70		7,6 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	242		26,4 %
Celkem	916		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Niklová ruda není na světovém trhu kotována, její ceny jsou pouze smluvní. Běžně kotována na LME je cena kovu 99,8 % Ni. Cenového vrcholu bylo zatím dosaženo v roce 1988 - 13 797 USD/t. Od té doby cena klesá, v roce 1993 byla průměrná cena 5 280,52 USD/t (Cash). Pokles ceny je svázán se snižováním poptávky jako důsledek poklesu výroby oceli a vyššího stupně recyklace kovu.

9. Recyklace

Podíl recyklovaného kovu na jeho celkové spotřebě se stále zvyšuje. V některých zemích dosahuje až 30 % spotřeby.

10. Možnosti náhrady

Úsilí o náhradu niklu bylo vyvoláno především jeho cenou a dalšími ekonomickými vlivy. Současné a potenciální náhrady niklu zahrnují hliník, pokovené oceli a plastické hmoty ve stavebnictví a dopravě, speciální bezniklové oceli v elektrárnách a v petrochemii, titan a plastické hmoty pro použití v korozivním prostředí a platina, kobalt a měď pro katalyzátory.

MĚĎ

1. Charakteristika a užití

Měď je měkký a kujný kov zlatavě červené barvy s měrnou hmotností $8,96 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $1\,083^\circ\text{C}$. Jeho průměrný obsah v zemské kůře je $0,0063 \%$. Ložiska měděné rudy se geneticky dělí do 5 typů - ložiska porfýrové měděné rudy, ložiska likvační, kontaktně pneumatolytická, hydrotermální, sedimentární a metamorfogenní. Asi 59% těžby pochází z ložisek porfýrové měděné rudy a 24% ze sedimentárních ložisek. Ze tří set známých minerálů mědi má hospodářský význam jen několik sulfidů - chalkopyrit, covellín, Cu-pyrit, chalkozin, bornit, enargit a tetraedrit - a v menší míře některé oxidy (karbonáty a silikáty). Světové zásoby Cu v zemské kůře se odhadují na $1,6$ miliardy t, zásoby v konkrétech na mořském dně na $0,7$ miliardy tun.

Hlavní oblast užití Cu je v elektrotechnice (50%), strojírenství (20%) a stavebnictví. Ve značné míře je Cu užíváné při výrobě slitin, zejména pak mosazi a bronzů.

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR jsou zastoupena a v minulosti byla využívána ložiska Cu-rud různých genetických typů.

■ Nejvíce byla těžena vulkanosedimentární ložiska kyzové formace s nejvýznamnějším výskytem ve zlatohorském rudním revíru. Zrudnění, parageneticky spjaté s iniciálním spilit-keratofyrovým vulkanismem, je lokalizováno ve vulkanicko-sedimentárním komplexu vrbenských vrstev devonského stáří. Jednotlivé typy rud-monometalické Cu, komplexní Cu-Pb-Zn a polymetalické Pb-Zn jsou prostorově odděleny a vytvářejí jistou zonálnost. Z ověřených zásob je zhruba 50% tvořeno komplexními, 25% monometalickými a $25\text{--}30 \%$ polymetalickými rudami. Monometalické rudy jsou tvořeny chalkopyritem, s proměnlivou příměsí pyritu nebo pyrrhotinu s kovnatostí $0,4\text{--}0,7 \%$ Cu. Těžba těchto rud byla na ložisku Zlaté Hory ukončena v r. 1990.

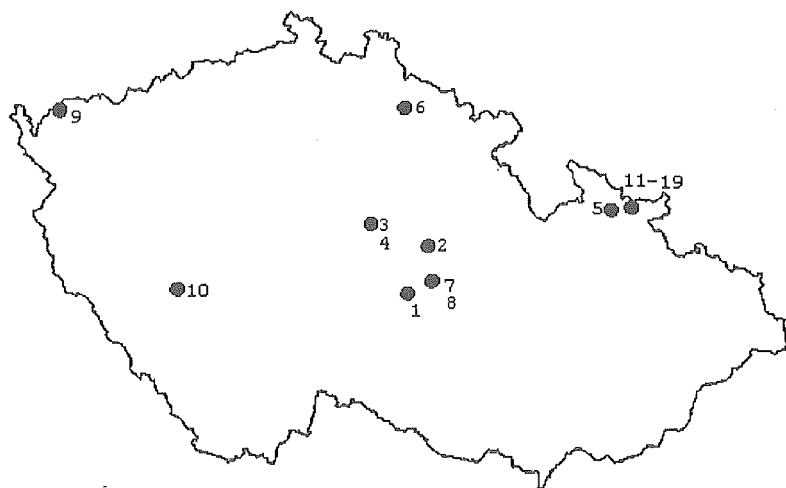
■ Stratiformní polohy monometalických Cu rud (chalkopyrit) v epizonálně metamorfovaném vulkanicko-sedimentárním komplexu jsou ověřeny na ložisku Tisová u Kraslic. Těžba rud s obsahem až 1% Cu byla zastavena v r. 1973 a v 80. letech byl na ložisku proveden předběžný průzkum, jehož výsledků však již nebylo využito a ložisko bylo převedeno do mokré konzervace.

■ Méně významné výskyty Cu, případně Cu-Zn-Pb rud stratiformního typu kyzové formace jsou známy z mnoha lokalit v Českém masivu (Staré Ransko, Křižanovice, Svržno).

■ Hydrotermální (žilná) ložiska Cu rud mají dnes v ČR jen historický význam. Obdobný je význam zrudnění v permokarbonských sedimentech podkrkonošské a dolnoslezské páneve a blanické brázdy.

Těžba Cu rud byla v ČR postupně zastavena. Malé množství mědi bylo v r. 1993 vytěženo na ložisku Zlaté Hory v rámci těžby komplexních rud.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|-------------------------------------|----------------------------------|
| 1 Dlouhá Ves | 12 Zlaté Hory-Heřmanovice -Pb,Zn |
| 2 Křižanovice | 13 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu |
| 3 Kutná Hora | 14 Zlaté Hory-Hornické skály |
| 4 Kutná Hora-Staročeské pásmo | 15 Zlaté Hory-Kozlín |
| 5 Rejvíz | 16 Zlaté Hory-Kozlín nad 3.p |
| 6 Rybnice | 17 Zlaté Hory-východ |
| 7 Staré Ransko-Obrázek | 18 Zlaté Hory-západ |
| 8 Staré Ransko-prospekce | 19 Zlaté Hory-západ 550 m |
| 9 Tisová | |
| 10 Újezd u Kasejovic | |
| 11 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu,Pb,Zn | |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt Cu	0
Bilanční zásoby vyhledané, kt Cu	40,5
Nebilanční zásoby, kt Cu	197,6

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Od roku 1991 nebyla měděná ruda těžena a měď byla získávána jako vedlejší produkt na jiných ložiskách. Statistické údaje o dovozu a vývozu celní položky 2603 jsou nevěrohodné a proto nejsou uvedeny.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	210*	121	0	0	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100	57,6	0	0	0

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2603	Měděné rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Vývoj těžby měděných rud je trvale vzestupný. Zatím největší těžba je statisticky doložena v roce 1991 - 9 142 kt v obsahu kovu. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle World Bureau of Metal Statistics, RTZ a USBM, 1992, včetně výroby kovu loužením):

Chile	1 945	tj.	21,9 %
USA	1 798		20,2 %
Kanada	778		8,7 %
SNS	550		6,2 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	3 829		43,0 %
Celkem	8 900		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Měděná ruda není na světovém trhu kotována, její ceny jsou pouze smluvní. Běžně kotována na LME je cena kovu (Grade A Electrolytic Copper) a to do června 1993 v GBP/t od července 1993 v USD/t. Nejvyšší cena byla zatím zaznamenána v roce 1989 - 1 706,75 GBP/t (Cash). Od tohoto roku dochází k poklesu. V roce 1993 byla průměrná cena 1 789,49 USD/t. Pokles ceny byl způsoben nadvýrobou, zejména pak dodávkami z východoevropských zemí na světový trh a poklesem spotřeby v důsledku recese světového hospodářství.

9. Recyklace

Měď patří ke kovům recyklovaným v širokém rozsahu. Podíl recyklované mědi dosahuje až 42 % celkové spotřeby (USA). Recyklace je prováděna především pyrometalurgickým způsobem, v menší míře hydrometalurgicky.

10. Možnosti náhrady

Hliník nahrazuje měď v elektrotechnice, výrobě automobilových chladičů a výrobě chladniček. Titan a ocel jsou náhradou při výrobě výměníků tepla a to přes horší vodivostní charakteristiku. Ocel nahrazuje měď rovněž při výrobě munice. Dalšími náhradami mědi jsou optická vlákna v telekomunikacích a plastické hmoty ve vodovodní instalaci a řadě stavebních oborů.

OLOVO

1. Charakteristika a užití

Olovo je měkký stříbřitě lesklý kov s měrnou hmotností $11,34 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $327,4^\circ\text{C}$. Ložiska olova jsou dělena do 4 typů - sedimentární, metasomatická, kontaktně metamorfni a žilná. Z ložisek prvního typu pochází větší část světové těžby. Hlavním rudním minerálem je galenit zpravidla provázený sfaleritem, pyritem a chalkopyritem. Těžené rudy jsou převážně polymetalické s různými obsahy dalších kovů - Cd, Ge, Ga, In, Tl, Ag a Au. Ruda je označována za olověnou jen v případě, že podíl obsahu dvou hlavních kovů je $\text{Pb:Zn} > 4$. Prozkoumané ložiskové bilanční zásoby kovu ve světě se odhadují na 63 milionů tun a to převážně na území Austrálie, USA, Číny, Kanady a SNS. Hlavní užití kovu je při výrobě baterií (63 %) a při výrobě barviv a chemikálií (13 %). Užití pro výrobu válcovaných a protlačovaných výrobků je zastoupeno 7 %, stínění kabelů 4 %, výroba slitin 3 %, munice 2 %, přísady do benzínu 2 %. Vysoká toxicita olova je příčinou omezení jeho spotřeby v některých výrobních oborech; například při výrobě benzínu byl zaznamenán index spotřeby $1990/1985 = 0,64$.

2. Surovinové zdroje ČR

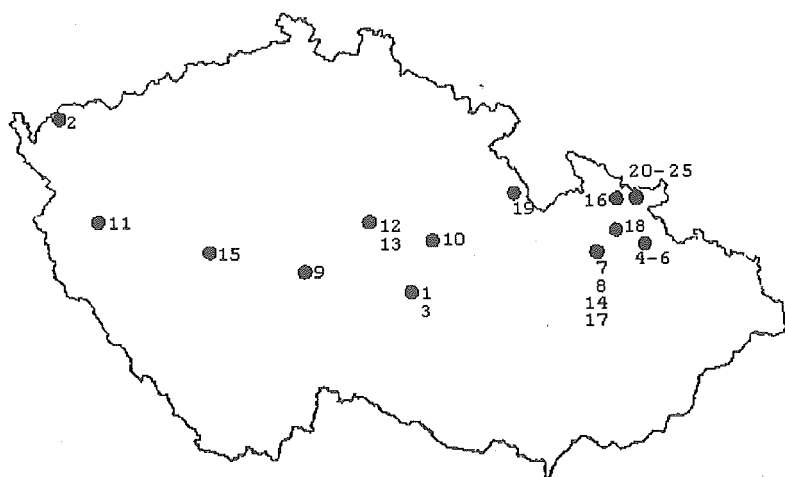
Na využívání žilných hydrotermálních ložisek polymetalických rud byla z velké části založena sláva středověkého českého rudného hornictví. Původně tomu bylo pro obsah Ag v rudách těchto ložisek, od 16. století přistupuje těžba a zpracování olověných a později i zinkových rud. Po druhé světové válce v souvislosti s nově provedenými průzkumnými pracemi nabyla na významu vulkanosedimentární ložiska kyzové formace.

■ Hydrotermální polymetalické zrudnění je v Českém masivu velmi hojně zastoupeno. Vedle již pouze historických revírů jihlavského, havlíčkobrodského, oblasti blanické brázd a dalších si až do 20. století udržely význam příbramský a stříbrský rudní okrsek a kutnohorský revír. Hlavním nositelem zrudnění Pb je galenit (více či méně stříbrnosný), který představuje rovnocennou rudní složku většiny Pb-Zn ložisek. Pouze v kutnohorském revíru je na většině žil galenit vůči sfaleritu ve výrazně podřízeném množství.

■ Odlišný typ hydrotermálního zrudnění představuje ložisko Harrachov se žilnou výplní, tvořenou barytem, fluoritem a galenitem.

■ Stratiformní polymetalické rudy vulkanosedimentárního typu, vázané na devonský vulkanismus, byly ověřeny v 50. až 80. letech na severní Moravě. Intenzivně byly využívány lokality Horní Město, Horní Benešov a ložiska ve zlatohorském revíru. Obsahy olova, pohybující se okolo 0,5%, jsou vázány na galenit, doprovázený v rudních páscích sfaleritem. Exploatace řady dalších rudních objektů obdobné geneze, nebyla již v důsledku útlumu těžby rud zahájena.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bartoušov | 15 Příbram-polymetaly |
| 2 Bleigrund | 16 Rejvíz |
| 3 Dlouhá Ves | 17 Ruda-sever |
| 4 Horní Benešov | 18 Soukenná |
| 5 Horní Benešov 11.-13.p. | 19 Zdobnice-Čertův Důl |
| 6 Horní Benešov-revize | 20 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu,Pb,Zn |
| 7 Horní Město | 21 Zlaté Hory-Heřmanovice -Pb,Zn |
| 8 Horní Město-Šibenice | 22 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu |
| 9 Hříva u Louňovic | 23 Zlaté Hory-východ |
| 10 Křižanovice | 24 Zlaté Hory-západ |
| 11 Kšice | 25 Zlaté Hory-západ 550 m |
| 12 Kutná Hora | |
| 13 Kutná Hora-Gruntecké pásmo | |
| 14 Oskava | |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt Pb	14,9 ^{a)}
Bilanční zásoby vyhledané, kt Pb	61,6 ^{a)}
Nebilanční zásoby, kt Pb	179,8 ^{a)}

Poznámka:

^{a)} v polymetalických rudách

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V ČR nebylo v těžbě žádné ložisko olovených rud. Olovo se získávalo pouze ve formě koncentráту při těžbě polymetalických rud a to na 1 ložisku v roce 1993.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt Pb	4,60	2,30	2,10	1,10	0,10
Index vývoje těžby (1989=100)	100,00	50,00	45,70	23,90	2,20
Dovoz (D), kt ^{a)}	0	0	0	0	0
Vývoz (V), kt ^{a)}	1,08	1,02	2,93	0,39	0,16

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2607

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2607	Olovnaté rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Těžba rud olova od roku 1968 - kdy byla překročena hranice 3 miliony tun v obsahu kovu - se udržuje na průměrné úrovni 3,3 mil. t/r. Zatím nejvyšší těžba je statisticky doložena v roce 1977 - 3,657 mil. t. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle International Lead and Zinc Study Group a USBM, 1992):

Austrálie	575	tj.	18,0 %
USA	404		12,6 %
SNS (odhad)	400		12,5 %
Kanada	342		10,7 %
Čína (odhad)	320		10,0 %
Peru	192		6,0 %
Mexiko	180		5,6 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	787		24,6 %
Celkem	3 200		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Na světovém trhu je kotována cena oloveného koncentráту v jakosti 70/80 % Pb v USD/t, v dopravní paritě CIF Evropa. Cena je kotována na bázi T/C. Cena koncentráту překročila koncem roku 1987 hranici 100 USD/t a od té doby se nad touto hranicí trvale udržuje. Od roku 1992 cena stagnuje na úrovni 170-180 USD/t. Cena kovu na LME (rafinovaný surový kov s obsahem min. 99,97 % Pb) dosáhla v aktuální podobě zatím vrcholu v roce 1979 - 556 GBP/t (Cash) a průměrná cena za rok 1993 byla 274,18 GBP/t. Příčinou poklesu ceny čistého kovu je světová hospodářská recese a nadměrná nabídka na trhu, zejména z východoevropských zemí.

9. Recyklace

Podíl recyklace olova na celkové světové výrobě kovu se trvale zvyšuje. Způsobuje tak snižování poptávky po olovených koncentrátech a v neposlední řadě ovlivňuje i jejich cenu. Vzhledem k největší spotřebě olova pro výrobu baterií, jsou nejvíce recyklovaným odpadem právě baterie, v menší míře pak spotřebitelský, zpracovatelský a výrobní odpad různého druhu. V celosvětovém měřítku zajišťuje recyklace v současnosti 55 % výroby olova.

10. Možnosti náhrady

Použití olova pro rozvodné trubky ve stavebnictví a pro výrobu elektrických kabelů se nahrazuje plastickými hmotami. Hliník, cín, železo a plastické hmoty postupně vytlačují olovo z oblasti balení a ochranných úprav výrobků. Tetraetylolovo užívané jako antidetonační přísada benzínu je nahrazováno přísadami aromatických uhlovodíků. Rovněž spotřeba olova při výrobě barev je účinně nahrazována jinými látkami. Podíl náhrady olova stále roste a dotkne se i výroby baterií. Při výrobě pájek je olovo účinně nahrazováno cínem.

ZINEK

1. Charakteristika a užití

Zinek je šedý, měkký a kujný kov s měrnou hmotností $7,14 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $419,5^\circ\text{C}$. V zemské kůře je průměrný obsah $0,0094 \%$ Zn. Hlavním rudním minerálem je sfalerit, který zpravidla provází galenit, pyrit a chalkopyrit v polymetalických ložiskách. Za zinkovou se ruda označuje v případě, že poměr obsahu $\text{Zn:Pb} > 4$. Sfalerit ve většině případů obsahuje kadmium od stopového obsahu až do 2% , germanium, gallium, indium a thallium. Zinkové rudy se vyskytují nejčastěji na polymetalických ložiskách různých genetických typů obdobně jako olovené rudy. Prozkoumané ložiskové bilanční zásoby kovu ve světě se odhadují na 140 milionů tun. Potenciálním zdrojem zinku mohou být i zinkonosná uhlí, v nichž obsah zinku se odhaduje řádově na miliony tun.

Hlavní užití zinku je pro pozinkování (47%), výrobu slitin (především mosazi, 19%), výrobu odlitků (14%), výrobu válcovaného materiálu pro stavebnictví a výrobu baterií (7%) atd. Co do tonáže představuje zinek třetí nejužívanější neželezný kov po hliníku a mědi.

2. Surovinové zdroje ČR

Rudy zinku se v České masivu vyskytují téměř výhradně jako součást polymetalických rud $\text{Pb-Zn} \pm \text{Ag} (\pm \text{Cu})$ hydrotermálního nebo vulkanosedimentárního typu.

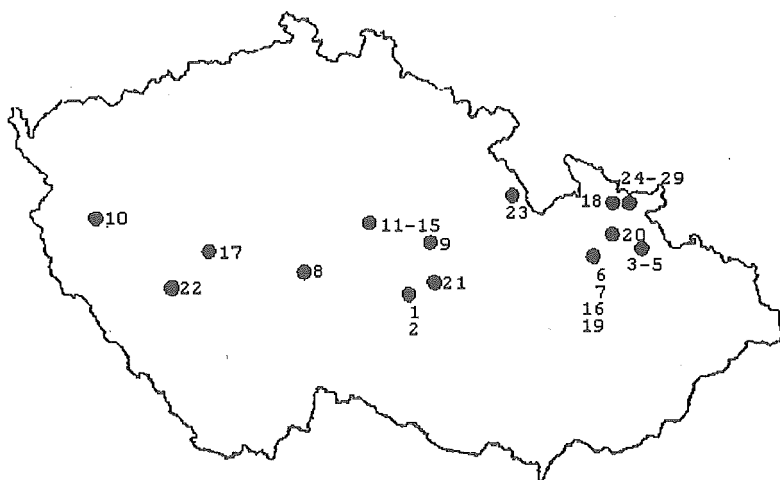
■ Významný podíl Zn rud, představovaných převážně sfaleritem, byl získáván na ložiskách březohorského, bohutínského a vrančického revíru v okolí Příbrami a je ověřen i na dalších historických i nově prozkoumaných žilných ložiskách. Obsah Zn v rudách těchto ložisek se pohybuje v rozmezí $1,0-2,9 \%$.

■ Nejvýznamnější polymetalická ložiska vulkanosedimentárního původu se nacházejí v jesenické oblasti. Vtroušené sulfidické rudy o obsazích $0,7-1,4 \%$ Zn byly těženy na ložiskách Horní Město (do r. 1970) a Horní Benešov (do r. 1992). Ve zlatohorském revíru byla těžba ukončena v roce 1993.

■ Problematické geneze je ložisko Staré Ransko - Obrázek, kde byla do r. 1990 těžena sfalerit-barytová ruda s obsahem až 2% Zn. K vulkanosedimentárnímu typu je řazeno i ložisko Pb-Zn-Cu rud s barytem Křižanovice, s obsahy okolo $6-7 \%$ Zn, ověřené geologickým průzkumem v 80. letech.

Těžba Zn rud v souladu s koncepcí útlumu rudného hornictví v ČR skončila. Finálním produktem těžby polymetalických rud byl komplexní Pb-Zn koncentrát, který byl exportován, protože k jeho zhutnění neexistovaly domácí kapacity. Dlouho připravovaná výstavba hydrometalurgického kombinátu v Bruntále, určeného ke zpracování veškerých polymetalických komplexních rud domácí produkce, nebyla zahájena (dokončen byl pouze poloprvok).

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bartoušov | 17 Příbram-polymetaly |
| 2 Dlouhá Ves | 18 Rejvíz |
| 3 Horní Benešov | 19 Ruda-sever |
| 4 Horní Benešov 11.-13.p. | 20 Soukenná |
| 5 Horní Benešov-revize | 21 Staré Ransko-Obrázek |
| 6 Horní Město | 22 Újezd u Kasejovic |
| 7 Horní Město-Šibenice | 23 Zdobnice-Čertův Důl |
| 8 Hříva u Louňovic | 24 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu,Pb,Zn |
| 9 Křižanovice | 25 Zlaté Hory-Heřmanovice -Pb,Zn |
| 10 Kšice | 26 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu |
| 11 Kutná Hora | 27 Zlaté Hory-východ |
| 12 Kutná Hora-Gruntecké pásmo | 28 Zlaté Hory-západ |
| 13 Kutná Hora-Hloušecké pásmo | 29 Zlaté Hory-západ 550 m |
| 14 Kutná Hora-Staročeské pásmo | |
| 15 Kutná Hora-Turkaňské pásmo | |
| 16 Oskava | |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt Zn	44,3 ^{a)}
Bilanční zásoby vyhledané, kt Zn	234,3 ^{a)}
Nebilanční zásoby, kt Zn	645,8 ^{a)}

Poznámka:

^{a)} v polymetalických rudách

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byl v ČR zinek těžen na 1 polymetalickém ložisku.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt Zn	6,500	7,500	8,500	4,400	1,500
Index vývoje těžby (1989=100)	100,000	115,400	130,800	67,700	23,100
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	0,126	0,026	N
Vývoz (V), kt ^{a)}	4,526	6,110	13,586	9,840	N

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2608

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2608	Zinkové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Těžba zinkových rud má trvale mírně vzestupný vývoj. Zatím nejvyšší těžba v obsahu kovu byla dosažena v roce 1991 - 7 529 kt. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle International Lead and Zinc Study Group, 1992):

Kanada	1 312	tj.	17,7 %
Austrálie	1 013		13,7 %
Čína	706		9,6 %
SNS (odhad)	650		8,8 %
Peru	603		8,1 %
USA	553		7,5 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	2 573		34,6 %
Celkem	7 410		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Zinkový koncentrát byl v roce 1993 na světovém trhu kotován ve dvou jakostech - sulfidický 49/55 % Zn a sulfidický 56/61 % Zn v USD/t sušiny, v dopravní paritě CIF hlavní evropské přístavy a na bázi T/C. Po dlouhém období kolísání ceny v rozmezí 125 - 165 USD/t stoupla cena v roce 1989 na 220 USD/t (jakost 52/55 % Zn). V závěru roku 1993 dosáhla cena koncentráту jakosti 49/55 % Zn 208-210 USD/t a jakosti 56/61 % Zn 210-214 USD/t. Cena čistého kovu 99,995 % Zn na LME dosáhla rovněž maxima v roce 1989 - 1 657,19 USD/t (Cash) a průměr za rok 1993 činil 960,36 USD/t. Příčiny poklesu ceny jsou obdobné jako u olova.

9. Recyklace

Zinkový odpad - šrot, plechy, slitiny, úlety, oxidy a chemikálie obsahující zinek - je v širokém rozsahu zpracováván jak pyrometalurgickými tak i hydrometalurgickými pochody. V současnosti je asi 25 % celkové výroby kovu ve světě zajišťováno recyklací.

10. Možnosti náhrady

Ve slévárenství je zinek nahrazován hliníkem, plastickými hmotami a hořčíkem. Galvanické pozinkování je nahrazováno ochrannými povlaky hliníkových slitin, barev, plastických hmot a kadmia nebo přímo jinými materiály (nerez ocelí, hliníkem, plastickými hmotami). Hliníkové slitiny se používají jako náhrada mosazi. Rovněž při výrobě chemikálií, elektroniky a barev je zinek účinně nahrazován jinými látkami.

CÍN

1. Charakteristika a užití

Cín je měkký stříbřitě bílý kov s měrnou hmotností $7,3 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $231,9^\circ\text{C}$. Cín je poměrně vzácný prvek, jehož průměrný obsah v zemské kůře je $0,0002 \%$. Cín se koncentroval v průběhu diferenciace magmatu a jeho ložiska jsou vázána na granitické horniny a jejich výlevné ekvivalenty. Jediným cínovým minerálem, který má hospodářský význam je kasiterit, který může obsahovat až 78% Sn. V menším rozsahu jsou těžena žilná ložiska, převaha těžby však pochází z aluviálních a eluviálních rýžovisek, přičemž asi 50% je z rýžovisek v jv. Asii. Nejbohatší jsou říční (aluviální) rýžoviska, kde proudící voda účinně rozdrúžila těžké minerály. Celosvětové bilanční ložiskové zásoby v obsahu kovu se odhadují na 8 milionů tun.

Hlavní užití cínu je pro výrobu pájek (31%) a chemikálií (7%). Další užití je pro výrobu slitin (bronzu), pocínování plechů a trubek atd.

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiskové zdroje cínu jsou až na výjimky soustředěny téměř výhradně v krušnohorské oblasti, kde byly již od středověku využívány.

■ Nejvýznamnějším ložiskovým typem jsou greisenová ložiska Sn-W(Li). Vyskytují se jak ve východní (Cínovec, Krupka), tak v západní části vlastních Krušných hor (Rolava, Přebuz) i ve Slavkovském lese (Krásno - Horní Slavkov). Vznik ložisek je spjat s greisenizací a prokřemeněním elevací mladovariských lithno-topazových žul. Hlavním nositelem Sn zrudnění je kasiterit, vtroušený v greisenu, doprovázený wolframitem a cinvalditem. V krupském revíru je rovněž významný podíl hydrotermálních křemenných žil s kasiteritem, wolframitem, případně minerály Bi a Mo. Na greisenových ložiskách byly těženy Sn-W rudy o obsazích cca $0,2\text{--}0,5\%$ Sn.

■ Zajímavý výskyt cínových rud představují polymetalické cínonosné skarny na ložisku Zlatý kopec u Božího Daru. Patrně polygenní rudy, tvořené magnetitem s příměsí kasiteritu, sfaleritu a chalkopyritu, obsahují asi $0,95\%$ Sn.

■ V podstatě jedinou ložiskovou akumulací primárních rud mimo krušnohorskou oblast jsou stratiformní kasiterit-sulfidické rudy u Nového Města pod Smrkem. Na ložisku byl po 2. světové válce proveden pouze geologický průzkum, jímž byl ověřen průměrný obsah $0,23\%$ Sn v rudě. Spíše z obecně metalogenetického hlediska zasluhuje pozornost výskyt Sn-mineralizace, tvořené staninem na staročeském pásnu v kutnohorském revíru.

Cínonosná rozspová ložiska ve všech okrscích Sn-W rud krušnohorské oblasti jsou v podstatě vytěžena. Pouze ve Slavkovském lese zůstaly zachovány i v současnosti těžitelné sekundární akumulace kasiteritu a wolframitu.

Veškerá těžba Sn-W rud a výroba příslušných koncentrátů byla v ČR zastavena.

3. Evidovaná ložiska ČR A7



- 1 Cínovec-jih
- 2 Cínovec-sever-lomová část
- 3 Cínovec-starý závod
- 4 Čistá-Jeroným
- 5 Hánská elevace
- 6 Krásno
- 7 Krásno-Koník
- 8 Krupka 1
- 9 Krupka 4
- 10 Nové Město pod Smrkem
- 11 Přebuz 1
- 12 Rolava-východ
- 13 Zlatý Kopec-Boží Dar

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t Sn	3 756,8 ^{a)}
Bilanční zásoby vyhledané, t Sn	37 265,8 ^{a)}
Nebilanční zásoby, t Sn	162 064,0 ^{a)}

Poznámka:

a) v Sn-W rudách

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Od roku 1992 se cínové rudy netěží. Statistické údaje o dovozu a vývozu jsou něvěrohodné a proto nejsou uvedeny.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), t Sn	467,5	590,1	14,7	0	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	126,2	3,1	0	0

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2609	Cínové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící cínové rudy.

7. Světová výroba

Výroba koncentráту se dlouhodobě ve světě udržuje na úrovni 200 kt/r v obsahu kovu. Zatím nejvyšší statisticky doložená výroba byla v roce 1981 - 238,9 kt. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu v koncentráту podle USBM, 1992):

Čína (odhad)	45,0	tj.	22,5 %
Indonésie	29,4		14,7 %
Brazílie	23,2		11,6 %
Bolívie	15,7		7,9 %
Malajsie	14,3		7,1 %
SNS (odhad)	14,0		7,0 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	58,4		29,2 %
Celkem	200,0		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Na světovém trhu jsou kotovány 4 jakosti cínového koncentrátu 20/30 % Sn, 30/50 % Sn, 50/65 % Sn a 65/75 % Sn v GBP/t v dopravní paritě CIF Evropa a na bázi T/C. Ceny koncentrátů se udržují na stálé úrovni - 20/30 % Sn od roku 1987 cena 400-530 GBP/t, 30/50 % Sn od roku 1988 cena 350-500 GBP/t, 50/65 % Sn od roku 1987 cena 300-600 GBP/t a 65/75 % Sn od roku 1989 cena 400-525 GBP/t. Cena čistého kovu 99,85 % Sn (A Grade) na LME dosáhla vrcholu v roce 1985 - 9 475,48 USD/t (Cash) a průměrná cena kovu v roce 1993 byla 5 147,16 USD/t. Pokles ceny je spojován - přes platné vývozní kvóty vyhlášené ATPC - s převahou nabídky na trhu. K tomu přispívá i růst vývozu z Číny.

9. Recyklace

K recyklaci se hodí poměrně malé množství cínu, z větší části z odcínování bílých plechů. Odhaduje se, že v celosvětovém měřítku se recykluje asi 25 % kovu.

10. Možnosti náhrady

V potravinářském průmyslu se cín nahrazuje hliníkem, sklem, nerezovou ocelí, papírem a plastovými foliemi. Místo pájek se stále více užívají vícesložková epoxidová lepidla, slitiny cínu se nahrazují slitinami na bázi mědi a hliníku nebo se nahrazují umělými hmotami. Některé sloučeniny cínu, užívané jako chemikálie, nahrazují sloučeniny olova a sodíku.

WOLFRAM

1. Charakteristika a užití

Wolfram je stříbřitě šedý a velmi tvrdý kov s měrnou hmotností $19,3 \text{ t/m}^3$ a nejvyšším bodem tavení ze všech kovů $3\,410^\circ\text{C}$. Při teplotách nad $1\,650^\circ\text{C}$ má také ze všech kovů nejvyšší pevnost v tahu. Vyšší koncentrace wolframu jsou vždy spojeny s granity. Wolframové rudy se vyskytují na pegmatitových, greisenových a pneumatolytických ložiskách geneticky vázaných na kyselá granitoidní intruziva. Vyskytují se často společně s rudami Sn, Mo, Cu a Bi. Ze známých wolframových minerálů mají hospodářský význam pouze wolframit (s obsahem až 75 % WO_3) a scheelit (s obsahem až 80 % WO_3). Wolframit obsahuje vedle Fe a Mn také Nb a Ta a jeho sekundární rozsypová ložiska se nalézají jen v blízkosti ložisek primárních. Světové bilanční ložiskové zásoby wolframových rud jsou odhadovány na 40 milionů tun, z toho přes 40 % zásob se nachází v Číně.

Wolframové rudy a koncentráty jsou zpracovávány na meziprodukty - parawolframan amonný (ATP), kyselinu wolframovou, wolframan sodný, prachový kov a prachový karbid wolframu. Hlavní užití wolframu je pro legování ocelí užívaných v těžkém strojírenství, zejména pak ve zbrojním průmyslu. Další podstatné užití wolframu je při výrobě řezných nástrojů a nástrojů pro těžbu ropy, zemního plynu a pevných nerostných surovin (vrtací korunky a dláta z karbidu wolframu). V těchto uvedených výrobních oborech se spotřebovává přes 80 % kovu. Užití kovu je rovněž v elektrotechnice a elektronice.

2. Surovinové zdroje ČR

V České republice byl wolframitový koncentrát získáván jako vedlejší produkt při těžbě a úpravě greisenových Sn-W rud v revírech Cínovec a Krásno. Mimo to byla zvláště v posledních letech v různých částech Českého masivu ověřena řada výskytů W-mineralizace ve formě scheelitových nebo wolframitových rud.

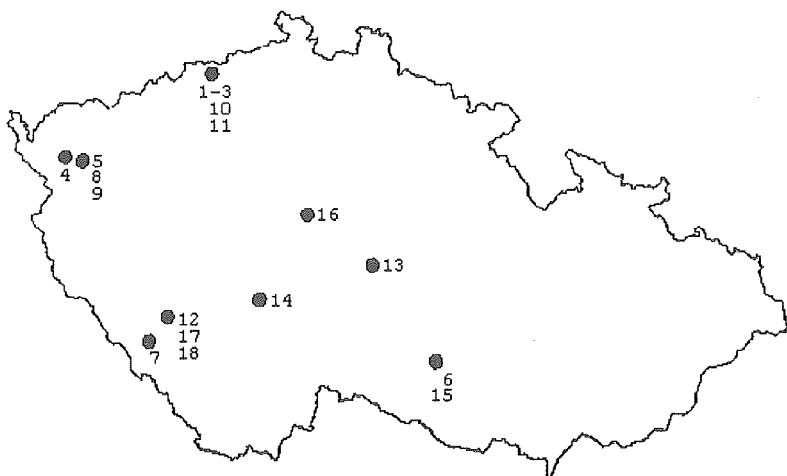
■ V krušnohorské oblasti se vyskytují greiseny jak s převahou Sn (Krásno, Cínovec), tak s převládajícím W (Krupka IV). Greisenové rudy vykazují zpravidla obsah 0,02-0,07% W, pouze na ložisku Krupka IV 0,1-0,2% W. Dále je zde známo wolframitové zrudnění v křemenných žilách a žilnicích (Rotava) a scheelitové vtroušeniny v erlánech (Vykmánov u Perštejna).

■ Typické kontaktně metasomatické scheelitové zrudnění je vyvinuto v exokontaktech krkonoško-jizerského a žulovského plutonu, avšak známé lokality (Obří důl, Vápenná) nemají praktický význam.

■ Množství nových zdrojů W-rud bylo ověřeno v moldanubiku. Jsou představovány křemennými žilami s wolframitem, případně scheelitem převážně v exokontaktech variských granitoidů a scheelitovými vtroušeninami a žilkami vázanými na polohy erlánových hornin. Některé objekty mají charakter rozsáhlejších stratiformních ložisek typu scheelitonosných krystalických břidlic, případně skarnů. Zatím nejvýznamnějším výskytem stratiformního typu zrudnění je ložisko Au-W rud Kašperské Hory. Scheelit zde tvoří vtroušeniny a rudní pásy v prokřeměných polohách v podloží zlatonosných křemenných žil. Průměrný obsah W v rudě činí 1,32%.

■ V souvislosti s rozvojem průzkumných metod bylo v ČR nalezeno množství geneticky zatím ne zcela objasněných výskytů W-rud. V protikladu ke dřívějším představám bylo prokázáno, že wolframitové či scheelitové rudy vystupují převážně samostatně a pouze v omezené míře náleží ke smíšenému typu Sn-W rud.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| 1 Cínovec-jih | 10 Krupka 1 |
| 2 Cínovec-sever-lomová část | 11 Krupka 4 |
| 3 Cínovec-starý závod | 12 Malý Bor-k.462 |
| 4 Čistá-Jeroným | 13 Nezdín |
| 5 Hánská elevace | 14 Sepekov |
| 6 Hostákov | 15 Slavice |
| 7 Kašperské Hory | 16 Tehov |
| 8 Krásno | 17 Týnec-Hliněný Újezd-V |
| 9 Krásno-Koník | 18 Týnec-Hliněný Újezd-Z |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t W	126,7 ^{a)}
Bilanční zásoby vyhledané, t W	52 488,3 ^{a)}
Nebilanční zásoby, t W	39 683,1 ^{a)}

Poznámka:

a) v Sn-W rudách a W rudách

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Od roku 1992 se wolframové rudy netěží. Statistické údaje o dovozu a vývozu jsou nevěrohodné a proto nejsou uvedeny.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), t W	74,7	83,6	12,5	0	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	111,9	16,7	0	0

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2611	Wolframové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící wolframové rudy.

7. Světová výroba

Světová výroba wolframu v obsahu kovu v rudách a koncentrátech v roce 1970 překročila hranici 40 kt/r a dosáhla vrcholu v roce 1989 - 51,122 kt. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle USBM a Mining Magazine, 1992):

Čína(odhad)	18,0	tj.	60,8 %
SNS (odhad)	7,0		23,7 %
Rakousko	1,6		5,4 %
Portugalsko	1,0		3,4 %
Peru	0,9		3,0 %
Bolívie	0,8		2,7 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	0,3		1,0 %
Celkem	29,6		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ze všech na světovém trhu obchodovaných W surovin (rudy a koncentráty, oxidy a hydroxidy, wolframany, FeW, karbid W a surový W) představují rudy a koncentráty suroviny s největším podílem obchodu - 30,6 % v roce 1992. Na světovém trhu je kotována cena wolframitu v USD/mtu WO_3 v dopravní paritě CIF Evropa. Od samostatného kotování ceny scheelitu bylo upuštěno v dubnu 1992 v důsledku malého rozsahu obchodů. Kotovaná cena nyní zahrnuje oba typy rud. Nejvyšší průměrná cena wolframitu byla dosažena v roce 1977-180 USD/mtu WO_3 . V roce 1993 došlo k výraznému poklesu na 37 USD/mtu WO_3 . Pokles ceny byl způsobem světovou hospodářskou recesí a převahou nabídky zejména levného čínského wolframitu, jehož dovoz byl v některých zemích omezován vysokým antidumpingovým clem.

9. Recyklace

Recyklace wolframu se provádí pouze v USA, Japonsku a západní Evropě a podle neúplných údajů se recyklace podílí 20-30 % na celkové výrobě kovu.

10. Možnosti náhrady

Kovový wolfram zůstává prakticky nenahraditelným materiálem v ocelárenství jako legující přísada pro zbrojní výrobu, pro výrobu řezných a vrtacích nástrojů a v elektrotechnice. V době růstu cen wolframu byly činěny pokusy o jeho náhradu molybdenem a dokonce ochuzeným uranem, jehož je ve světě značný přebytek. Náhrada wolframu keramickými materiály v určitých oborech má své opodstatnění stejně jako v automobilovém průmyslu je molybden náhradou více než rovnocennou. Slinutý karbid wolframu pro výrobu řezných a vrtacích nástrojů je možno částečně nahradit jinými karbidy, nitridy a oxidy, ev. novými kompozity, zejména v méně exponovaných oblastech a tam, kde limitujícím faktorem je cena wolframu a karbidu wolframu.

ANTIMON

1. Charakteristika a užití

Antimon je stříbrně bílý kov vyznačující se špatnou elektrickou a tepelnou vodivostí, s měrnou hmotností $6,68 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení 630°C . Jeho obsah v zemské kůře kolísá od 0,2 do 0,5 ppm. Je chalkofilní a vyskytuje se převážně se sírou, mědí, olovem a stříbrem v hydrotermálních sulfidických ložiskách vázaných na nízkoteplotní magmatické pochody. Z více než 100 antimonových minerálů má hospodářský význam pouze antimonit Sb_2S_3 , vyskytující se buď samostatně nebo v komplexních ložiskách společně s pyritem, arsenopyritem, rumělkou, scheelitem, antimonovými sulfosolemi a obecnými sirníky Cu, Pb, Zn a Ag. Rudy z komplexních ložisek jsou těženy především pro obsah Au, Ag, Pb, Zn a W. Obsah Sb v těžených rudách dosahuje až 60 %. Světové bilanční ložiskové zásoby jsou odhadovány na 5 milionů tun s převahou zásob na území Číny. Hlavní užití antimonu je při výrobě sloučenin pro výrobu plastických hmot, kde působí jako stabilizátor a samohasící přísada (10 % spotřeby kovu). Další užití má antimon při výrobě slitin s olovem, užívaných pro výrobu baterií, munice, pájky, stavebních materiálů, kabelů, ložiskového kovu, liteřiny, keramiky a skla.

2. Surovinové zdroje ČR

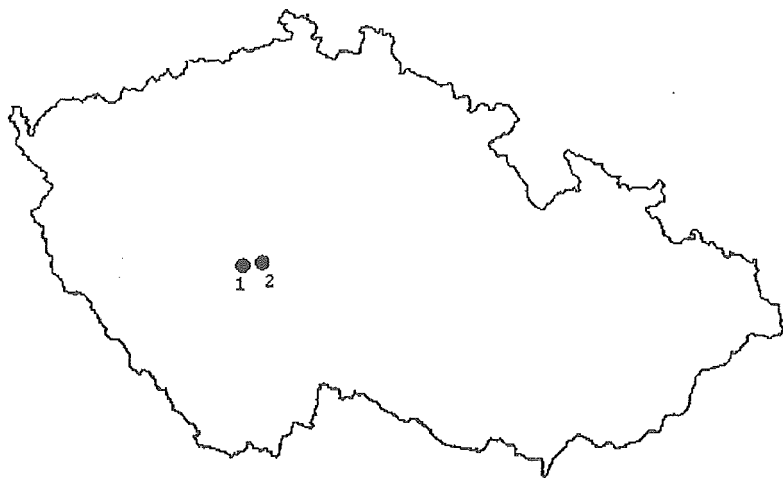
Výskyty Sb-rud v Českém masivu jsou prostorově vázány na středočeský pluton. Hydrotermální mineralizace je lokalizována na křemenných žilách nebo prokřemenělých mylonitizovaných zónách, případně vytváří výplně trhlin v lamprofyrových žilách.

■ V krásnohorskó-mílešovském rudním revíru jsou křemenné žíly s masivním antimonem obohaceny zlatem jak v ryzí formě, tak v aurostibitu. Ruda obsahuje cca 2,2 % Sb a 4 ppm Au. Obsah Au je velmi variabilní a s hloubkou vzrůstá zároveň s úbytkem antimonitu. Po středověké těžbě zlata následovala od 2. poloviny 19. století těžba Sb-Au rud, která s přerušeními trvala prakticky do r. 1992.

■ V sousedním příčvokském revíru (ložisko Deštno) je známo chudší zrudnění - okolo 0,3 % Sb. Těžba zde probíhala v minulém století. Významný byl výskyt antimonu na Klementske žíle opuštěného ložiska Bohutín u Příbrami. Ostatní výskyty Sb rud v Českém masivu mají charakter indicií.

Po ukončení těžby na ložisku Krásná Hora nejsou rudy Sb v ČR těženy. Prakticky jediný potenciální domácí zdroj představuje ložisko Deštno, ověřené geologickým průzkumem v r. 1983.

3. Evidovaná ložiska ČR A9



- 1 Krásná Hora
- 2 Deštno

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t Sb	0
Bilanční zásoby vyhledané, t Sb	153,3
Nebilanční zásoby, t Sb	3 855,6

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 nebylo těženo žádné ložisko antimonu. Statistické údaje o dovozu a vývozu jsou nevěrohodné a proto nejsou uvedeny.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), t Sb	252,6	216,2	383,8	223,9	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	85,6	151,9	88,6	0

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2617.10.00	Antimonové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící antimonové rudy.

7. Světová výroba

Světová těžba antimonu v obsahu kovu v Sb rudách a koncentrátech, v Pb a Pb-Zn koncentrátech dosáhla zatím nejvyšší úrovně v roce 1989 - 69,283 kt. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v kt obsahu kovu podle Mining Magazine, 1992):

Čína (odhad)	25,0	tj	39,2 %
SNS (odhad)	11,0		17,2 %
Bolívie	7,5		11,8 %
JAR	4,5		7,1 %
USA	3,2		5,0 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	12,6		19,7 %
celkem	63,8		100,0 %

8. Vývoj světové ceny

Na světovém trhu jsou kotovány tři druhy antimonové tudy - čistý sulfidický koncentrát 60 % Sb, kusová sulfidická ruda 60 % Sb a čínský koncentrát 60 % Sb (Se 60 ppm, Hg 30 ppm max) - v USD/mtu Sb a v dopravní paritě CIF Evropa. Ceny všech tří druhů rud se dlouhodobě pohybují v rozmezí 13 až 20,5 USD/mtu, přičemž v závěru roku 1993 byly ceny - podle shora uvedeného pořadí druhů rud - 14-15 USD/mtu, 14,50-15,50 USD/mtu a 11,50-12,50 USD/mtu. Cena čistého kovu (Regulus 99,6 % Sb) na evropském volném trhu byla v průměru za rok 1993 1 622,44 USD/t a cena v podstatě stagnovala.

9. Recyklace

Předmětem recyklace je především antimonové olovo používané při výrobě baterií, liteřiny a ložiskového kovu.

10. Možnosti náhrady

Při výrobě chemikálií, barviv, frit a glazur může být antimon nahrazen sloučeninami titanu, zinku, cínu a stroncia. Pro tvrzení olova mohou být použity kombinace vápníku, stroncia, cínu, mědi, selenu, síry a kadmia. Jako náhrada antimonu při výrobě samozhášecích přísad jsou široce užívány vybrané organické sloučeniny a hydratovaný kysličník hlinitý.

STŘÍBRO

1. Charakteristika a užití

Stříbro je bílý, poměrně měkký kov s měrnou hmotností $10,5 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení 960°C . Je to nejlepší vodič tepla a elektřiny ze všech kovů a je výjimečně odolné proti atmosférické oxidaci a korozi ve slabých kyselinách. Stříbro je prvek chalkofilního charakteru, který při magmatické diferenciaci se koncentroval do minerálů pozdních stádií nebo se vylučoval z hydrotermálních roztoků. Asi 2/3 světových zásob stříbra se nacházejí v Cu a Pb-Zn ložiskách různých typů (80 % primárního stříbra se získává jako vedlejší složka při výrobě Cu, Pb a Zn). Zbylá 1/3 zásob se nachází v žilných ložiskách, kde stříbro je hlavní užitkovou složkou. Hlavními rudními minerály jsou argentit, hessit, Ag-galenit, kerargyrit, polybazit, proustit, pyrargyrit, stromeyerit, sylvanit a tetradrit. Světové zásoby stříbra v bilančních ložiskách se odhadují na 280 kt kovu při současných cenách. Hlavní užití stříbra je ve fotografickém průmyslu (43 %), při výrobě šperků a jídelního nádobí (18 %), v elektrotechnice a elektronice (15-17 %), pro ražbu mincí (5 %), pro výrobu slitin pro tvrdé pájení a pájek (5 %). Stříbro má další užití při čištění vody, výrobě baterií, výrobě zrcadel a speciálních odrazných povrchů (získávání solární energie), výrobě katalyzátorů (výrobě formaldehydu z metanolu a přeměně etylenu na etylenoxid), v medicíně a v jaderné energetice pro výrobu regulačních tyčí pro vodní reaktory (slitina 80 % Ag, 15 % In a 5 % Cd).

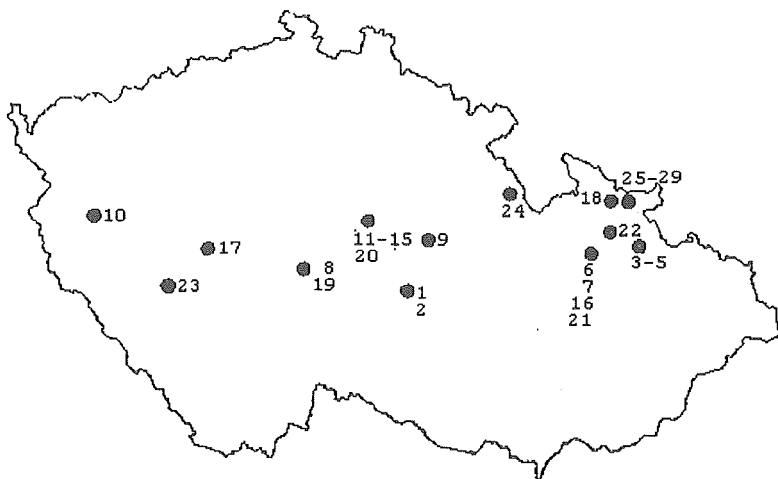
2. Surovinové zdroje ČR

Těžba stříbra v rozhodující míře založila tradici středověkého rudního hornictví v Čechách a rozkvět horních měst.

■ Podstatný podíl zásob Ag v ČR je vázán jako izomorfní příměs v sulfidech polymetalických rud, především v galenitu. Na všech ložiscích barevných kovů byl zaznamenán ekonomicky využitelný obsah Ag např. v rudách ložiska Horní Benešov 8 - 20 ppm Ag, Zlaté Hory - východ 15 ppm Ag, Horní Město 15 - 22 ppm Ag, Kutná Hora 30 - 50 ppm Ag. Část stříbra byla získávána těžbou bohatých polymetalických rud Pb-Zn (58 - 70 ppm Ag) a U-Ag (ušlechtilé rudy včetně ryzího Ag s obsahy cca 480 ppm Ag) na příbramském uran-polymetalickém ložisku až do útlumu prací počátkem devadesátých let.

■ Řada dnes opuštěných ložisek Pb-Zn-Ag rud a ložisek pětiprvkové formace v historických revírech (Kutná Hora, Jihlava, Příbram, Jáchymov, Stříbro) byla v minulosti významným zdrojem evropského stříbra a představuje klasické ložiskové typy.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|--------------------------------|-------------------------------------|
| 1 Bartoušov | 17 Příbram-polymetaly |
| 2 Dlouhá Ves | 18 Rejvíz |
| 3 Horní Benešov | 19 Roudný-Aleška |
| 4 Horní Benešov 11.-13.p. | 20 Roveňské pásmo |
| 5 Horní Benešov-revize | 21 Ruda-sever |
| 6 Horní Město | 22 Soukenná |
| 7 Horní Město-Šibenice | 23 Újezd u Kasejovic |
| 8 Hříva u Louňovic | 24 Zdobnice-Čertův Důl |
| 9 Křižanovice | 25 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu,Pb,Zn |
| 10 Kšice | 26 Zlaté Hory-Heřmanovice -Pb,Zn |
| 11 Kutná Hora | 27 Zlaté Hory-Heřmanovice -Cu |
| 12 Kutná Hora-Gruntecké pásmo | 28 Zlaté Hory-Kozlín |
| 13 Kutná Hora-Hloušecké pásmo | 29 Zlaté Hory-západ |
| 14 Kutná Hora-Staročeské pásmo | |
| 15 Kutná Hora-Turkaňské pásmo | |
| 16 Oskava | |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t Ag	8,3 ^{a)}
Bilanční zásoby vyhledané, t Ag	402,6 ^{a)}
Nebilanční zásoby, t Ag	679,0 ^{a)}

Poznámka:

^{a)} v polymetalických rudách

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo stříbro získáváno na 1 polymetalickém ložisku. Stříbro bylo vyváženo jako součást Pb a Zn koncentrátů.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), t Ag	20,8	16,2	8,9	6,2	0,5
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	77,9	42,8	29,8	2,4

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2616.10.00	Stříbrné rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Světová výroba stříbra překročila hranici 10 kt/r v roce 1976. Od té doby dále stoupala až k vrcholu dosaženému v roce 1989 - 14,752 kt. Na důlní výrobě kovu obsaženého v těžených rudách a koncentrátech se podílejí především tyto státy (údaje v t obsahu kovu podle World Bureau of Metal Statistics, 1992):

Mexiko	2 180	tj.	15,4 %
USA	1 770		12,5 %
Peru	1 770		12,5 %
Kanada	1 240		8,8 %
SNS (odhad)	1 200		8,5 %
Austrálie	1 120		7,9 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	4 859		34,4 %
celkem	14 139		100,0 %

8. Vývoj světové ceny

Na světovém trhu se kotuje pouze cena ryzího kovu 99,9 % Ag a to v GBP nebo US\$/troy oz. V historii kotované průměrné ceny v období od roku 1880 (London Brokers' Official Yearly Average Prices) byla zaznamenána nejvyšší cena v roce 1980 - 905,2 GBP/troy oz. Průměrná cena v roce 1993 byla 287,2 GBP/troy oz (Spot) resp. 430,17 US\$/troy oz (Handy/Harman). Cenové výkyvy stříbra na světovém trhu jsou výslednicí řady vlivů mj. vlivů politických a spekulativních.

9. Recyklace

Recyklace stříbra, která je technologicky velmi jednoduchá, na začátku 90. let dramaticky klesla asi na polovinu množství recyklovaného ve stejném období 80. let. Pokles recyklace je přisuzován nízkým cenám stříbra, nižšímu obsahu kovu v druhotných surovinách a restriční politice v oblasti oficiálních rezerv kovu. Lze odhadovat, že v roce 1993 bylo v celosvětovém měřítku recyklací zajištěno 25 % potřeby kovu.

10. Možnosti náhrady

Stříbro je účinně nahrazováno v řadě výrobních oborů. Fotografické materiály jsou vyráběny buď se sníženým obsahem stříbra nebo zcela bez stříbra a fotografie je ve stále větší míře nahrazována xerografií a elektronickým způsobem zobrazování. Hliník a rhodium nahrazuje stříbro při výrobě speciálních zrcadel a dalších reflexních povrchů, v chirurgických nástrojích a kostních náhradách se užívá tantal a speciální oceli. Stříbro je také nahrazováno při výrobě baterií a dentální slitiny stříbra keramickými materiály. Mincovní stříbro bylo - až na pamětní ražby - nahrazeno obecnými kovy, zejména pak měďnými slitinami.

ZLATO

1. Charakteristika a užití

Zlato je žlutý, kujný, siderofilní kov s objemovou hmotností $19,3 \text{ t/m}^3$ a bodem tavení $1\,063^\circ\text{C}$. Má vynikající elektrickou vodivost a odolnost proti atmosférickým vlivům. Zemská kůra obsahuje v průměru $0,0034 \text{ g/t Au}$. Při magmatické diferenciaci se zlato koncentrovalo v pozdně magmatických produktech. Tvoří primární hydrotermální, hydrotermálně-metamorfovaná, metamorfovaná a metasomatická ložiska. Sekundární ložiska zlata - recentní a fosilní rozsypy - jsou výsledkem chemických a fyzikálních pochodů. Zlato se vyskytuje jako ryzí kov, přírodní slitina se stříbrem (elektrum) nebo s jinými kovy, případně v podobě teluridů. Je běžně obsaženo v sulfidech antimonu, arsenu, mědi, železa a stříbra; při jejich zpracování se zlato získává jako vedlejší složka. Jakost (ryzost) zlata se udává v karátech nebo v dílech 1000 (ryzí zlato $24\text{k} = 1000$, $10\text{k} = 10/24 = 41,7\% = 417/1000$). Celkové ložiskové zásoby zlata ve světě se odhadují na 75 kt, z toho 15 až 20 % jako vedlejší složka jiných rudních ložisek. Většina zásob (50 %) se nalézá na území JAR.

Zlato se v celosvětovém měřítku (1992) užívá nejvíce k výrobě šperků (86 %, ČR 63,2 %), dále pak v elektrotechnickém průmyslu (5 %, ČR 1 %), pro ražbu medailí a mincí (4,1 %, ČR 0 %) pro výrobu zubních náhrad (2,1 %, ČR 13,4 %), speciálních slitin pro letecký (zejména vojenský) průmysl, pro výrobu reflektorů infračerveného záření a d.

2. Surovinové zdroje ČR

Tradice využívání primárních i sekundárních ložisek zlata v Českém masivu dosahuje již téměř tří tisíciletí. Ve středověku byly české země řazeny k nejdůležitějším producentům zlata v Evropě.

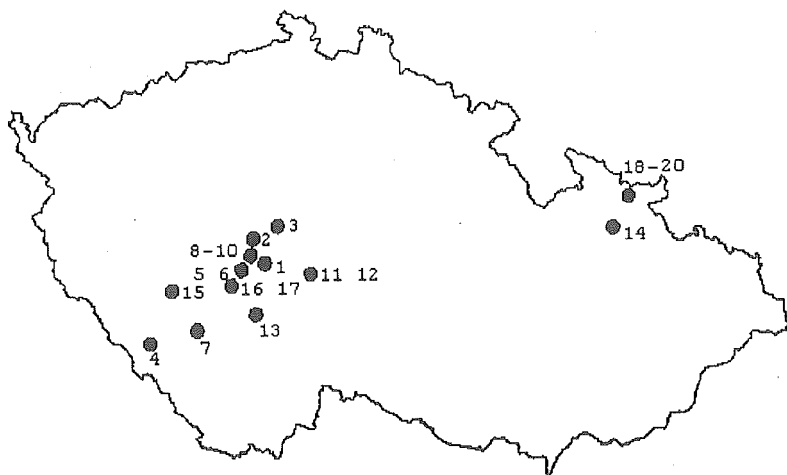
■ Podstatná část Au zrudnění je vázána na regionálně metamorfované vulkanosedimentární komplexy, místy pronikane variskými granitoidy. Ve středočeské oblasti představuje takový komplex proterozoického stáří jílenské pásmo s převahou Au-křemenné mineralizace (ložiska Jílové, Mokrsko, Čelina a j.). V jesenické oblasti se jedná o devonský vulkanismus s Au zrudněním spjatým s kyzovými polymetalickými ložisky stratiformního typu (Zlaté Hory - západ).

■ V moldanubickém krystaliniku jsou známy výskyty Au-křemenného žilného a stratiformního zrudnění často se scheelitem (Kašperské Hory) a Au-křemenných žil a žilníků se zvýšeným obsahem Ag (Roudný).

■ Rozsypové akumulace zlata jsou prostorově i geneticky spojeny s oblastmi primárních ložisek. Paleorozsypy permokarbonského stáří se nacházejí v západních Čechách (Křivce) i v podkrkonošské a vnitrosudetské pánvi. Plošně nejrozsáhlejší jsou kvartérní rozsypy, známé zejména z podhůří Šumavy a ze severní Moravy. Dodnes patrné pozůstatky po rýžování svědčí o intenzivním využívání rozsypů od dob Keltů.

V současné době, po ukončení těžby na Sb-Au ložisku Krásná Hora v roce 1992 a polymetalickém ložisku Zlaté Hory - západ 550 m v roce 1993, není v ČR zlato těženo. Přesto právě nově ověřená ložiska zlata (Mokrsko, Kašperské Hory aj.) dávají nejlepší předpoklad obnovy těžby rud.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 Deštno | 12 Roudný-Danica |
| 2 Dražetice-š.č.IV | 13 Sepekov |
| 3 Jílové u Prahy | 14 Suchá Rudná-střed |
| 4 Kašperské Hory | 15 Újezd u Kasejovic |
| 5 Krásná Hora | 16 Voltýřov |
| 6 Libčice | 17 Voltýřov - rozsyp |
| 7 Modlešovice | 18 Zlaté Hory-východ |
| 8 Mokrsko | 19 Zlaté Hory-západ |
| 9 Mokrsko-východ | 20 Zlaté Hory-západ 550 m |
| 10 Prostřední Lhota-Čelina | |
| 11 Roudný-Aleška | |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kg Au	48 740,0
Bilanční zásoby vyhledané, kg Au	84 750,7
Nebilanční zásoby, kg Au	80 990,9

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 se zlato těžilo na 1 polymetalickém ložisku.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kg Au	105,2	187,2	564,1	520,6	511,6
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	177,9	536,2	494,9	486,3
Dovoz (D), kg Au ^{a)}	3349,0	3029,0	425,0	6320,0	N

Poznámka:

^{a)} dovoz kovu

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2616.90.00	Rudy drahých kovů a jejich koncentráty - ostatní	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Těžba zlatonosných rud ve světě, po mírném poklesu v první polovině 70. roků, trvale stoupá a dosáhla zatím vrcholu ve statisticky uzavřeném roce 1992 - 2 216,5 t v obsahu kovu. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v t obsahu kovu podle Gold Fields Mineral Services Ltd, 1992):

JAR	614,1	tj.	27,7 %
USA	322,2		14,6 %
Austrálie	240,0		10,8 %
SNS	237,0		10,7 %
Kanada	157,4		7,1 %
Čína	118,0		5,3 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	527,8		23,8 %
celkem	2 216,5		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Zlato je z cenového hlediska kov zvláštního charakteru. Jeho cena je ovlivňována nejvíce spekulativními prodeji a nákupy a je velmi citlivá na politický vývoj ve světě. Cena je proto kotována na hlavních světových burzách dvakrát denně (dopolední a odpolední fixing) v USD/troy oz. Cenový vývoj je sledován v běžných (aktuálních) a stálých (reálných) cenách s použitím deflátoru USD. V posledních 25 letech byla dosažena nejvyšší průměrná cena zlata v roce 1980 - běžná cena 614,63 USD/troy oz, stálá cena 1 046,65 USD/troy oz (cenová báze 1992 = 100) - jako důsledek závažných událostí na světové scéně (iránská revoluce, vpád SSSR do Afganistánu, ropný šok, vrcholná inflace, válka Írán-Írák). Poté došlo opět k poklesu ceny pod hranici 400 USD/troy oz. V roce 1993 byla v srpnu přechodně tato hranice překročena (409 USD/troy oz), ale roční průměr na LME byl 359,93 USD/troy oz a Handy/Harman (USA) vykázal průměr 359,83 USD/troy oz.

9. Recyklace

V USA pochází okolo 60 tun zlata z přepracování starých zlomků, což představuje okolo 60 % domácí produkce zlata. Podobně i v dalších zemích se zlato široce recykluje jak ze zlatnického, tak i průmyslového užití. I když se uvádí, že jde v celosvětovém měřítku o obtížně sledovatelný údaj, odhaduje se, že recyklace může dosahovat 50 %.

10. Možnosti náhrady

Ve zlatnictví a elektrotechnice se snižuje spotřeba zlata a jeho slitin tím, že se užívají součástky z běžných kovů pouze zlacené. Dále se zlato dá nahradit palladiem, platinou a stříbrem. Pro tezauraci se zlato dá nahradit nejdražším z kovů - rhodiem. V klasickém šperkařství a zlatnictví je ovšem zlato a jeho slitiny nenahraditelné.

URAN

1. Charakteristika a užití

Uran je svou atomovou hmotností 238,03 nejtěžším přirozeným členem periodické soustavy prvků. Je radioaktivní s poločasem rozpadu $4,5 \cdot 10^9$ let. V čistém stavu se jedná o bílý, lesklý kov, tající při teplotě 1 133°C s měrnou hmotností 19,05 t/m³. Význačnou vlastností je přirozená radioaktivita všech jeho izotopů. Zhruba stálé zastoupení izotopů uranu činí $U^{238} = 92,2739 \%$, $U^{235} = 0,7204 \%$, $U^{234} = 0,0057 \%$. Obsah uranu v zemské kůře (klark) činí $4 \cdot 10^{-4} \%$. Uran je zastoupen v několika desítkách nerostů (vesměs kyslíkatých sloučenin), z nichž ekonomicky nejdůležitější jsou oxidy (uraninit - smolínec), fosfáty (torbernit, autunit), silikáty (coffinit) a organické sloučeniny (antraxolit). Oblasti s nejvýznamnějšími ložisky se nacházejí v Kanadě, USA, Zairu, JAR a Austrálii. Celosvětové ložiskové zásoby se odhadují na 2,1 mil.t uranu.

Minimální těžební koeficienty se pohybují v rozmezí 0,1 až 0,02 % U_3O_8 v závislosti na typu ložiska a množství zásob.

Původně byly sloučeniny uranu využívány pouze k výrobě barev pro sklářství a keramiku. V současné době uran slouží k výrobě palivových článků pro jaderné reaktory a k přípravě radioizotopů pro medicínu, defektoskopii aj. Značné množství vytěženého uranu je deponováno ve formě náloží jaderných zbraní.

2. Surovinové zdroje ČR

V Českém masivu lze odlišit dvě hlavní etapy vzniku uranových rud - pozdněvariskou a alpinskou. Ložiska je možno rozdělit do šesti morfogenetických typů:

- grafitizované drcené zóny se zrudněním vtroušeninového typu v horninách krystalinika (Rožná, Zadní Chodov),

- žíly a žilné systémy - hydrotermální ložiska, geneticky spjatá s variskými granitoidy (Jáchymov, Slavkov, Příbram),

- metasomatické zrudnění v chloritizovaných granitoidech borského masivu (Vítkov II, Lhota) a středoevropského plutonu (Nahošín),

- stratiformní zrudnění v mladším paleozoiku - v uhelných slojích vnitrosudetské a kladensko-rakovnické pánve,

- zrudnění v křídových sedimentech - rudní tělesa, vázaná na cenomanské sedimenty lužického vývoje české křídové pánve,

- stratiformní zrudnění v terciérních pánvích - drobná ložiska v sedimentech obohacených organickým materiálem v širším okolí Karlových Varů.

Ekonomicky využitelná, případně historicky významná ložiska jsou soustředěna do následujících oblastí s uvedením typu zrudnění:

- severočeská - zrudnění v křídových sedimentech,

- moravská - zónové a žilné zrudnění,

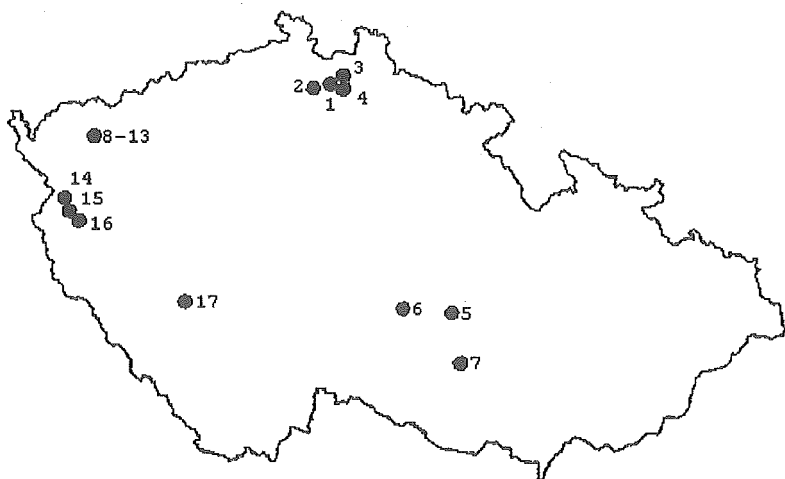
- krušnohorská - zrudnění v terciérních sedimentech a vytěžená žilná ložiska (Jáchymov, Slavkov)

- západočeská - metasomatické a zónové zrudnění

- středoevropská - metasomatické a vytěžené žilné zrudnění (Příbram).

K 1.1.1994 bylo v České republice evidováno 17 ložisek uranových rud. Využívána byla pouze ložiska Hamr a Stráž v české křídové pánvi a ložisko zónového typu Rožná. Na ložisku Hamr a Rožná probíhala klasická hlubinná těžba, ložisko Stráž, představující téměř 2/5 současné produkce, bylo exploatováno podzemním loužením in situ. Veškerá vytěžená surovina byla chemicky upravována a konečným produktem byl chemický koncentrát. Kapacity na výrobu palivových článků pro jaderné elektrárny v ČR nejsou.

3. Evidovaná ložiska ČR



Severočeská oblast:

135 817,0 t U

- 1 Hamr
- 2 Stráž
- 3 Břevniště
- 4 Osečná-Kotel

Západočeská oblast:

1 547,6 t U

- 14 Zadní Chodov
- 15 Vítkov 2
- 16 Lhota

Moravská oblast:

4 729,0 t U

- 5 Rožná
- 6 Brzkov
- 7 Jasenice-Pucov

Středočeská oblast:

132,6 t U

- 17 Nahošín

Krušnohorská oblast:

1 095,1 t U

- 8 Hájek
- 9 Hájek-S.
- 10 Hroznětín
- 11 Kocourek
- 12 Mezirolí
- 13 Ruprechtov 1

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, t U	47 135,7
Bilanční zásoby vyhledané, t U	50 575,6
Nebilanční zásoby, t U	45 610,0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla těžena 3 ložiska uranu. Statistické údaje o dovozu a vývozu jsou nevěrohodné a proto nejsou uvedeny.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), t U	2502,0	2243,0	1827,0	1631,0	1018,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	89,6	73,0	65,2	40,7

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2612.10	Uranové rudy a jejich koncentráty	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

DIAMO s.p., Stráž pod Ralskem

7. Světová výroba

Velký vzestup těžby uranových rud nastal v 50. letech jako důsledek jaderných zbrojních programů a následně i rozvoje jaderné energetiky a to zejména po prvním ropném šoku v roce 1973. Rekordní úrovně výroby přesahující hranici 44 000 t bylo dosaženo v roce 1980. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v t uranu podle Mining Magazine, 1992):

Kanada	9 385	tj.	26,7 %
SNS	8 250		23,4 %
Niger	2 965		8,4 %
Austrálie	2 334		6,6 %
Francie	2 127		6,0 %
USA	1 808		5,1 %
JAR	1 769		5,0 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	6 582		18,8 %
Celkem	35 220		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Na trhu uranu se rozlišují ceny okamžitých obchodů (Spot) a ceny dlouhodobých kontraktů (smluvních). Ještě v 70. letech byly ceny okamžitých obchodů vyšší než ceny dlouhodobých kontraktů, v posledním období je však poměr obrácený a váha se přesunuje do oblasti okamžitých obchodů. Až do roku 1992 uváděly ceny okamžitých obchodů pouze 2 společnosti - NUXCO a NUKEM. Od této doby se počet informačních zdrojů zvýšil. Ceny okamžitých obchodů s uranovou rudou (koncentráty) se uvádějí v USD/lb U_3O_8 a to odděleně pro regulovaný a neregulovaný trh. Zatím nejvyšší cena byla dosažena v roce 1978 - 43 USD/lb U_3O_8 (NUXCO). Od tohoto roku nastal pokles - a od roku 1989 se průměrné roční ceny okamžitých obchodů udržují pod hranicí 10 USD/lb U_3O_8 . V prosinci 1993 ceny okamžitých obchodů NUXCO na regulovaném trhu dosáhly 9,85 USD/lb U_3O_8 a na neregulovaném trhu 7 USD/ U_3O_8 . Ceny dlouhodobých kontraktů jsou odlišné pro americký a evropský trh (trh členských zemí EURATOM) a to zejména po roce 1989, kdy ceny amerického trhu poklesly na 50 % ceny evropského trhu. Ceny dlouhodobých kontraktů na evropském trhu přitom dosahují přibližně trojnásobek cen okamžitých obchodů. Obecný pokles cen je výslednicí politických a hospodářských změn na světové scéně. Projevuje se převaha nabídky nad poptávkou vyvolaná jaderným odzbrojováním (vysoké dodávky ze SNS na světový trh), snižováním stavu zásob u spotřebitelů, útlumem jaderné energetiky atd.

9. Recyklace

Teoreticky je možné přepracovávání vyhořelých palivových článků reaktorů atomových elektráren, kde zbývá až 80 % uranu, nicméně z důvodů ekonomických a hygienických se s tímto procesem nepočítá a vyhořelé články se ukládají k trvalému skladování.

10. Možnosti náhrady

Problémy jaderné energetiky jsou ve světě široce diskutovány, zejména ve vztahu k výrobě energie z klasických paliv - uhlí, ropy a plynu. V rámci samotné atomové energetiky není možné uvažovat o náhradě U^{235} thoriem nebo U^{238} vzhledem ke smlouvě o nešíření atomových zbraní. V případě užití t.zv. reaktorů s rychlými neutrony (tj. v případě Th a U^{238}) totiž vznikají štěpné materiály pro výrobu jaderných zbraní.

ČERNÉ UHLÍ

1. Charakteristika a užití

Černé uhlí je fytoгенní kaustobiolit ve vyšším prouhelňovacím stádiu, tj. s obsahem uhlíku v hořlavině nad 73,5 %, s obsahem prchavé hořlaviny pod 50 % a výhřevností na bezpopelové bázi větší než 24 MJ/kg. Mezinárodně uznávaná hranice mezi černým a hnědým uhlím je hodnota odraznosti světla vitrinitu $R=0,5$ %, která je u černého uhlí větší než 0,5 %.

Jako koksovatelné uhlí je definováno černé uhlí s kvalitou, která umožňuje výrobu koksu pro vysokopecní výrobu surového železa případně k otopovým účelům. Ostatní druhy černého uhlí jsou označovány jako uhlí energetické, které slouží k výrobě elektrické energie (40 % el. energie ve světě je vyráběno spalováním uhlí).

2. Surovinové zdroje ČR

Na území ČR jsou ložiska černého uhlí jak energetického, tak koksovatelného.

■ Koksovatelné uhlí se vyskytuje převážně v české (moravské) části hornoslezské pánve.

Významnou tektonickou strukturou (orlovská porucha) je česká část pánve rozdělena na západní, geologicky starší ostravskou část pánve s paralickým vývojem sedimentů i slojí a východní, karvinskou část s limnickým vývojem sedimentů i slojí. Západní část obsahuje několik desítek slabých slojí kvalitního koksovatelného uhlí, kdežto ve východní části převažují středně mocné sloje s uhlím příměsovým nebo energetickým pálavým.

Dobývání v ostravské části pánve dosáhlo hloubek až 1 000 m, což spolu se složitými báňsko-geologickými podmínkami enormně zvyšuje náklady na dobývání. Proto jsou ostravské doly postupně uzavírány. Ve východní části některé doly mají dostatek zásob, které je možné dobývat s podstatně nižšími náklady. Hodnotu tohoto uhlí však snižuje jeho nižší kvalita vzhledem ke koksovacím vlastnostem.

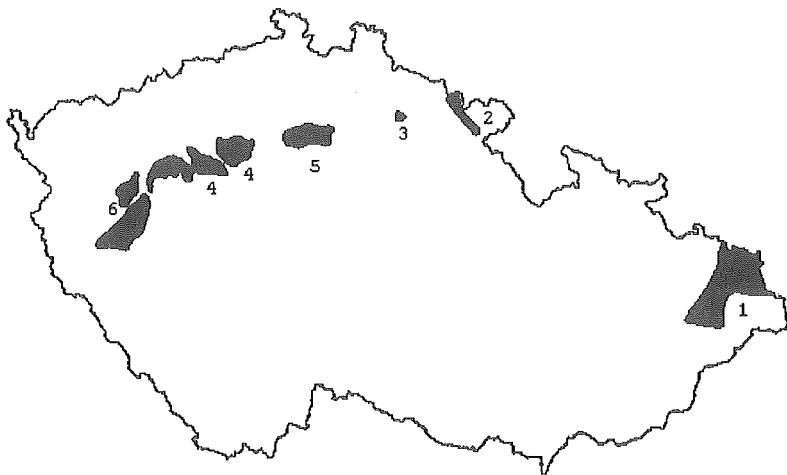
Poměrně velké zásoby uhlí byly ověřeny jižně od klasické hornoslezské pánve, zvláště v okolí Frenštátu pod Radhoštěm, kde je uhlonosný karbon překryt miocénem a beskydskými příkrovy. Uhlí by bylo dobýváno za obtížných geologických podmínek z hloubek 800 - 1 300 m.

■ Druhá oblast se zásobami černého uhlí leží ve středních Čechách západně od Prahy. Většina zásob původní kladensko-rakovnické pánve s energetickým uhlím však již byla vydobyta a zbývající dva doly mají omezené množství využitelných zásob. V severovýchodním pokračování kladenské pánve bylo v padesátých až šedesátých letech zjištěno a prozkoumáno ložisko kvalitního koksovatelného uhlí u Slaného, se zásobami cca 223 milionů tun, ležícími však v hloubkách 1 000-1 300 m. Otvírka tohoto ložiska byla po vyhloubení dvou hlavních jam zastavena.

■ Severovýchodně od Prahy byla zjištěna a předběžně prozkoumána takzvaná mšenská (mělnická) pánev s geologickými zásobami energetického uhlí 1 268 mil.t. Využití těchto zásob prozatím brání střet zájmů (pitná voda pro středočeskou oblast v nadložních křídových pískovcích).

■ Další ložiska černého uhlí na Plzeňsku, Trutnovsku a poblíž Brna se buď dotěžují, nebo vzhledem k očekávaným těžebním nákladům ztrácejí hospodářský význam.

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Hornoslezská pánev	-	72 ložisek, z toho 18 těžných, geologické zásoby 11 423 mil.t vytěžitelné zásoby 1 357 mil.t
2 Vnitrosudetská pánev	-	6 ložisek, z toho 1 těžné, geologické zásoby 290 mil.t vytěžitelné zásoby 4 mil.t
3 Podkrkonošská pánev	-	netěžené ložisko, geologické zásoby 48 mil.t
4 Středočeské pánve	-	19 ložisek, z toho 6 těžných, geologické zásoby 425 mil.t vytěžitelné zásoby 120 mil.t
5 Mělnická pánev	-	geologické zásoby 1 268 mil.t
6 Plzeňská a Radnická pánev	-	8 ložisek, z toho 1 těžné, geologické zásoby 54 mil.t vytěžitelné zásoby 10 mil.t

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	2 323 137
Bilanční zásoby vyhledané, kt	6 098 169
Nebilanční zásoby, kt	5 090 425

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 26 ložisek.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	34935,0	30714,0	25769,0	24691,0	23862,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	87,9	73,8	70,7	68,3
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	3714,0	3112,5	1939,7
Vývoz (V), kt ^{a)}	2230,4	N	2499,7	3013,2	4510,1
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	26983,3	24790,3	21291,6
Závislost na dovozu, %	N	N	13,8	14,6	9,1
Podíl vývozu na těžbě, %	6,4	N	9,7	12,2	18,9

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2701

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2701	Černé uhlí; brikety, bulety a podobná tuhá paliva vyrobená z černého uhlí	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Ostravsko-karvinské doly a.s., Ostrava

Českomoravské doly a.s., Kladno

Západočeské uhelné doly s.p., Zbůch

Východočeské uhelné doly s.p., Trutnov

7. Světová výroba

Světová těžba černého uhlí překročila hranici 3 000 mil.t v roce 1985 a dosáhla vrcholu v roce 1989 - 3 561 mil.t. Těžba energetického uhlí přesahuje v současnosti těžbu koksovatelného uhlí a předpokládá se, že poměr těžby obou základních technologických typů černého uhlí v blízké budoucnosti bude 2:1. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v mil.t podle společnosti Shell, 1992):

Čína	1 020	tj.	29,5 %
USA	607		17,5 %
SNS (z toho Rusko 218)	469		13,6 %
Indie	224		6,5 %
Austrálie	177		5,1 %
JAR	174		5,0 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	790		22,8 %
Celkem	3 461		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Na světovém trhu černého uhlí se rozlišují ceny okamžitých obchodů (Spot) a ceny dlouhodobých kontraktů. Oba základní technologické typy černého uhlí (energetické a koksovatelné uhlí) jsou ve světovém obchodu dále děleny a oceňovány podle obsahu prchavých hořavin, obsahu síry a popelnatosti.

Určující jsou ceny australského a amerického uhlí, neboť toto uhlí se podílí cca 55 % na světovém obchodu. Ceny jsou uváděny v USD/t a dopravní paritě FOB (časopis Coal Week International). Ceny zámořského uhlí na evropském trhu v dopravní paritě CIF se v posledních 10 letech pohybovaly u energetického uhlí od 36 do 50 USD/t a u koksovatelného uhlí od 50 do 80 USD/t. Kolísání cen bylo způsobeno nejen výkyvy nabídky a poptávky, ale i výkyvy cen námořní dopravy. Nízké ceny zámořského uhlí vedou k postupnému útlumu těžby v evropských zemích, kde výrobní náklady jsou podstatně vyšší.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Koksovatelné černé uhlí je možné nahradit uhlím energetickým při zavádění nových postupů výroby surového železa (Corex). V palivové energetice je možná záměna uhlí dalšími minerálními palivy.

HNĚDÉ UHLÍ

1. Charakteristika a užití

Hnědé uhlí je fytoгенní kaustriolit v nižším prouhelňovacím stadiu, tj. s obsahem uhlíku pod 73,5 %, s obsahem prchavé hořlaviny nad 50 % a výhřevností na bezpopelavé bázi menší než 24 MJ/kg. Mezinárodně uznávaná hranice mezi hnědým a černým uhlím je hodnota odraznosti světla vitritu $R=0,5$ %, která je u hnědého uhlí menší než 0,5 %. Hranice mezi hnědým uhlím a lignitem nebyla stanovena a ve světové praxi je lignit zpravidla zahrnován pod hnědé uhlí; v ČR je vykazován samostatně.

Užití hnědého uhlí je především v energetice, v menší míře v chemickém průmyslu.

2. Surovinové zdroje ČR

Hnědé uhlí je v ČR dosud hlavním zdrojem energie. Největší české hnědouhelné pánve vznikly v tektonickém prolomu a sledují hercynský směr souběžně s Krušnými horami a sz. hranicí ČR. Celková rozloha uhlonosné sedimentace činí 1 900 km². Podloží sedimenty jsou řazeny do oligocénu až spodního miocénu, sloje se většinou klasifikují jako středně miocénní, nadložní sedimenty (o mocnosti až přes 400 m) do svrchního miocénu, v chebské pánvi končí sedimentace až v pliocénu. V oblasti podkrušnohorských pánví se většinou vymezují tyto hlavní samostatné pánve (od SV k JZ): severočeská, sokolovská a chebská. Nejrozsáhlejší severočeská pánev se dále dělí na 3 dílčí části. Byla a dosud je hlavním zdrojem těžby, dnes již většinou povrchovým způsobem.

■ V jz., chomutovské části pánve se místy vyskytuje několik slojí, ve větší části pánve jsou tyto sloje spojeny nebo sblíženy a povrchově se těží společně. Uhlí má nízký stupeň prouhelnění a vysoký obsah popela (až 50 %). Problémem při využívání tohoto uhlí ve velkých elektrárnách je zvýšený obsah síry a arsenu. Vzhledem k nízké výhřevnosti uhlí přesahuje tzv. měrná sirnatost u části zásob dříve používanou normu.

■ V mostecké části pánve se těží uhlí s nižším obsahem popela a vyšším prouhelněním. Uhlí má místy výrazně zvýšené obsahy síry i arsenu. Hloubka povrchového dobývání se postupně zvyšuje, v současnosti již dosahuje kolem 150 m.

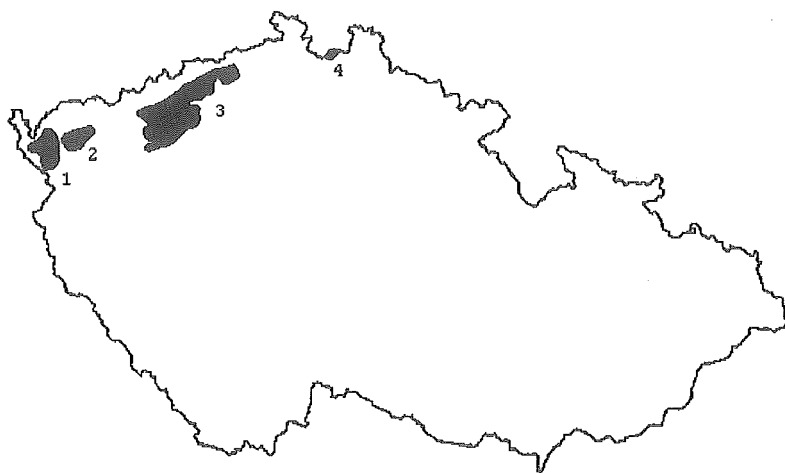
■ V teplické části pánve byly mělce uložené partie sloje vytěženy, zbývající zásoby téměř bezsirného uhlí pod obcí Chabařovice nebude možné vytěžit pro střety zájmů. Podobné střety budou patrně bránit vytěžení kvalitních zásob uhlí i v dalších úsecích pánve.

■ Sokolovská pánev západně od Karlových Varů má dvě slojová souvrství. Největší zásoby obsahuje nejmocnější a nejvyšší sloj Antonín. Uhlí má xylodetritický charakter, vysoký obsah vody, a poměrně nízký obsah síry. Sloj se těží povrchově a uhlí se používá především v energetice (tříděná paliva, spalování v elektrárnách a výroba svítiplynu).

■ Chebská pánev má kolem jedné miliardy tun zásob stratigraficky nejmladšího hnědého uhlí s vysokým obsahem vody 50 až 55 %, ale též s vysokými obsahy liptodetritů a tím i dehtů. Jde proto o uhlí vhodné pro chemické zpracování. Těžba zásob této pánve však není povolena, protože by patrně nepříznivě ovlivnila zdroje minerálních vod Františkových lázní.

■ Z Německa a Polska do ČR zasahuje Žitavská pánev. Svrchní sloj byla již vydobyta povrchově, hlubinné těžbě zbývajících dvou slojových obzorů brání technické problémy s množstvím zvodnělých písků v nadloží.

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Chebská pánev	-	geologické zásoby 1 164 mil.t
2 Sokolovská pánev	-	15 ložisek, z toho 6 těžených, geologické zásoby 1 143 mil.t vytěžitelné zásoby 421 mil.t
3 Severočeská pánev	-	61 ložisek, z toho 13 těžených, 1 ložisko oxihumolitu geologické zásoby 8 691 mil.t vytěžitelné zásoby 1 748 mil,t
4 Žitavská pánev	-	geologické zásoby 116 mil.t

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	4 200 406
Bilanční zásoby vyhledané, kt	1 930 676
Nebilanční zásoby, kt	4 984 417

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo v těžbě 19 ložisek.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	86974,0	78391,0	75988,0	68100,0	66891,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	90,1	87,4	78,3	76,9
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	N	N	24,6
Vývoz (V), kt ^{a)}	2248,5	N	2667,6	3147,4	4557,9
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	N	N	62357,7
Závislost na dovozu, %	N	N	N	N	0
Podíl vývozu na těžbě, %	2,6	N	3,5	4,6	6,8

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2702

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba	
		Všeobecná	Smluvní
2702	Hnědé uhlí, těž aglomerované, vyjma gagát	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Sokolovská uhelná a.s., Vřesová

Mostecká uhelná společnost a.s., Most

Severočeské doly Chomutov a.s., Chomutov

Palivový kombinát s.p., Ústí nad Labem

7. Světová výroba

Světová těžba hnědého uhlí překročila v roce 1980 hranici 1 000 mil.t a dosáhla zřejmě vrcholu v roce 1991 - 1 358 mil.t. Údaje o těžbě zahrnují i lignit, který je v ČR vykazován samostatně. Na výrobě se podílejí především tyto státy (údaje v mil. t podle British Petroleum Statistical Review of World Energy, 1992):

USA	295	tj.	22,6 %
SRN	242		18,5 %
SNS (z toho Rusko 117)	135		10,3 %
Čína	90		6,9 %
ČSFR	79		6,0 %
Polsko	68		5,2 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	399		30,5 %
Celkem	1 308		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Hnědé uhlí je zanedbatelnou položkou světového obchodu a zpravidla se obchody uskutečňují jen mezi sousedními státy a to na základě smluvních cen zohledňujících jakost a dopravní náklady. Údaje o dosahovaných cenách v mezinárodním obchodu nejsou k dispozici.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Možnosti náhrady hnědého uhlí jsou diferencované podle druhu a způsobu jeho užití. V energetice je jako náhrada možná dalšími prvotními zdroji, zejména jaderným palivem. Tato záměna je však spojena se značnou investiční náročností, ekologickými a dalšími problémy.

LIGNIT

1. Charakteristika a užití

Lignit je druh hnědého uhlí nejméně prouhelněného, většinou xylitického charakteru, se zachovanými kmeny a většími či menšími úlomky dřev. Z hlediska uhelné petrografického a geochemického jde o hnědouhelný hemityp. Výhřevnost lignitu na bezpopelové bázi je menší než 17 MJ/kg.

Mezinárodně uznávaná hranice mezi lignitem a hnědým uhlím nebyla stanovena a ve světové praxi je lignit zpravidla zahrnován pod hnědé uhlí; v ČR je vykazován samostatně. Užití lignitu je v energetice a k otopu. Z minerálních paliv představuje nejméně kvalitní surovinu s postupným snižováním spotřeby.

2. Surovinové zdroje ČR

■ Významnější ložiska lignitu jsou v ČR pouze při severním okraji vídeňské pánve, která z Rakouska zasahuje na jižní Moravu. V nejmladších sedimentech panonského až pliocenního stáří se vyskytují dvě sloje. Zásoby severněji uložené kyjovské jsou prakticky vydobyté, zásoby jižněji uložené dubňanské sloje těží v současné době dva doly. Bilanční zásoby jsou vykazovány na šesti dalších ložiskových územích, avšak o jejich využívání se neuvažuje. Jihomoravský lignit je xylodetritický, místy s hojnými kmeny. Má vysoký obsah vody 45 až 50 %, a výhřevnost pod 10 MJ. Protože obsah síry se pohybuje okolo 3 až 4 %, překračuje měrná sirnatost lignitu ekologickou normu. Využití lignitu je vázáno na elektrárnu v Hodoníně. Přesto, že je v této pánvi vykazováno přes 500 milionů tun bilančních zásob lignitu, neuvažuje se z více důvodů o dalším rozvoji dobývání.

■ V jižních Čechách je vykazováno 7 lignitových ložisek v úzkých lalokovitých výběžcích českobudějovické pánve. Tato ložiska nejsou využitelná, protože tento lignit je velmi nekvalitní a elektrárna Mydlovary, jakožto hlavní odběratel, byla zrušena.

■ Izolované výskyty lignitu se nacházejí v okolí Liberce. Jedná se o pleistocenní xylit.

3. Evidovaná ložiska ČR



- | | | |
|-------------------|---|--|
| 1 Vídeňská pánev | - | 11 ložisek, z toho 2 těžená,
geologické zásoby 721 mil.t
vytěžitelné zásoby 98 mil.t |
| 2 Jihočeská pánev | - | geologické zásoby 43 mil.t,
7 netěžených ložisek |
| 3 Žitavská pánev | - | geologické zásoby 22 mil.t,
22 netěžená ložiska |

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	180 690
Bilanční zásoby vyhledané, kt	359 145
Nebilanční zásoby, kt	247 800

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Lignit byl těžen na 2 ložiskách.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	1972,0	1814,0	1500,0	1419,0	1263,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	92,0	76,1	72,0	64,0
Dovoz (D), kt	0	0	0	0	0
Vývoz (V), kt	0	0	0	0	0
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	1972,0	1814,0	1500,0	1419,0	1263,0
Závislost na dovozu, %	0	0	0	0	0
Podíl vývozu na těžbě, %	0	0	0	0	0

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
	Není v Celním sazebníku		

6. Těžební organizace ČR

Jihomoravské lignitové doly s.p., Hodonín

7. Světová výroba

Těžba lignitu je vykazována ve světě společně s hnědým uhlím.

8. Ceny světového trhu

Lignit, až na možné výjimky, není předmětem světového obchodu.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Lignit, užívaný téměř výhradně jako palivo, je nahraditelný ostatními druhy minerálních paliv.

ROPA

1. Charakteristika a užití

Ropa je přírodní, kapalná směs plyných, tekutých a rozpuštěných pevných uhlovodíků a jejich derivátů. Její měrná hmotnost kolísá mezi 0,75 a 1 t/m³, průměrný obsah uhlíku mezi 80 a 87,5 %, vodíku mezi 10 a 15 % a výhřevnost mezi 38 a 42 MJ/kg. Zdrojem uhlovodíků je organická hmota vznikající subakválním biochemickým rozkladem nekromasy. Ke vzniku ropy dochází při teplotách 60 - 140 °C, v hloubkách 1 300 - 5 000 m v pelitických ropomatečných sedimentech. Odtud migruje a akumuluje se v propustných a porézních kolektorských horninách. Podle chemického složení se rozlišují 4 základní typy - ropa parafinická, naftenická, aromatická a asfaltická.

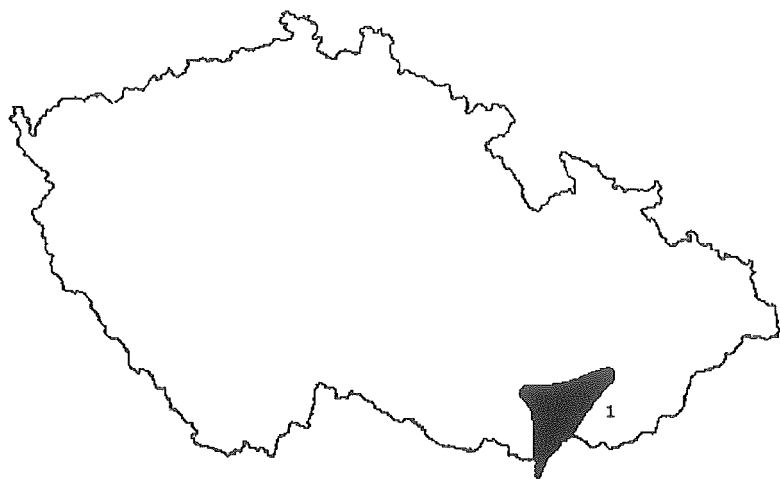
Využití ropy je všestranné, objevují se stále nové možnosti. Největší objem spotřeby má energetika, petrochemický a chemický průmysl.

2. Surovinové zdroje ČR

■ Ložiska patří převážně k vídeňsko - moravské ropoplynonosné provincii a jsou roztroušena do mnoha dílčích struktur a produktivních obzorů, ležících převážně v hloubkách do 2 800 m. Nejproduktivnější jsou písky středního a svrchního badenu. Největším v této oblasti bylo ložisko Hrušky, jehož převážná část je již vytěžena a slouží jako podzemní zásobník plynu.

■ Další oblastí výskytu ropy je moravská část karpatské čelní předhlubně, kde stále probíhá průzkum. Nejdůležitější akumulace jsou vázány především na zvětralé krystalinikum a paleozoikum. Ropa je převážně lehká, bezsírná, parafinická až parafinicko - naftenická. Významějšími ložisky jsou Uhřetice a Kloboučky (Žďánice).

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Vídeňská pánev a karpatská předhlubeň

- 20 ložisek, z toho 14 těžených
- geologické zásoby 63 mil. t
- vytěžitelné zásoby 10 mil. t

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	10 745
Bilanční zásoby vyhledané, kt	44 090
Nebilanční zásoby, kt	8 536

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 14 ložisek ropy.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	45,0	47,0	64,0	80,0	107,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	104,4	142,2	177,8	237,8
Dovoz (D), kt ^{a)}	6678,0	6435,0	6510,0	7049,0	N
Vývoz (V), kt	0	0	0	0	N
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	6723,0	6482,0	6574,0	7129,0	N
Závislost na dovozu, %	99,3	99,3	99,0	98,9	N
Podíl vývozu na těžbě, %	0	0	0	0	N

Poznámka:

^{a)} údaje za roky 1989 a 1990 od MPO, ostatní roky ČSÚ - včetně položky Celního sazebníku 2709.00.10 (Kondenzáty zemního plynu)

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2709.00.90	Minerální oleje a oleje ze živočišných nerostů, surové - ostatní	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Moravské naftové doly a.s., Hodonín

7. Světová výroba

Světová těžba ropy byla v posledních letech poměrně stabilní a udržovala se na průměrné úrovni 66,5 mil. barelů/den (1 barel=158,984 litru). Úroveň těžby je do určité míry ovlivňována kvótami OPEC. Některé členské země OPEC však tyto kvóty cílevědomě překračují (Nigérie, Írán a Kuvajt) a tak denní výroba OPEC v roce 1993 přesahovala až o 1 mil. barelů smlouvenou těžbu 23,6 mil. barelů. Členské země OPEC se přitom na světové těžbě podílely více jak 40 %. V SNS pokračoval výrazný pokles těžby, který tak snížil podíl nečlenských zemí OPEC na světové těžbě. Na světové těžbě se podílejí především tyto země (údaje v mil. barelů/den, surová ropa vč. kondenzátů a zkapalněného zemního plynu, podle Mining Magazine, 1992):

USA	9,0	tj.	13,5 %
SNS	9,0		13,5 %
Saúdská Arábie (OPEC)	8,3		12,5 %
Írán (OPEC)	3,4		5,1 %
Mexiko	3,0		4,5 %
Čína	2,8		4,2 %
Spojené arabské emiráty (OPEC)	2,3		3,5 %
Venezuela (OPEC)	2,3		3,5 %
Norsko	2,2		3,3 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	24,3		36,4 %
Celkem	66,6		100,0 %

Průměrná denní těžba surové ropy v roce 1993 byla 59,720 mil. barelů (podle Oil & Gas Journal Energy Database) a SNS se dostalo v těžbě na 3. místo.

8. Ceny světového trhu

Ropa je obchodní komodita mimořádně citlivá na politický a hospodářský vývoj ve světě. K vysokému nárůstu ceny došlo naposledy v roce 1990 v průběhu války v Perském zálivu, kdy cena ropy přesáhla hranici 40 USD/barel. Na světových burzách (IPE, NYMEX a d.) jsou kotovány ceny okamžitých obchodů (Spot) a ceny dlouhodobých kontraktů a to v USD/barel v dopravní paritě FOB. Kotace se provádí denně a světové agentury uvádějí zejména ceny severomořské ropy Brent, americké West Texas Intermediate (WTI), Arab Light a Dubai. Po ukončení války v Perském zálivu cena ropy prudce klesla:

rok 1991 - průměr Brent 20,10 USD/barel, WTI 21,60 USD/barel,
koš OPEC 18,66 USD/barel, Arab Light 17,49 USD/barel
rok 1992 - průměr Brent 19,30 USD/barel, WTI 20,55 USD/barel,
koš OPEC 18,41 USD/barel, Arab Light 17,89 USD/barel

V roce 1993 došlo k dalšímu poklesu cen v důsledku přesycení světového trhu a úroveň 20 USD/barel byla překročena jen výjimečně u ropy WTI; ceny obecně poklesly až pod hranici 15 USD/barel s tendencí dalšího poklesu. 31.12.1993 byla kotace ropy Brent 13,15 USD/barel, Arab Light 12,40/barel a Dubai 12 USD/barel. Ruská ropa kotovala na 12,35 USD/barel (Spot).

Různé ceny surové ropy do značné míry odrážejí jakost, která je hodnocena ve stupních API (Brent 38° API, WTI 34,5° API, Arab Light 34° API, Dubai Fateh 32° API, Rusko-směs 32° API).

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

V energetice je ropa do jisté míry nahraditelná jinými druhy paliv. V oblasti pohonných hmot jsou ropné deriváty nahraditelné rovněž do určité míry palivy rostlinného původu.

ZEMNÍ PLYN

1. Charakteristika a užití

Zemní plyn je tvořen směsí plyných a těkavých n-alkanů s dalšími plyny (vodíkem, dusíkem, sirovodíkem a vzácnými plyny). Ve směsi z více než 75 % převažuje metan. V surové těžbě bývá určitá příměs ropy, vody a písku. V ČR jsou rozlišovány 3 základní druhy zemního plynu : suchý plyn (s obsahem CH_4 98 - 99 %), vlhký plyn (85 - 95 % CH_4 a příměs uhlovodíků) a plyn se zvýšeným podílem inertních složek (50 - 65 % CH_4 , přes 10 % N_2 a přes 20 % CO_2).

Světové zásoby zemního plynu jsou odhadovány na 7 bil. m^3 .

2. Surovinové zdroje ČR

■ Ložiska zemního plynu, geneticky svázaná se vznikem ropy, převažují na jihu moravské části vídeňské pánve, v severní části jsou spíše ložiska ropy. Plyn obsahuje v průměru více než 93 % CH_4 , do 5 % vyšších uhlovodíků a do 1 % N_2 a CO_2 . Za perspektivní oblast je považována karpatská čelní prohlubeň. Tato ložiska plynu mají velmi variabilní složení. Na ložisku Dolní Dunajovice tvoří metan 98 %, naproti tomu na ložisku Kostelany - západ je to jen 70 % metanu s průmyslově využitelnými koncentracemi helia a argonu.

■ Na severní Moravě, mezi Příborem a Českým Těšínem, se vyskytují ložiska vázaná většinou na zvětralý a tektonicky porušený relief karbonu. Geneze těchto ložisek, tvořících se při vrcholech morfologických elevací karbonu není dosud jednoznačně objasněna. Názory, že jde o plyn vznikající při prouhelňování ložisek uhlí jsou zpochybňovány a jeho geneze je spojována s neoidními pochody a dávána do souvislosti se vznikem přírodních uhlovodíků. Jde zvláště o ložisko Žukov, Bruzovice a Příbor. Část ložiska Příbor slouží jako podzemní zásobník plynu.

■ Prokazatelně karbonský plyn se získává tzv. degazací uhelných slojí české části hornoslezské uhelné pánve. Jeho kvalita je závislá na způsobech a technických možnostech této degazace a je proto velmi kolísavá.

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Oblast jižní Moravy

- 20 ložisek, z toho 14 těžných
- geologické zásoby 20 504 mil. m³
- vytěžitelné zásoby 14 034 mil. m³

2 Oblast severní Moravy

- 17 ložisek, z toho 10 těžných
- geologické zásoby 3 273 mil. m³
- vytěžitelné zásoby 2 122 mil. m³

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, mil. m ³	4 702
Bilanční zásoby vyhledané, mil. m ³	17 789
Nebilanční zásoby, mil. m ³	1 286

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 24 ložisek zemního plynu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), mld. m ³	0,125	0,125	0,125	0,132	0,106
Index vývoje těžby (1989=100)	100,000	100,000	100,000	105,600	84,800
Dovoz (D), mld. m ^{3 a)}	6056,000	6361,000	6787,000	5945,000	6981,000
Vývoz (V), mld. m ³	N	N	N	N	N
Zjevná spotřeba (T+D-V), mld. m ³	N	N	N	N	N
Závislost na dovozu, %	N	N	N	N	N
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	N	N	N

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2711.21

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všobecná	Smluvní
2711.21	Zemní plyn v plynném stavu	15,-	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Moravské naftové doly a.s., Hodonín

Důlní průzkum a bezpečnost a.s., Paskov

7. Světová výroba

Těžba zemního plynu plynule stoupá a výrazně ji neovlivnil ani pokles těžby u největšího výrobce, SNS, neboť současně byla zvyšována těžba v dalších zemích (zejména Kanadě, zemích Středního Východu a jinde). Na celosvětové výrobě zemního plynu se podílely zejména tyto země (údaje v mld. m³ podle CEDIGAZ, 1992):

SNS	780,5	tj.	36,8 %
USA	505,0		23,7 %
Kanada	130,6		6,1 %
Nizozemí	83,2		3,9 %
Alžírsko	55,5		2,6 %
Velká Británie	54,4		2,6 %
Indonésie	53,0		2,5 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	460,8		21,7 %
Celkem	2 123,1		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Růst spotřeby zemního plynu byl v posledních letech provázen poklesem výdajů spotřebitelských zemí za dovážený zemní plyn (cca 75 % je přepravováno plynovody a 25 % ve zkapalněné formě tankery). Ceny zemního plynu jsou smluvní a udávají se v USD/mil. Btu. Cena zemního plynu u odběratele v Evropě, která ještě v roce 1985 kolísala mezi 3,6-4 USD/ mil. Btu, poklesla v roce 1990 na 2-2,5 USD/mil. Btu. Průměrná cena amerického plynu v roce 1993 (Spot) byla 1,98 USD/mil. Btu.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

V energetice je zemní plyn do určité míry nahraditelný jinými druhy paliv. Samotný zemní plyn však představuje ekonomicky a ekologicky účinnou náhradu všech ostatních minerálních paliv.

FLUORIT

1. Charakteristika a užití

Fluorit, dříve nazývaný též kazivec, chemicky fluorid vápenatý - CaF_2 , je nejběžnější přirozenou sloučeninou fluoru. Je křehký s poměrně malou tvrdostí ($t = 4$). Krystalizuje v krychlové soustavě, většinou tvoří zrnité, celistvé nebo stébelnaté agregáty. Může být bezbarvý nebo různě zbarvený - fialový, zelený, hnědý, žlutý, případně i modrý nebo růžový. Zbarvení je způsobeno drobnými cizorodými inkluzemi a poruchami mřížky. Působením tepla, tlaku a ozáření ultrafialovými nebo rentgenovými paprsky je možno jeho barvu změnit. Inkluze kapalin a plynů i uzavřené pyritu, muskovitu, chalkopyritu aj. ve fluoritu jsou poměrně běžné. Většina průmyslových ložisek je hydrotermálního původu a dále se dělí na hypotermální, mezotermální a epitermální. Méně častá jsou ložiska infiltrační, reziduální úlomkovitá, pegmatitová a vzácně sedimentární.

Více než polovinu vytěženého fluoritu spotřebuje chemický průmysl pro výrobu F, HF, NaF, kryolitu, v rafineriích. Fluór je obsažen v tetřonu a chladicích médiích (freonech). Velkou spotřebu má i metalurgie (cca 1/3 těžby). Jeho další použití je např. při výrobě cementu, ve sklářství (sklo s příměsí 10 - 30 % CaF_2 je neprůhledné, bílé a opaleskující), při výrobě smaltů a emailů. Zvláštní postavení mají polyfluoropolyhalogenalkany s obsahem bromu, které se používají k výrobě speciálních hasicích prostředků a anestetik. Z naprosto čistého, průhledného fluoritu se zhotovují objektivy mikroskopů, hranoly spektrografů a destičky do přístrojů vyzařujících krátkovlnné paprsky.

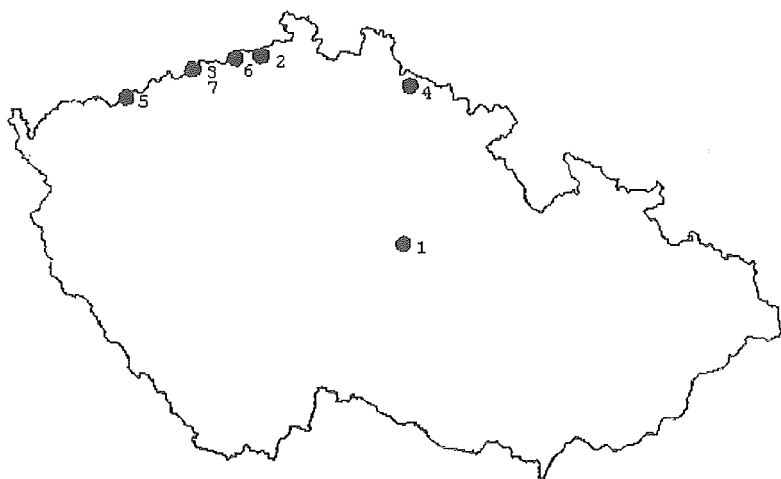
2. Surovinové zdroje ČR

Veškerá ložiska fluoritu v ČR jsou hydrotermálního původu, žilného, žilníkového a ojediněle i metasomatického typu. Většinou jsou situována v okrajových oblastech Českém masivu, kde jsou vázána na výrazné zlomové linie krušnohorského (JZ-SV) a labsko-lužického směru (SZ-JV). Podle hlavních žilných minerálů se dělí na několik typů: hematit-křemen-fluoritový, křemen-fluoritový, baryt-fluoritový, baryt-fluoritový se sulfidy a baryt-fluorit-karbonátový.

Uvedené rozdělení je pouze orientační, zastoupení žilných minerálů se často výrazně mění na žilách jednoho ložiska i v ploše jedné žíly.

U většiny fluoritových ložisek je patrný výrazný vývoj vertikální zonálnosti. Primární, která se projevuje převahou barytu u povrchu a přibýváním fluoritu do hloubky, je patrná pouze v malých reliktních polohách, neboť bývá překryta mladšími minerály sekundární zonálnosti s výrazným pulzačním charakterem. Sekundární zonálnost vzniká přínosy po tektonickém porušení a znovuvetvení starší žilné výplně, jejím výsledkem je buď zlepšení nebo znehodnocení žilné výplně co se týče obsahu fluoritu. Příznivý vliv sekundární zonálnosti se projevuje např. na ložisku Moldava, kde došlo k výraznému přínosu.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 Běstvina
- 2 Jílové u Děčína
- 3 Moldava
- 4 Harrachov
- 5 Kovářská
- 6 Krásný Les-Špičák
- 7 Moldava-Vápenice

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	886,8
Bilanční zásoby vyhledané, kt	2 400,1
Nebilanční zásoby, kt	283,0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla v těžbě 3 ložiska fluoritu. Těžba bude ukončena v roce 1994.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	44,60	18,50	31,70	22,00	22,10
Index vývoje těžby (1989=100)	100,00	41,50	71,10	49,30	49,50
Dovoz (D), kt ^{a)}	0	0	19,80	2,40	19,34
Vývoz (V), kt ^{a)}	0	0	1,07	5,89	12,99

Poznámka:

^{a)} položky Celního sazebníku 2529.21 a 2529.22

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2529.21	Kazivec, obsahující 97 % hmotnosti nebo méně fluoridu vápenatého	bez cla	bez cla
2529.22	Kazivec obsahující více než 97 % hmotnosti fluoridu vápenatého	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Rudné doly Příbram s.p., Příbram

7. Světová výroba

V období od roku 1987 světová těžba fluoritu stoupala až do roku 1989, kdy bylo vytěženo 5 529 kt. Poté následoval výrazný pokles způsobený omezováním spotřeby při výrobě oceli a hliníku a v chemickém průmyslu (útlum výroby freonů). Na výrobě fluoritu se podílely především tyto státy (údaje v kt podle USBM, 1992):

Čína	1 300	tj.	36,1 %
Mongolsko	400		11,1 %
SNS	320		8,9 %
Mexiko	300		8,3 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	1 280		35,6 %
Celkem	3 600		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Cenová hladina byla v posledním období ovlivňována nejen snižující se poptávkou, ale rovněž dodávkami levného čínského fluoritu na světový trh. Čínské dodávky způsobily pokles cen, vyvolaly hospodářské ztráty u tradičních západních výrobců a vedly ke snižování výrobních kapacit. Reakcí bylo zavedení antidumpingových cel v průběhu roku 1993 v řadě zemí.

Ceny obchodů fluoritem různé jakosti a původu jsou uváděny měsíčně časopisem Industrial Minerals v GBP/t nebo USD/t a to v různých dopravních paritách. V prosinci 1993 bylo dosahováno těchto cen u vybraných jakostí fluoritu:

■ metalurgická jakost, min. 70 % CaF_2 , GBP/t EXW Velká Británie,	90-95
■ chemická jakost, báze 97 % CaF_2 v sušině, pytlovaný, GBP/t EXW Velká Británie,	160-170
■ chemická jakost, Čína, suchý, kusový, USD/t CIF Rotterdam	110-112
■ chemická jakost, JAR, sušina, USD/t FOB Durban	90-105

9. Recyklace

V chemickém průmyslu, kde je fluoritu největší spotřeba, není recyklace možná vzhledem k jeho rozkladu při kyselém loužení. Maximální snaha o recyklaci je však při hospodaření s fluorovanými nasycenými uhlovodíky (freony) vzhledem k jejich negativnímu vlivu na životní prostředí. V hutnictví se fluorit recykluje jen v nevelké míře při výrobě hliníku.

10. Možnosti náhrady

Jako prakticky jediný zdroj fluoru pro chemický průmysl není fluorit nahraditelný. V současné době však probíhá intenzivní nahrazování fluoroderivátů uhlovodíků při využití jako hnacích plynů a mrazících médií (kyslíčnickem uhličitým, dusíkem, vzduchem, užitím mechanických sprejů atd.); uhlovodíky nahrazují fluoroderiváty při výrobě pěnových plastů atd.

V hutnictví lze fluorit částečně nahradit kryolitem (vč. umělého) při výrobě hliníku, v černé metalurgii pak dolomitom a vápencem, resp. olivínem.

BARYT

1. Charakteristika a užití

Baryt, chemicky síran barnatý - BaSO_4 , je světlý (bílý až šedý) kosočtverečný nerost o měrné hmotnosti 4,3 až 4,7 t/m³. Zpravidla obsahuje izomorfní příměs Sr, Ca, Ra i Pb, bývá také znečištěn oxidy Fe nebo jílovou či organickou hmotou.

Ba, které je rozhodující složkou barytu, je primárně vázáno ve vyvřelinách, jejichž zvětráváním se uvolňuje a dostává do sedimentů a reziduí. Obecně lze ložiska barytu rozdělit na žilná, metasomatická, reziduální (eluvialní) a vulkanosedimentární (stratiformní). Světové ložiskové zásoby barytu se odhadují na 210 mil.t.

Baryt má široké použití podmíněné jeho vlastnostmi jako je bělost, vysoká hustota, chemická odolnost, pohlcování rentgenových a gama paprsků. Používá se při výrobě glazur, smaltů, barev, speciálních druhů skla, plastických hmot, v pyrotechnice (signální rakety, rozbušky ap.). Dále tvoří součást ochranných nátěrů a omítek proti rentgenovému a radioaktivnímu záření, jeď pro hlodavce a hmyz. Velké množství barytu se spotřebuje pro těžké výplachy při hlubinném vrtání zejména na ropu a zemní plyn.

2. Surovinové zdroje ČR

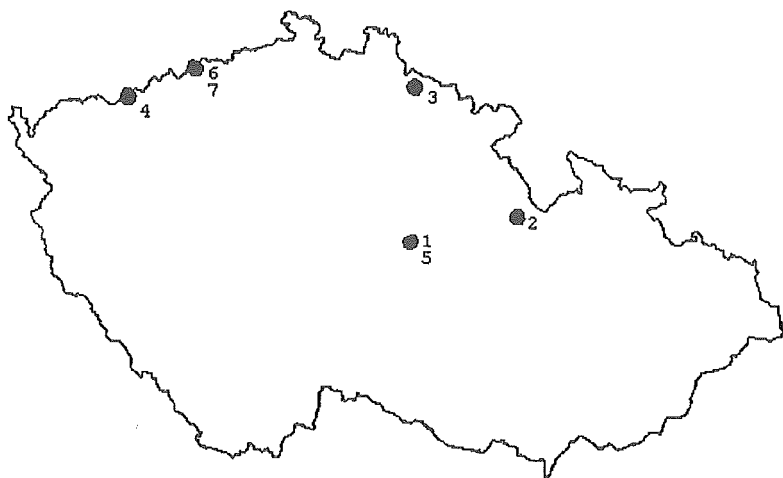
Ložiska barytu v ČR patří k žilným, resp. žilnikovým a metasomatickým nebo stratiformním. Jsou rozmístěna nerovnoměrně na několika místech Českého masivu, což je dáno větším počtem barytových formací různého stáří a různých ložiskových typů.

■ Hydrotermální žíly mistry s polymetalickou příměsí mají směrnou délku proměnlivou od desítek do stovek metrů, výjimečně až 1 km, a mocnost od dm do několika m. je pro ně charakteristický čočkovitý a odstavcovitý charakter barytové výplně. Většinou jsou vázány na regionální poruchy, někdy i na zlomy nižších řádů převážně ve směru SZ-JV a SSZ-JJZ, často vyhojené starší křemennou nebo křemen-hematitovou výplní. Často se také výrazně projevuje mladší polymetalický a nejmladší křemenný přínos, který znehodnocuje surovinu v hlubších partiích (např. Mackov, Bohousová). Jejich stáří je převážně staroalpidní a variské, méně prekambřícké či neoalpidní. K tomuto typu ložisek patří např. dříve těžené ložisko Pernárec (1924 - 1960), dále ložiska Mackov, Moldava - Vápenice a Kovářská v Krušných horách nebo Bohousová, Harrachov, Běstvina.

■ Stratiformní barytové ložiska vznikala z podmořských hydroterm vyvěrajících podél zlomů na dně moří. V Českém masivu tvoří polohy a čočky v sedimentech barrandienského a železnohorského proterozoika (Krhanice v Posázaví, Křižanovice) a jesenického devonu (Horní Benešov, Horní Město-Skály).

■ V moraviku je akumulace barytu známa z Květnice u Tišnova, kde se těžil baryt za II. světové války. Kalcit-barytové žíly vystupují ve svratecké žule i květnických vápencích, výplň hlavní žíly je tvořena hlavně kalcitem, poměr barytu ke kalcitu je nepříznivý.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 Běstvína
- 2 Bohousová
- 3 Harrachov
- 4 Kovářská
- 5 Křižanovice
- 6 Mackov
- 7 Moldava-Vápenice

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	43,6
Bilanční zásoby vyhledané, kt	2 372,5
Nebilanční zásoby, kt	911,3

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 nebylo v ČR těženo žádné ložisko barytu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	1,8	1,0	1,0	0	0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	55,6	55,6	0	0
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	N	23,70	31,71
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	0,2	N	0,45

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2511.10

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2511.10	Přírodní síran barnatý (těživec)	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Rudné doly Příbram s.p., Příbram

7. Světová výroba

V období od roku 1987 světová těžba barytu stoupala až do roku 1989, kdy bylo vytěženo 5 700 kt. Poté následoval pokles těžby, způsobený především světovou hospodářskou recesí postihující nejen hlavní spotřebitelské odvětví (průzkum ložisek ropy a zemního plynu), ale i chemický průmysl a d. Hlavními výrobci barytu ve světě byly tyto země (údaje v kt podle USBM, 1992):

Čína	1 800	tj.	34,6 %
Indie	525		10,1 %
USA	410		7,9 %
SNS	400		7,7 %
Maroko	350		6,7 %
Turecko	300		5,8 %
ostatní	1 415		27,2 %
Celkem	5 200		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny barytu byly pod tlakem převažující nabídky, zejména pak nabídky levného indického a čínského barytu. Čínský baryt získal vedoucí postavení ve světovém obchodu již v 70. letech a to nejen pro použití k vrtnému výplachu, ale i ve všech ostatních oblastech. Ceny obchodů barytem různých jakostí a původu jsou uváděny měsíčně časopisem Industrial Minerals v GBP/t nebo USD/t a to v různých dopravních paritách. V prosinci 1993 bylo dosahováno těchto cen u vybraných typů suroviny:

■ čínský kusový, USD/t, CIF přístavy USA v Mexickém zálivu	40-45
■ indický kusový, dtto	35-40
■ mletý, bílý, jakost pro výrobu barviv, 96-98 % BaSO_4 , 99 % -350 mesh, GBP/t EXW Velká Británie	180-200
■ marocký kusový, 4,22 t/m ³ , USD/t FOB Maroko	42-45
■ marocký mletý, pytlovaný, USD/t FOB Maroko	85

9. Recyklace

Při použití barytu jako zatěžkávadla do suspenzí jde fakticky o permanentní recyklaci. Při dalších aplikacích (chemikálie, výroba barev, skla, gumy) recyklace není možná.

10. Možnosti náhrady

Alternativou barytu v těžkokapalinových suspenzích je magnetit, hematit (i syntetický), ilmenit, celestin i jiné těžké minerály. Jde však pouze o okrajovou možnost.

Při užití ve výrobě gumy je možno baryt nahradit jinými plnivy (vápenec, dolomit, saze apod.), při výrobě speciálních skel pak částečně solemi stroncia, litopon je možno nahradit jinými bělobami (např. zinkovou) apod. Vesměs však jde o náhrady nerovnocenné.

GRAFIT

1. Charakteristika a užití

Grafit je jednou ze dvou polytypních modifikací přírodního uhlíku. Je to důležitý technický nerost, který vyniká dokonalou bazální štěpností, dobrou vodivostí elektřiny a tepla, žáruvzdorností a kyselivzdorností. Je známý ve dvou strukturních modifikacích - šesterečné a vzácně klenčové. Grafit tvoří šestiboké tabulky nebo šupinky světle i tmavě ocelově šedé barvy, někdy až úplně černé s kovovým nebo matným leskem.

Za grafitovou surovinu se považují všechny horniny, jejichž podstatnou součástí je grafit a lze ho jejich úpravou získat. Podle velikosti šupinek se rozlišuje grafit "vločkový", makrokrytalický s velikostí vloček nad 0,1 mm a "amorfní" - krypto až mikrokrytalický pod 0,1 mm, který se jeví jako matná celistvá hmota.

Světová ložiska grafitu lze rozdělit na několik typů: 1. raně magmatická, 2. kontaktně metasomatická - skarnová, 3. žilná, 4. metamorfogenní - a) metamorfní, b) metamorfovaná, 5. reziduální. Světové ložiskové zásoby se odhadují na 21 mil.t.

Použití vyplývá z jeho výše uvedených vlastností. Uplatňuje se ve slévárenství, elektrotechnice, v chemickém průmyslu a atomové energetice, ve výrobě žáruvzdorných hmot, mazadel a ochranných nátěrů a tužek.

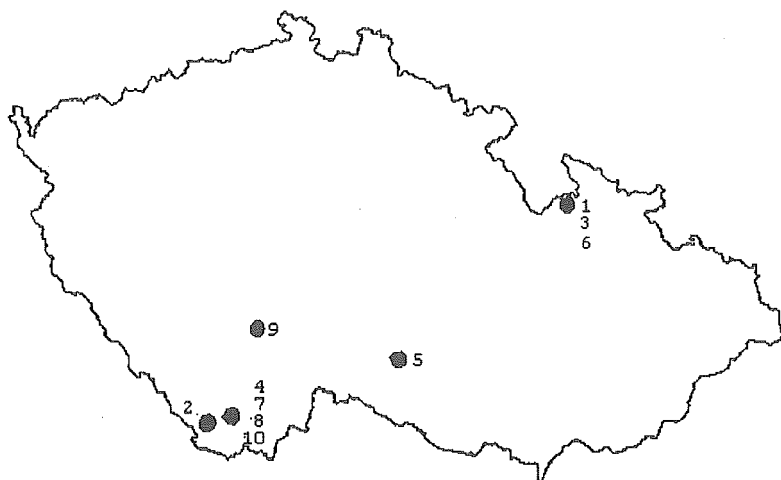
2. Surovinové zdroje ČR

Všechna ložiska grafitu v ČR patří k metamorfogennímu genetickému typu. Vznikla při regionální metamorfóze jílovitopísčitých sedimentů s vyšším obsahem biogenního materiálu, což je patrné ze zvýšeného obsahu S, P, V a časté přítomnosti vápenců. Vyskytují se v Českém masivu a to v západní části moldanubika, v moraviku a v sílesiku.

■ Nejvýznamnější ložiska se nacházejí v západní části moldanubika, zejména v pestré skupině českokrumlovské (těžená ložiska Bližná, Český Krumlov-Městský vrch, Lazec, netěžená Spolí, Český Krumlov-Rybářská ulice), pestrá skupina sušicko-votická je s výskytem jediného ověřeného (netěženého) ložiska Koloděje nad Lužnicí-Hosty méně významná a v pestrém pásnu chýnovských svorů je popsán pouze výskyt u Černovic, který nemá ložiskový význam. Jihočeské grafitové suroviny mají povahu grafitem bohatých rul, kvarcitů nebo karbonátů.

■ Ložiska moravskoslezské oblasti se vyskytují v oblasti postižené nižším stupněm metamorfózy. Grafit má nižší stupeň krystalinity a obsahuje podstatně více síry, která je vázána na pyrit, případně pyrhotin. Pro celou oblast je charakteristické, že polohy grafitu ve vápencích obsahují více spalitelných látek a méně síry než polohy v grafitických břidlicích a fylitech. Za největší ložisko v moraviku je považováno ložisko Velké Tresné, na kterém byla ukončena těžba v roce 1966. Nachází se v olešnické skupině svratecké klenby. V sílesiku je nejvýznamnějším ložiskem Velké Vrbno-Konstantín, které tvoří součást grafitového pásma na západním obvodu velkovrbenské klenby.

3. Evidovaná ložiska ČR



Grafit amorfni:

- 1 Barbara
- 2 Bližná
- 3 Konstantin
- 4 Český Krumlov
-Rybářská ul.
- 5 Lesná
- 6 Malé Vrbno

Grafit krystalický:

- 7 Český Krumlov-Městský vrch
- 8 Lazec
- 9 Koloděje n. Luž.-Hosty

Grafit smíšený:

- 10 Spolí

4. Zásoby k 31.12.1993

	amorfní	krystalický	celkem
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	1 504	709	2 213
Bilanční zásoby vyhledané, kt	1 149	2 466	3 615
Nebilanční zásoby, kt	2 134	6 546	8 680

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla na území ČR těžena 4 ložiska grafitu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	66,0	39,0	47,0	20,0	27,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	59,1	71,2	30,3	40,9
Dovoz (D), kt ^{a)}	14,8	1,4	0,3	0,2	0,7
Vývoz (V), kt ^{a)}	5,5	2,9	1,2	0,9	2,1

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2504 (dovoz a vývoz upravené suroviny)

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2504	Tuha přírodní (grafit)	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Grafit a.s, Netolice

RD Jeseník s.p., Jeseník

7. Světová výroba

Výroba přírodního grafitu se ve světě udržuje po dlouhou dobu okolo 650 kt/rok, některé světové statistiky (BGS, WMS) však uvádějí výroby od roku 1989 vyšší o 45 až 75 %. Podle údajů Mining Magazine, do značné míry odpovídajících údajům USBM, se na výrobě grafitu podílely především tyto země (údaje v kt, 1992):

Čína	180	tj.	26,8 %
Korejská republika	80		11,9 %
SNS	80		11,9 %
Brazílie	40		6,0 %
Mexiko	40		6,0 %
KLDR	40		5,9 %
ostatní	212		31,5 %
Celkem	672		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny grafitu byly od konce 80. let ovlivňovány zvýšenou nabídkou na světovém trhu. V roce 1993 klesly ceny grafitu všech obchodovaných jakostí v průměru na 50 % cen dosahovaných ještě v roce 1990. Úroveň cen ovlivňovaly především dodávky levného čínského grafitu a vstup nového dodavatele na světový trh - SNS. Ceny přírodního grafitu jsou kotovány měsíčně časopisem Industrial Minerals v USD/t v dopravní paritě CIF britské přístavy. V prosinci 1993 dosahovaly ceny obchodovaných jakostí grafitu těchto hodnot v USD/t:

■ krystalický, kusový, 92/95 % C	650-850
■ krystalický, velká vložka, 85/90 % C	400-600
■ krystalický, střední vložka, 85/90 % C	300-500
■ krystalický, malá vložka, 80/95 % C	250-500
■ amorfni, prachový, 80/85 % C	220-440

9. Recyklace

V hlavních oborech užití (žáruvzdorné materiály, brzdová obložení, slévárnictví, maziva) není recyklace možná. Výjimkou nevelkého významu je recyklace uhlíkových elektrod.

10. Možnosti náhrady

Přírodní grafit se nahrazuje umělým ve slévárnictví (umělé saze, resp. petrolejový koks ve směsi s olivínem nebo staurolitem), jako maziva se místo grafitu používá MoS₂. Ve výrobě oceli je grafit částečně nahrazován magnézitem. Všechny náhrady mají však jen omezený význam.

DRAHÉ KAMENY

1. Charakteristika a užití

Pojmem drahé kameny označujeme tu část nerostů, jež jsou ceněny pro svou krásu, barvu, průzračnost, vysoký lesk, lom světla, vzácnost ap. a jichž se používá většinou v opracované formě k ozdobným účelům. Jejich cena se na trhu se řídí jakostí, velikostí, vzácností a v neposlední řadě ji ovlivňuje i móda. Vznik a výskyt v přírodě je velmi rozmanitý stejně jako jejich chemické složení - zastoupeny jsou prvky, oxidy, silikáty, alumosilikáty, borosilikáty i další sloučeniny.

Některé drahé kameny se pro svoje vlastnosti, zejména tvrdost a odolnost, používají i v průmyslu, nejčastěji jako abraziva a v jemné mechanice - ložiska do hodin, chronometrů, hroty gramofonových jehel, součástí teodolitů, břity analytických vah ap.

V současné době je poměrně rozšířena výroba syntetických kamenů - zejména korundu, spinelů, smaragdů. Uměle se vyrábí i diamant, ovšem jeho krystaly jsou tmavé a vhodné pouze pro průmyslové použití (řezání tvrdých materiálů, abraziva).

2. Surovinové zdroje ČR

Na území ČR se nacházejí drahé kameny díky pestré geologické stavbě podkladu od nepamětí. Dnes mají největší význam ložiska českého granátu - pyropu a vltavínů.

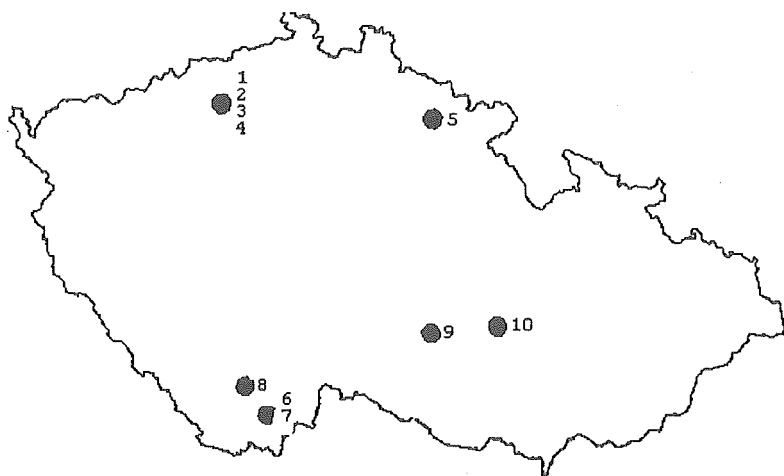
■ Pyrop, nejznámější český drahý kámen, je složitý alumosilikát Mg a Al proměnlivého složení, vždy s malým množstvím Fe a Cr. Jeho primárním zdrojem jsou ultrabazika, sekundárně se vyskytuje v serpentinitech a v náplavech, které mají pro těžbu největší význam. V současnosti jediné otevřené ložisko drahých kamenů v ČR Podsedice těží pyroponosné náplavy na jižních svazích Českého středohoří. V jeho blízkosti u Dřemčic, Třebívlic a Starého byly ověřeny další zásoby. Známé jsou výskyty pyropů i z jiných oblastí, např. z Podkrkonoší, kde bylo ověřeno ložisko Vestřev, na němž bude zahájena těžba v roce 1994.

■ Příkladem vlivu módních trendů na oblibu drahých kamenů mohou být vltavíny. Jsou to tektity, jejichž původ není dosud jednoznačně objasněn. Nacházejí se volně v terciérních a kvartérních náplavech v jižních Čechách, v pruhu od Písku přes České Budějovice na Kaplicko. Hnědě zbarvené vltavíny se vyskytují na jihozápadní Moravě podél toku řeky Jihlavy v pásu od Telče přes Třebíč až k Moravskému Krumlovu. Pro svůj neopakovatelný vzhled se používají ve šperkařství (převážně v přírodním stavu) zejména jihočeské vltavíny, jejichž ložiskové akumulace byly ověřeny u Besednice, Ločenic a Vrábče.

■ Díky vzrůstajícímu zájmu o drahé kameny došlo k rozšíření poznatků o výskytech i dalších drahých kamenů (různých modifikací SiO_2). Ametyst se vyskytuje ve větším množství na křemenných žilách pronikajících porfyryckým syenitem třebíčského masivu, zejména u Bochovic a Hostákov. V jejich dutinách se nacházejí drůzy krystalů ametystu, záhnědy a morionu, pro které je typická zonální stavba krystalů. U Bochovic je tato zonálnost vyvinuta i ve hmotě žilného křemene (tzv. hradbový ametyst). Opály tvoří severovýchodně od Rašova ložisko vázané na zlomovou strukturu. V hydrotermálně alterované bitešské rule je tektonická brekie prováděná čočkovitým tělesem opálu o směrné délce cca 60 m.

Z uvedeného je patrné, že v ČR nebude mít těžba drahých kamenů nikdy rozhodující význam pro hospodářství, ale může být vítaným doplňkovým příjmem.

3. Evidovaná ložiska ČR



Pyroponosná hornina:

- 1 Podsedice
- 2 Linhorka-Staré
- 3 Podsedice-Dřemčice
- 4 Třebívlice
- 5 Vestřev

Vltavínonosná hornina:

- 6 Besednice
- 7 Ločenice
- 8 Vrábče-Nová Hospoda

Ostatní drahé kameny:

- 9 Bochovice
- 10 Rašov

4. Zásoby k 31.12.1993

	Pyroponosná hornina	Vltavínonosná hornina
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	3 793,0	0
Bilanční zásoby vyhledané, kt	12 934,0	305,8
Nebilanční zásoby, kt	6 444,0	0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo v těžbě 1 ložisko pyropů, další drahé kameny se systematicky netěží.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt ^{a)}	172,0	143,0	97,5	117,0	34,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	83,1	56,7	68,0	19,8

Poznámka:

^{a)} Rozumí se těžba pyroponosných a vltavínonosných písků

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
7103	Drahokamy a polodrahokamy	5,-	0,2

6. Těžební organizace ČR

Rudné doly Příbram s.p., Příbram

7. Světová výroba

Světová těžba drahých kamenů jako celku není statisticky podchycena. Statistiky uvádějí pouze těžbu diamantů, která nemá vztah k těžbě pyropů a vltavínů v ČR.

8. Ceny světového trhu

Ceny drahých kamenů jsou závislé na typu, velikosti a jakosti.

9. Recyklace

Drahé kameny ve šperkařství se nerecyklují. Recyklace je možná v některých oblastech průmyslového užití.

10. Možnosti náhrady

Ve šperkařství je možno drahé kameny různě kombinovat a nahrazovat, ovšem vždy platí, že náhražky nedosahují kvality nahrazovaných kamenů. Pyropy se jako centrální kameny šperků nahrazují almandíny, ametysty, jinými barevně podobnými kameny apod. Vltavíny nahraditelné nejsou.

Také pro sbírkové účely jsou drahé kameny nenahraditelné. Pro technické oblasti užití, tj. pro abraziva se přírodní materiály běžně nahrazují syntetickými - karbidem boru, karborundem, taveným Al_2O_3 a pod. Pro řezání kovů vodním paprskem jsou technické pyropy nenahraditelné.

KAOLIN

1. Charakteristika a užití

Kaolin je nejčastěji reziduální (primární), méně přepálená (sekundární) bělavá hornina, která obsahuje podstatné množství minerálů ze skupiny kaolinitu. Obsahuje vždy křemen, dále může obsahovat další jílové minerály, slídy, živce a další podle povahy mateřské horniny.

Kaolin vznikl nejčastěji zvětřáním nebo hydrotermálními pochody z různých hornin bohatých živcem, nejčastěji granitoidů, arkóz, rul aj. Tyto tzv. primární kaoliny mohou být přemístěny, pak se jedná o kaoliny sekundární. Ložiska jsou soustředěna do oblastí výskytu živcových hornin, ve kterých proběhla kaolinizace.

Používá se pro různé účely a podle toho jsou na surovinu kladeny různé nároky. Nejčastěji se používá v keramickém průmyslu - výroba porcelánu a ostatní keramiky, dále jako plnidlo do papíru, gumy, plastů a barev, při výrobě žáruvzdorných materiálů, v kosmetickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu atd. Ve světě je často jeho produkce řazena mezi jílly.

2. Surovinové zdroje

V ČR vznikla všechna ložiska zvětřáním (kaolinizací) živcových hornin. Hlavními oblastmi s ložisky kaolinu jsou:

- Karlovarsko - matečnými horninami zde byly autometamorfované a horské žuly karlovarského masivu. Je nejvýznamnější oblastí výskytu nejkvalitnějších kaolinů pro výrobu porcelánu (KJ) a jejich potenciální náhrady (KT). Dále se vyskytují KK, méně KP (vysvětlivky kódů v odst. 4).

- Kadaňsko - kaoliny zde vznikly z granulitové ortoruly krušnohorského krystalinika. Kaolin je použitelný jako KK a KP.

- Podbořansko - matečnou horninou je arkózovitý pískovec línského souvrství středoeckého permokarbonu. Vyskytují se zde všechny výše zmíněné typy kaolinů. Kaoliny (KJ) jsou používány jako přísadové do karlovarských kaolinů při výrobě porcelánu vzhledem k jejich reologickým vlastnostem.

- Plzeňsko - matečnou horninou kaolinů jsou karbonské arkózy plzeňské pánve. Kaoliny z této oblasti jsou převážně použitelné hlavně jako KP (největší zásoby nejkvalitnější suroviny), méně KK a nepatrně jako KZ a KJ.

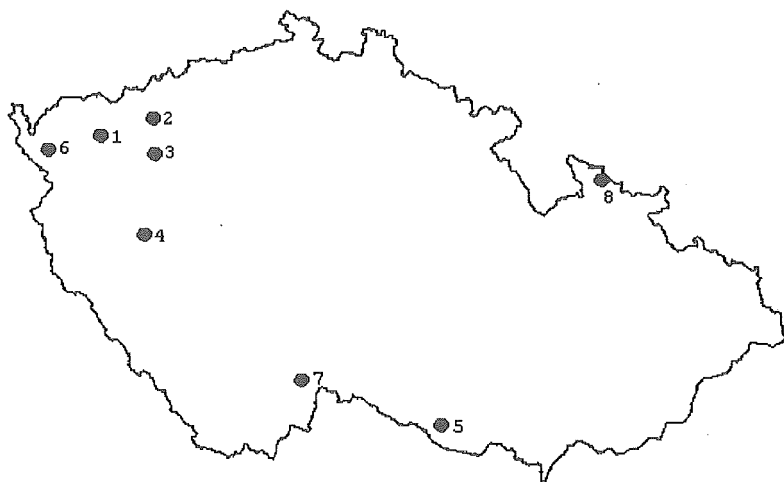
- Znojemsko - kaoliny zde vznikly především z granitoidů dyjského masivu, méně z bítešské ortoruly dyjské klenby moravika. Kaoliny jsou tu vyhodnoceny především jako KZ, méně KP.

- Chebská pánev - kaoliny vznikly kaolinizací žul smržinského masivu. Je zde vyhodnoceno pouze jedno ložisko (KK, KP).

- Třeboňská pánev - málo významná oblast, kaoliny zde vznikly z žul a biotitických pararul moldanubika. Vyhodnocené jsou pouze kaoliny keramické (KK).

Ložiska kaolinu v ČR jsou těžena povrchově.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 **Karlovarsko** - celkové geologické zásoby 120 mil.t kaolinu pro výrobu porcelánu (KJ - přes 90% zásob suroviny je však vhodnější z důvodů kvality zařadit mezi KK), 147 mil.t kaolinu pro keramický průmysl (KK), 238 mil.t kaolinu titaničitého (KT), 4 mil.t kaolinu pro papírenský průmysl (KP).
36 ložisek, z toho 5 těžených (Hájek, Jimlíkov, Osmosa-jih, Otovice-Katzenholz, Podlesí 2)
- 2 **Kadaňsko** - geologické zásoby 115 mil.t KK a 29 mil.t KP.
4 ložiska, z toho 1 těžené (Kadaň)
- 3 **Podbořansko** - geologické zásoby suroviny 115 mil.t KJ (90% zásob suroviny je však vhodnější zařadit mezi KK), 37 mil.t KK, 47 mil.t KP a 25 mil.t kaolinu živcového (KZ).
10 ložisek, z toho 1 těžené (Krásný Dvůr)
- 4 **Plzeňsko** - geologické zásoby 324 mil.t KP, 80 mil.t KK, 1 mil.t KJ a 6 mil.t KZ. 10 ložisek, z toho 3 těžená (Chlumčany-Dnešice, Horní Bříza, Lomnička-Kaznějov)
- 5 **Znojensko** - geologické zásoby 46 mil.t KZ a 3 mil.t KP.
14 ložisek z toho 1 těžené (Únanov-sever 3)
- 6 **Chebská pánev** - 1 ložisko s geologickými zásobami 2 mil.t KK a 118 mil.t KP
- 7 **Třeboňská pánev** - celkové geologické zásoby jsou zde něco pod 5 mil.t KK. 2 ložiska
- 8 **Vidnava** - ložisko kaolinu vyhodnocené jako jíly žáruvzdorné (JZ)

4. Zásoby k 31. 12. 1993

Technologická vhodnost kaolinu se posuzuje podle vlastností získaného plaveného kaolinu. V ČR jsou kaoliny rozděleny podle použitelnosti:

■ kaolin pro výrobu porcelánu a jemné keramiky (KJ) požadavky: čistota, reologické vlastnosti, pevnost po vysušení, čistě bílá vypalovací barva (obsahy $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ do 1,6 %), žáruvzdornost min. 33 s.ž. (1730°C), zbytek na síť 0,063 mm max. 2 %.

■ kaolin pro keramický průmysl (KK) - nemá přesně definované vlastnosti, používá se v různých keramických recepturách. Ceněna je bílá vypalovací barva, nízké obsahy barvicích kyslíčků aj.

■ kaolin pro papírenský průmysl (KP) - používá se jako plnivo do papíru a jako nátěrový - zde je požadována vysoká bělost a nízké obsahy abrazivních částic. Dále jako plnivo do gumy (zde se požadují nízké obsahy tzv. "gumárenských jedů" - Mn do 0,002 %, Cu do 0,001 % a Fe do 0,15 %) a plastů.

■ kaolin titaničitý (KT) - má obsah TiO_2 nad 0,5 % a vyskytuje se pouze na Karlovarsku. Zkoušky prokázaly možnost snížení obsahů TiO_2 vysokointenzitní elektromagnetickou separací, pak je většina těchto kaolinů využitelná jako KJ, příp. KK.

■ kaolin živcový (KZ) - obsahuje vyšší podíly nekaolinizovaných živců, používal se hlavně pro keramický průmysl, zejména pro výrobu sanitní a užitkové keramiky.

	Bilanční zásoby prozkoumané	Bilanční zásoby vyhledané	Nebilanční zásoby
Kaolin celkem, kt	255 279	691 037	401 741
z toho KJ, kt	64 030	80 674	92 822
KK, kt	26 988	91 816	142 546
KP, kt	108 780	309 025	108 628
KT, kt	47 255	171 631	25 696
KZ, kt	8 226	37 891	32 049

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 18 ložisek kaolinu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993.
Těžba (T), kt celkem	3642,0	3455,0	2913,0	2530,0	2336,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	94,9	80,0	69,5	64,1

Těžba podle surov. typů

KJ, kt	495,0	523,0	441,0	419,0	343,0
KK, kt	81,0	24,0	33,0	14,0	84,0
KP, kt	2939,0	2896,0	2393,0	2077,0	1900,0
KT, kt	19,0	12,0	46,0	20,0	9,0
KZ, kt	108,0	0	0	0	0
Dovoz (D), kt ^{a)}	2,3	0,1	0,9	1,4	1,1
Vývoz (V), kt ^{a)}	570,0	487,8	374,6	691,1	421,3

Poznámka

^{a)} položka Celního sazebníku 2507.00 (plavený kaolin)

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚČS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2507.00	Kaolin a jiné kaolinitické jílly	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

KSB, s.r.o., Božičany

Kaolin Hlubany a.s., Hlubany

Západočeské kaolinové a keramické závody a.s., Horní Bříza

Chlumčanské keramické závody a.s., Chlumčany

Poštorenské keramické závody a.s., Břeclav-Poštorná

Keramost a.s., Most

7. Světová výroba

Údaje o světové výrobě kaolinu se značně liší; ve statistikách je uváděna suchá i mokrá hmotnost, upravený i surový kaolin, přesně hlášené těžby a výroby prodejného produktu i jejich odhady. Přes tuto skutečnost lze usuzovat, že světová výroba kaolinu se od roku 1984 pohybuje nad úrovní 20 mil. t a v roce 1989 zřejmě dosáhla vrcholu 25 mil. t. Od tohoto roku došlo opět k poklesu v důsledku světové hospodářské recese. Ve statisticky uzavřeném roce 1991 se na celkové výrobě podílely především tyto země (údaje v kt podle různých pramenů):

USA (prodaný nebo zpracovaný výrobci)	9 575	tj.	38,8 %
Velká Británie (upravený, sušina)	2 911		11,8 %
Kolumbie	1 800		7,3 %
Korejská republika	1 755		7,1 %
Brazílie (prodejní surový i upravený)	900		3,6 %
Indie (prodejní surový i upravený)	738		2,9 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	7 054		28,5 %
Celkem (min. je uváděno 22 000 kt)	24 700		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny kaolinu na světovém trhu - přes trvající převahu nabídky - se udržují na celkové vyrovnané úrovni. Časopis Industrial Minerals kotuje měsíčně ceny britského a amerického kaolinu a tyto ceny byly v posledních pěti letech buď zcela beze změny nebo byl u nich zaznamenán jen malý výkyv. Ve 12/1993 byly ceny britského upraveného kaolinu v GBP/t, EXW Cornwall podle jednotlivých jakostí:

■ plnivová jakost (filler grade)	50-75
■ nátěrová jakost (coating grade)	75-120
■ keramická jakost (ceramic grade)	40-80
■ porcelánová jakost (porcelain grade)	80-125

Obdobný stav byl i u amerického kaolinu, kotovaného v USD/st FOB závod Georgia.

9. Recyklace

Ve všech oborech užití kaolinu přichází recyklace v úvahu pouze při opakovaném užití sběrového papíru, plněného kaolinem. Žde však o nevýznamná množství.

10. Možnosti náhrady

Podle oborů užití je situace následující:

- při výrobě porcelánu není kaolin nahraditelný;
- v keramických recepturách se částečně případ od případu kaolin může nahrazovat jíly, maskem, wollastonitem a mullitem i v syntetické formě, ale většinou jde o náhrady vynucené;
- ve výrobě papíru (kde se spotřebovává téměř polovina celkové spotřeby kaolinu) jsou možnosti náhrady největší - kaolin působí jako plnivo a dá se nahradit superjemně mletým vápencem, dolomitom (i syntetickým - sráženým), slídou (světlou), maskem, wollastonitem atd.;
- v ostatních případech, kde se kaolin užívá jako plnivo (izolační materiály, barvy, skleněná vlákna) je situace analogická;
- při výrobě žáruvzdorného materiálu a v aplikacích ve stavebnictví je kaolin dobře nahraditelný jinými surovinami požadovaných vlastností.

JÍLY

1. Charakteristika a užití

Jíly jsou sedimentární nebo reziduální nepevněné horniny složené z více než 50 % jílu ve smyslu zrnitostní frakce (velikost zrn pod 0,002 mm) a obsahující jako podstatnou složku jílové minerály, zejména skupiny kaolinitu, dále hydrosilid (illit) a montmorillonitu (viz bentonit). Podle složení jílových minerálů jsou jíly děleny na monominerální (např. kaolinitové, illitové aj.) a polyminerální (složené z více jílních minerálů). Jíly dále obsahují různé příměsi, např. křemen, slídy, karbonáty, organickou hmotu, oxidy a hydroxidy Fe a další. Barvy mají různé podle příměsí - bílé, šedé, žluté, hnědé, fialové a další. Druhotně mohou být zpevněné - jílovce, případně navíc nemetamorfnně rekrystalizované - jílovité břidlice.

Ve smyslu ložiskovém a technologickém je do této kategorie řazena široká paleta hornin s vysokým obsahem jílových minerálů. Ve světě jsou často mezi jíly řazeny bentonity a cihlářské suroviny, ale také kaoliny. Jíly se vyskytují prakticky ve všech sedimentárních formacích po celém světě.

Nejvíce se používají v keramické výrobě, jako žáromateriály, plnidla, těsnící hmoty, v papírenství, filtraci olejů atd.

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska jíln jsou v ČR soustředěna do těchto hlavních ložiskových oblastí:

- kladensko-rakovnický permokarbon - zde se vyskytují především vysoce žáruvzdorné jílovce (lupky) (JZ), které se používají pro výrobu žáruvzdorných ostřiv. Méně jsou zastoupeny také červeně se pálící dlaždicové jíly a šedé nežáruvzdorné jílovce (JN) vysvětlivky kódů v odst. 4;
- moravská a východočeská křída - jedná se o oblast s největšími zásobami suroviny (JZ) se stejným použitím jako u předchozí oblasti (s mírně horší jakostní skladbou);
- křída v okolí Prahy - jíly zde jsou vhodné jako vysoce žáruvzdorné na ostřivo (JZ), žáruvzdorné vazné (JO) i jako pórovinové (JP);
- lounská křída - jíly zde jsou vhodné jako pórovinové (JP) a žáruvzdorné ostatní (JO), ale hlavně jako keramické (JN);
- jihočeské pánev - jíly jsou vysoce až středně žáruvzdorné zejména vhodné jako vazné (JO), dále i jako pórovinové (JP) a nežáruvzdorné (JN);
- plzeňská pánev a terciérní relikt stř. a záp. Čech - převládají zde středně žáruvzdorné jíly, které jsou vyhodnoceny jako vazné (JO) a keramické pro výrobu dlaždic a obkládaček, ale i kameniny (JN);
- chebská a sokolovská pánev - mnohem důležitější je chebská pánev, kde jsou významné vazné jíly (JO), pórovinové (JP) a žáruvzdorné, kameninové atd. (JO, JN);
- severočeská a žitavská pánev - mimo výše zmíněných hliníkových podloží jílů (JA) jsou zde i nadložní keramické (kameninové) jíly (JN);
- terciér a kvartér na Moravě - zde se jedná o keramické (především kameninové a dlaždicové) jíly (JN).

Zcela zvláštní postavení má ložisko kaolínů Vidnava, vyhodnocené jako JZ. Ostatní ložiska a výskyty mají místní význam.

Jíly jsou v ČR těženy povrchově.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 **Kladensko-rakovnický permokarbon** - 16 ložisek, celkové geologické zásoby jílu žáruvzdorných (JZ) v této oblasti jsou mírně přes 100 mil.t a 14 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 2 **Moravská a východočeská křída** - 9 ložisek, celkové geologické zásoby suroviny (JZ) přesahují 400 mil.t
- 3 **Křída v okolí Prahy** - 8 ložisek, celkové geologické zásoby: 6 mil.t jílu pórovinových (JP), 76 mil.t jílu žáruvzdorných (JZ), 2 mil.t jílu žáruvzdorných (JO)
- 4 **Lounská křída** - 7 ložisek, geologické zásoby surovin: 3 mil.t jílu pórovinových (JP), 12 mil.t jílu žáruvzdorných (JO) a něco přes 100 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 5 **Jihočeské pánve** - 10 ložisek geologické zásoby: 21 mil.t jílu pórovinových (JP), 98 mil.t jílu žáruvzdorných (JO), a 25 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 6 **Plzeňská pánev a terciérní relikt středních a západních Čech**
- 25 ložisek, celkové geologické zásoby jsou 17 mil.t jílu žáruvzdorných (JO) a 45 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 7 **Chebská a sokolovská pánev** - 20 ložisek, celkové geologické zásoby: 20 mil.t jílu pórovinových (JP), 64 mil.t jílu žáruvzdorných (JO) a 21 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 8 **Severočeská a žitavská pánev** - 8 ložisek, celkové geologické zásoby jsou pouze v severočeské pánvi 96 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)
- 9 **Terciér a kvartér na Moravě** - 6 ložisek celkové geologické zásoby jsou 20 mil.t jílu keramických nežáruvzdorných (JN)

4. Zásoby k 31. 12. 1993

Podle technologických vlastností a použitelnosti se jíly dělí v ČR na:

■ pórovinnové (JP) - surovina pro keramickou výrobu s bílou nebo světlou vypalovací barvou, slinující při teplotách nad 1 200°C. Z jílových minerálů převažuje kaolinit, obsahy klastických částic jsou nízké.

■ žáruvzdorné na ostřivo (JZ) - surovina po výpalu poskytuje materiál, vhodný jako ostřivo pro výrobu šamotového zboží. U suroviny je požadován co nejvyšší obsah Al_2O_3 , co nejnižší obsah Fe_2O_3 , vysoká žáruvzdornost a co nejnižší nasákavost po výpalu. Hlavním jílovým minerálem je opět kaolinit (příp. i dickit).

■ žáruvzdorné ostatní (JO) - surovina použitelná jako vazná (plastická) složka při výrobě především žáruvzdorného zboží. Mimo vysoké vaznosti je požadován co nejnižší obsah Fe_2O_3 a klastik.

■ keramické nežáruvzdorné (JN) - surovina širokých technologických vlastností i použitelnosti (např. kameninové, dlaždicové, přísadové aj.).

■ hlínkové podložní (JA) - kaolinitické jíly v podloží uhelných slojí mostecké části severočeské pánve, obsahující kolem 40 % Al_2O_3 , místy 3-7 % TiO_2 a vesměs značné množství sideritu. Byly uvažovány jako zdroje nebauxitického Al_2O_3 (prokázáno zkouškami).

	Bilanční zásoby prozkoumané	Bilanční zásoby vyhledané	Nebilanční zásoby
Jíly celkem, kt	269 134	801 885	267 879
z toho JP, kt	13 121	17 251	22 191
JZ, kt	135 849	351 238	148 284
JO, kt	71 696	92 280	44 553
JN, kt	48 468	269 747	52 851
JA, kt	0	71 369	0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 35 ložisek všech technologických typů jílu mimo JA.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt celkem	1476,0	1409,0	947,0	903,0	1018,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	95,5	64,2	61,2	69,0

Těžba podle surov. typů

JP, kt	25,0	30,0	20,0	22,0	18,0
JZ, kt	849,0	814,0	479,0	420,0	383,0
JO, kt	388,0	354,0	294,0	328,0	291,0
JN, kt	214,0	242,0	174,0	133,0	326,0
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	0,24	0,94	4,65
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	176,52	168,64	227,43

Poznámka:

^{a)} položky Celního sazebníku podle odst. 5a.

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všobecná	Smluvní
2508.30.00	Žáruvzdorný jíl (šamotový)	bez cla	bez cla
2508.40.00	Ostatní jíly	bez cla	bez cla
2508.70.00	Šamotové nebo dinasové zeminy	bez cla	bez cla
2508.20.00	Odbarvovací zeminy a fullerova hlinka (valchařská)	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Keramost a.s., Most

KEMA Skalná s.p., Skalná

Rakovnické keramické závody a.s., Rakovník

Moravské šamotové a lupkové závody a.s., Velké Opatovice

České lupkové závody a.s., Nové Strašecí

RAKO - Lupky s.r.o., Lubná u Rakovníka

Calofrig a.s., Borovany

Moravské keramické závody a.s., Rájec-Jestřebí

Chlumčanské keramické závody a.s., Chlumčany

Západočeské kaolinové a keramické závody a.s., Horní Bříza

Poštorenské keramické závody a.s., Břeclav-Poštorná

Mostecká uhelná společnost a.s., Most

Palivový kombinát s.p., Ústí n. Labem

7. Světová výroba

Souhrnné údaje o světové těžbě jílu nejsou k dispozici. Dílčí statistiky postihují jen některé typy jílu; z nich je možné usuzovat na pomalu, ale trvale rostoucí těžbu.

8. Ceny světového trhu

Průměrné ceny většiny jíhlů pomalu stoupaly. Ceny některých jíhlů jsou kotovány měsíčně časopisem Industrial Minerals buď v USD/st, GBP/t nebo DEM/t. Přehled cen dosahovaných v prosinci 1993 je uveden níže:

■ attapulgit, granulovaný, volně ložený, USD/st, FOB závod Georgia (USA)	75-210
■ attapulgit, gel, pytlovaný, USD/st FOB závod Georgia (USA)	200-450
■ ballclay, vzduchem sušený, drcený, volně ložený, GBP/t FOB Velká Británie	20-65
■ ballclay, čištěný, nudlovaný, volně ložený, GBP/t FOB Velká Británie	50-65
■ ballclay, prachový, pytlovaný, GBP/t FOB Velká Británie	75-115
■ ballclay westerwaldský, sušený, mletý, volně ložený, DEM/t FOB	80-220
■ ballclay westerwaldský, drcený, volně ložený, DEM/t FOB	25-90
■ žáruvzdorný kalcinovaný, americký a francouzský, GBP/t CIF Evropa	65-90

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Drtivá většina jíhlů se používá v různých odvětvích keramické výroby. V tomto oboru se rozlišují:

- jíly pórovinové do keramických receptur - pro toto použití nejsou jíly nahraditelné, ale naopak se paleta užívaných surovin systematicky rozšiřuje podle místních zdrojů i podle empirických výsledků vývoje receptur;
- jíly pro ostřiva - jde především o výrobu šamotu a podobných hmot, kde jíly mohou být úspěšně nahrazeny celou řadou žáruvzdorných surovin - andaluzitem, mullitem (v poslední době i syntetickým) podle účelu užití i místních podmínek;
- totéž platí i pro jíly pro žáruvzdorné zboží, kde existuje největší možnost náhrady, výběr substituentů závisí především na účelu a způsobu užití, na ekonomických limitech a místních zdrojích;
- jíly pro nežáruvzdorné keramické výrobky (kameninové roury, tanky pro kyseliny aj., dlaždice, obklady, nádoby atd.) - v této oblasti možnosti náhrady vedle nerostných surovin (halloysit na dlaždice, minerální barviva místo barevné se vypalujících jíhlů, tavený čedič) zahrnují i sklo (obklady), umělé kamenivo (dlaždice, dlažby, kachlíky), kovy, plasty apod. Pro vlastní keramickou výrobu však jíly nahradit nelze;
- jíly titanitické a hliníkové jsou potenciálním zdrojem titanu a hliníku a jsou samy náhradou za klasické zdroje obou prvků.

BENTONIT

1. Charakteristika a užití

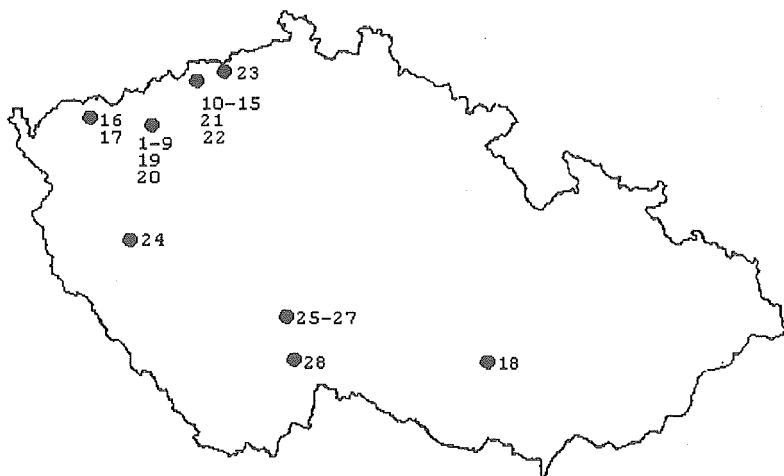
Bentonit je měkký velmi jemnozrný nehomogenní různě zbarvený alterit složený z podstatné části z jílového minerálu montmorillonitu, která vznikla většinou subakvatickým nebo subaerickým zvětráváním produktů bazického (v menší míře i kyselého) vulkanismu (hlavně tufů). Montmorillonit je nositelem charakteristických vlastností bentonitu - značná sorbční schopnost charakterizovaná vysokou hodnotou výměny bází (schopností přijímat z roztoků určité kationty a uvolňovat za ně ze své molekuly Mg, někdy i Ca a alkálie), vnitřní bobtnavost ve styku s vodou (některé bentonity bobtnavé nejsou, ale mají vysoké absorpční schopnosti jako bělicí jíly, zejména jsou-li aktivovány), vysoká plasticita a vaznost. Bentonit dále obsahuje další jílové minerály (kaolinit, illit, beidellit) a pyroklastické i klastické horniny, Fe-sloučeniny, křemen, živce, sopečné sklo atd., které představují škodliviny a úpravou se pokud možno odstraňují.

Použití bentonitu je mnohostranné a řídí se jeho mineralogickým složením a technologickými vlastnostmi. Nejvíce se ho spotřebuje ve slévárenství, při peletizaci železných rud, dále se používá jako sorbent (odbarvování, katalyzátory, rafinace, filtrace, vysoušedla, čištění odpadních vod, nosiče pesticidů), do vrtných výplachů, jako plnidla (barvy, laky, farmacie, kosmetika) a suspenze (mazací oleje), ve stavebnictví (těsnící materiál), zemědělství atd. V poslední době výrazně stoupá spotřeba bentonitu jako sorbentu exkrementů domácích zvířat ("kočkolit").

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR jsou nejvýznamnějšími oblastmi výskytů ložisek bentonitů východní (Kadaňsko a Podbořansko) a západní okraj (Hroznětínsko) Doupovských hor a České středohoří (především Mostecko). V těchto oblastech je soustředěna naprostá většina ložisek i zásob bentonitů v ČR. Méně významnými oblastmi jsou terciérní pánve (Plzeňsko, jihočeské pánve, chebská a sokolovská pánev) a miocénní sedimenty karpatského neogénu na jižní Moravě, kde převažují montmorillonitové jíly. Všechny ložiskové výskyty bentonitů a montmorillonitových jílů v ČR vznikly zjilovněním vulkanických hornin. Rozvoj těžby, úpravy a využití bentonitů v ČR nastal až koncem 50. let, zejména v souvislosti s jeho využitím ve slévárenství. Těžba kulminovala začátkem a koncem 80. let a od té doby má klesající tendenci. Značná část suroviny z ložisek bentonitů v Doupovských horách a Českém středohoří je tvořena nejjakostnější surovinou vhodnou především pro slévárenské účely (pojivo slévárenských písků při zhotovování forem) - jak aktivovaný (nahrazení iontů Ca^{2+} a Mg^{2+} ionty Na^+) tak neaktivovaný bentonit.

3. Evidovaná ložiska ČR



Bentonit slévárenský:

Kadaňsko, Podbořansko:

- 1 Blov-Krásný Dvoreček
- 2 Blšany 2
- 3 Horní Ves
- 4 Krásný Dvůr-Vys.Třebošice
- 5 Nepomyšl
- 6 Nepomyšl-Velká
- 7 Podbořany-Letov
- 8 Rokle
- 9 Vlkaň

Mostecko:

- 10 Braňany 1
- 11 Černý vrch
- 12 Liběšice
- 13 Stránce
- 14 Střimice 1
- 15 Střimice 2-Braňany

Hroznětínsko:

- 16 Velký Rybník 2
- 17 Všebořovice
- 18 Ivančice-Réna

Bentonit ostatní:

Kadaňsko, Podbořansko:

- 19 Račetice
- 20 Vysoké Třebošice

Mostecko:

- 21 Obrnice-Vtelno-Rudolice
- 22 Střimice 2-Braňany
- 23 Modlany

Plzeňsko:

- 24 Dnešice-Plzeňsko-jih

Jihočeské pánve:

- 25 Maršov
- 26 Rybova Lhota
- 27 Skalce
- 28 Třeboň

4. Zásoby k 31.12.1993

	slévarenský	ostatní	celkem
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	48 911	563	49 474
Bilanční zásoby vyhledané, kt	110 868	78 289	18 9157
Nebilanční zásoby, kt	14 923	22 068	36 991

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla těžena 4 ložiska bentonitu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	168,0	159,0	125,0	135,0	63,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	94,6	74,4	80,4	37,5
Dovoz (D), kt	N	N	0,3	0,1	4,3
Vývoz (V), kt	N	N	9,46	10,08	13,51
Zjevná spotřeba(T+D-V), kt	N	N	115,8	125,0	53,8
Závislost na dovozu, %	N	N	0,3	0,1	8,0
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	7,6	7,5	21,4

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2508.10.00	Bentonit	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Keramost a.s., Most

Calofrig a.s., Borovany

Bentonit Moravia s.r.o., Ivančice

7. Světová výroba

Světová roční výrobní kapacita bentonitu je cca 10 mil. t. Výroba, která již dlouhodobě přesahuje 9 mil. t/r, dosáhla zatím vrcholu v roce 1990 - 9,7 mil. t a poté nastal mírný pokles spojený se sníženými požadavky vrtného průzkumu a peletizace železných rud (pokles výroby surového železa po roce 1990). Mezi největší světové výrobce patří tyto země (údaje v kt podle USBM, 1991):

USA (1992:3271 kt)	3 422	tj.	37,0 %
SNS	2 400		25,9 %
Řecko	1 000		10,8 %
Japonsko	554		6,0 %
SRN	230		2,5 %
Francie	230		2,5 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	1 418		15,3 %
Celkem	9 264		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny bentonitu v posledních letech jen mírně stoupaly. Podle kotace časopisu Industrial Minerals byly v prosinci 1993 dosaženy tyto ceny:

■ Wyoming, slévárenská jakost, 85 % <200 mesh, pytlovaný, GBP/t CIF

Velká Británie 130-140

■ Wyoming, surový, volně ložený, USD/st FOB

25-40

■ Wyoming, slévárenská jakost, pytlovaný, USD/st FOB

40-50

9. Recyklace

Bentonit užívaný jako pojivo při peletizaci železných rud a jako složka slévárenských formovacích směsí nelze recyklovat vůbec, u ostatních použití jen ve velmi omezeném měřítku.

10. Možnosti náhrady

U slévárenských formovacích směsí lze bentonit nahradit pojivy obsahujícími grafit, umělé polymery či jiné jílové minerály. U vrtných výplachů se dají použít analogické náhrady, u plniv pak křída, dolomity, vápence atd., v ekologických aplikacích zeolity. Při výrobě železorudných pelet se bentonit nahrazuje páleným vápnem a dalšími pojivy.

1. Charakteristika a užití

Živcové suroviny jsou horniny, jejichž charakteristickou složkou je některý z minerálů ze skupiny živců nebo jejich směs v takové formě, množství a kvalitě, že může být průmyslově získáván. Živce jsou skupina jednoklonných (ortoklas, sanidin) a trojklonných (mikroklin a plagioklas) bezvodých draselných a sodno-vápenatých alumosilikátů a vedle křemene to jsou nejrozšířenější horninotvorné minerály. Průmyslový význam mají živce draselné (ortoklas, mikroklin) a kyselé členy plagioklasové řady (albit, oligoklas, andezin). Jako živcové suroviny se uplatňují žilné horniny (pegmatity, aplity), vyvřeliny (žuly), metamorfity (ruly) i sedimenty (živconosné písky a štěrkopísky), příp. rezidua neúplně kaolinizovaných hornin. Hlavní škodlivinou je vysoký podíl železa v mřížce živců (neupravitelný) i v podobě příměsí (upravitelný).

Pro svůj nízký bod tání se živce využívají jako tavivo do keramických směsí, sklářského kmene, glazur, smaltů apod.

Kromě živcových surovin jsou využívány jako jejich náhrady horniny, které mají obsah alkálií vázán na jiný minerál (většinou nefelin - bezvodý sodno-draselný hlinítokřemičitan). Ve světě jsou tak využívány především nefelinické syenity.

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR jsou ložiska živcových surovin vázaná především na živcové štěrkopísky, leukokratické granitoidy a pegmatitová tělesa.

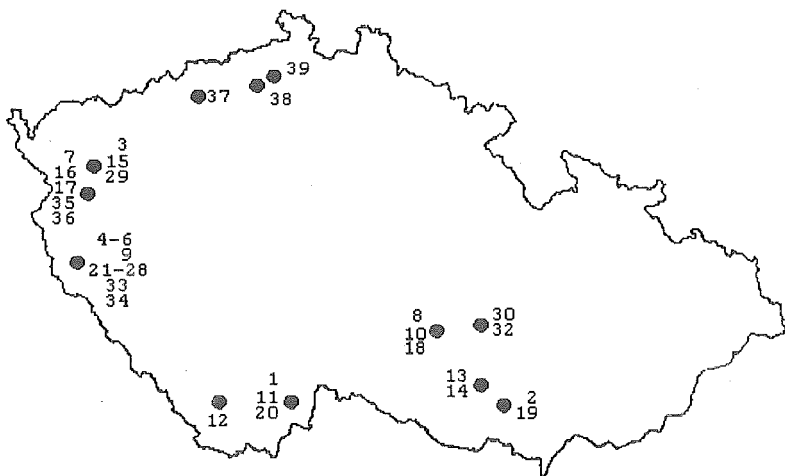
■ Nejvýznamnější jsou v současnosti ložiska živcových rozspů, vznikající ve snosových oblastech žulových hornin s vysokým obsahem porfyrických vyrostlic živců. Nejdůležitějšími jsou oblast horního toku řeky Lužnice a oblast jižně od Brna (uloženiny řeky Jihlavy). Surovinou jsou kvartérní fluvialní živcové štěrkopísky vhodné na výrobu glazur, užitkového porcelánu, zdravotnické keramiky, skla aj.

■ Významnou surovinou jsou leukokratické granitoidy (žuly a žulové porfyry, diority), většinou jemně až středně zrnité. Byly zkoumány na mnoha různých lokalitách v masivech žuly chvaletické, blanické, babylonské, blatenské aj. Vedle perspektivních ložisek (z. Morava) patří do tohoto typu i ložiska již těžená (z. Čechy - Krásno, Mračnice). Surovina se používá při výrobě sanitární keramiky, barevného skla, porcelánu, brusných kotoučů apod.

■ V minulosti byla jediným zdrojem suroviny pegmatitová ložiska, známá z několika oblastí. V poběžovicko - domažlické oblasti jsou pegmatity s příměsí tmavých minerálů, které mají vyrovnaný poměr sodných a draselných živců, surovina je střední až horší kvality. Jsou zde však i ložiska sodných živců na glazury a čiré sklo. V ostatních oblastech převládají v pegmatitech draselné živce. Pegmatity z okolí Dolních Borů jsou zdrojem glazurových i jiných druhů živců. Tepelská oblast s poměrně hojnými výskyty kvalitních živců a s nízkými obsahy škodlivin se jeví jako perspektivní. Bez perspektivy není ani oblast Písecka s diferencovanými pegmatity málo postiženými metasomatózou. Některé menší výskyty jsou známy z okolí Humpolce, ze z. Moravy aj.

■ Jako náhrady živců jsou v ČR využívány tercierní vulkanity Českého středohoří - nefelinické fonolity. Vzhledem k vysokým obsahům barvicích oxidů jsou použitelné ve sklářském a keramickém průmyslu pouze jako tavivo do barevných hmot.

3. Evidovaná ložiska ČR



Živcové suroviny:

- | | |
|------------------------|----------------------------|
| 1 Halámky | 19 Ledce-Hrušovany u Brna |
| 2 Hrušovany u Brna | 20 Majdaléna |
| 3 Krásno-žula | 21 Mašovice |
| 4 Luženičky | 22 Meclov 2 |
| 5 Mračnice | 23 Meclov-letišťe |
| 6 Ždánov | 24 Meclov-západ |
| 7 Beroun-Tepelsko | 25 Ohnišřovice |
| 8 Bory-Olišř | 26 Ohnišřovice-západ |
| 9 Březinka | 27 Otov-Červený vrch |
| 10 Dolní Bory | 28 Otov-východ 2 |
| 11 Halámky-Tušř | 29 Přílezy |
| 12 Chvalšřiny | 30 Smřček |
| 13 Ivančice-Letovisko | 31 Srby |
| 14 Ivančice-Němčice | 32 Velké Tresné |
| 15 Krásno-Vysoký Kámen | 33 Zámělř |
| 16 Křepkovice | 34 Zámělř 2 |
| 17 Křřženec | 35 Zhořec 1 |
| 18 Lavičky | 36 Zhořec 2-Hanovské pásmo |

Náhrady živců:

- 37 Želenice
- 38 Tašov-Rovný
- 39 Valkeřice-Zaječř vrch

4. Zásoby k 31.12.1993

	živce	náhrady živců
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	40 115	0
Bilanční zásoby vyhledané, kt	216 296	200 410
Nebilanční zásoby, kt	5 767	0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 6 ložisek živců a 1 ložisko nefelinického fonolitu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt (živce)	139,0	115,0	130,00	152,00	203,00
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	82,7	93,50	109,40	146,00
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	0,56	2,46	0,52
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	27,78	43,09	63,40
Zjevná spotřeba(T+D-V), kt ^{a)}	N	N	102,80	111,40	140,10
Závislost na dovozu, % ^{a)}	N	N	0,50	2,20	0,40
Podíl vývozu na těžbě, % ^{a)}	N	N	21,40	28,30	31,20
Těžba (T), kt (fonolit)	11,0	15,0	16,00	16,00	20,00
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	136,0	145,00	145,00	182,00

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2529.10

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2529.10	Živec	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Calofrig a.s., Borovany

Chlumčanské keramické závody a.s., Chlumčany

KMK Granit s.r.o., Sokolov

Keramost a.s., Most

7. Světová výroba

Roční kapacita světové výroby (včetně nefelinického syenitu a aplitu) je cca 6 mil. t. Ze statisticky uzavřených roků (do r. 1992) bylo dosaženo nejvyšší výroby v roce 1992 - 5,3 mil. t a výrobní kapacita byla tak využita jen na 88 %. Mezi největší výrobce patří tyto země (údaje v kt podle USBM, 1992):

Itálie	1 500	tj.	28,3 %
USA	696		13,1 %
Francie	400		7,6 %
SRN	330		6,2 %
Thajsko	330		6,2 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	2 044		38,6 %
Celkem	5 300		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Mírný vzestup cen trval až do roku 1991, poté nastal opět mírný pokles spojený s převahou nabídky a recesí v oblasti výroby skla a keramiky. Ceny jsou kotovány měsíčně časopisem Industrial Minerals a to samostatně pro živec, nefelinický syenit a aplit. V prosinci 1993 bylo dosahováno těchto cen:

■ živec, keramická jakost, prachový, 300 mesh, pytlovaný, GBP/t ze skladu ve Velké Británii	160
■ živec, písek, sklářská jakost, 28 mesh, GBP/t ze skladu ve Velké Británii	85
■ živec jihoafrický, keramická jakost, pytlovaný, USD/t FOB Durban	135
■ živec jihoafrický, mikronizovaný, pytlovaný, USD/t FOB Durban	225
■ nefelinický syenit norský, sklářská jakost, 0,5 mm, volně ložený, GBP/t CIF přístav Velká Británie	70
■ nefelinický syenit norský, keramická jakost, 0,045 mm, volně ložený GBP/t CIF přístav Velká Británie	81
■ dtto, pytlovaný	110
■ aplit, sklářská jakost, 100 % +200 mesh, volně ložený, GBP/t FOB Montpelier (USA)	25,75

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Jako náhrady živeců jsou označovány suroviny, které mají alkálie vázané na jiný minerál než živec. Prakticky jde o nefelinické syenity, v ČR nefelinické fonolity. Ty nahrazují živec při jejich použití jako taviva. Při dalších použitích (jako jemné abrazivo, plnivo do gumy, plastů a barev) mohou být živce nahrazovány jíly, mastkem, spodumem, pyrofylytem a jejich směsemi.

KŘEMEN

1. Charakteristika a užití

Jako křemenné suroviny se uplatňují různé typy hornin s vysokým obsahem SiO_2 (zpravidla min. 96 %). Jedná se o různé křemence (sedimentární nebo metamorfované horniny, složené převážně z křemene a vznikající silicifikací pískovců nebo stmelněním křemitých pískovců křemitým tmelem; zpravidla nelze rozeznat tvar původních zrn), silicifikované pískovce, silicity, křemenné písky a valouny a žilný a pegmatitový křemen. Pro výrobu speciálního skla se využívá žilný křemen, ve světě křišťál. Požadavky na kvalitu suroviny určují normy. Sledovány jsou obsahy SiO_2 a žáruvzdornost. Škodlivinami jsou vysoké obsahy zejména Al_2O_3 a Fe_2O_3 , popř. dalších oxidů.

Z křemenných surovin jsou vyráběny feroslitiny pro hutní průmysl, kovový křemík (hutnictví, polovodiče), žáruvzdorná staviva (dinas - cihly, malty, dusací hmoty). Dále jsou používány pro výrobu porcelánu a keramiky. Z žilného křemene, křišťálu a křemenných valounů se vyrábí čiré křemenné, ultrafialové a optické sklo (vlákno).

2. Surovinové zdroje ČR

Křemenné suroviny jsou v ČR děleny na křemenné suroviny a křemenné suroviny pro speciální skla. Ložiska křemenných surovin se vážou zejména na výskyty "amorfního" třetihorního křemence, křídového "krystalického" křemence a ordovického křemence, méně na ložiska žilného křemene a silicitů (buližníků) svrchního proterozoika.

■ Ložiska žilného křemene se vyskytují prakticky po celém území ČR a lze je rozdělit do několika genetických skupin: 1) ložiska křemene v pegmatitech (Poběžovicko, s. Morava) na výrobu porcelánu, ferosilicia, křemíku, 2) křemenné žíly typu valů (prokřemenělá dislokační pásma) se surovinou vhodnou pro keramické účely (Tachovsko, s. Čechy, Jeseníky), 3) žíly křemene vázané na granitoidní masivy (karlovarský, žulovský).

■ Ložiska "amorfního" křemence (zrna křemene jsou tmelena velmi jemným křemenným tmelem) vznikla silicifikací třetihorních a svrchnokřídových uloženin s. a z. Čech (Mostecko - těž. ložisko Stránecko, Chomutovsko, Podbořansko). Křemenec je klasickou surovinou pro výrobu dinasu a je použitelný i pro výrobu kovového křemíku.

■ Neoidní silicifikací křídových pískovců vznikla významná ložiska "krystalických" křemenců (izometrická zrna křemene) na Teplicku (těž. ložisko Jeníkov-Lahošť). Křemence jsou použitelné pro hutní zpracování, popř. i pro výrobu dinasu.

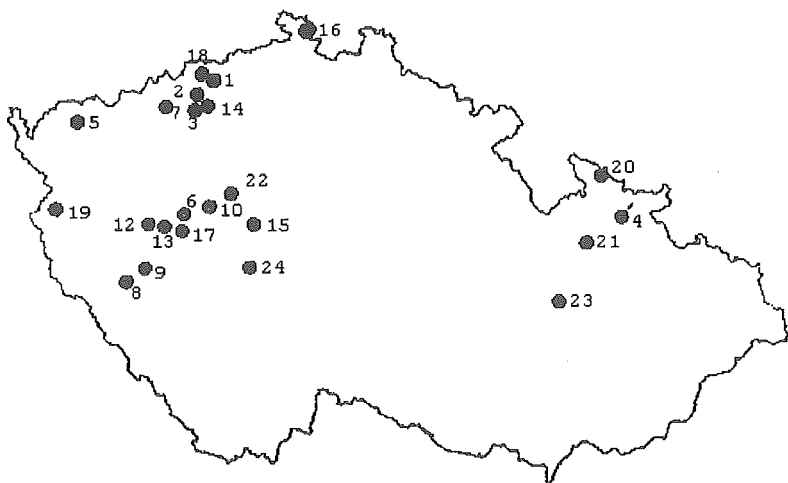
■ Největší význam z paleozoických křemenců mají ordovické křemence Barrandienu. Jsou hodnoceny zpravidla jako jakostně horší pro výrobu ferosilicia a dinasu.

■ Předpoklady pro průmyslové využití mají pro své zásoby a kvalitu nadějná ložiska svrchněproterozoických silicitů (buližníků) a to zejména na Rokycansku a Přešticku. Surovina je podle zkoušek vhodná pro výrobu křemíkatých slitin, méně na dinas.

■ Jako perspektivní pro výrobu křemíku jsou uváděny i písky a valounový křemen v uloženinách Labe, Dyje a na Chebsku.

■ Jako křemenná surovina pro speciální skla je po úpravě vhodný pouze mléčně bílý žilný křemen. Na Příbramsku je vázaný na středoevropský pluton (zónu metamorfovaných ostrovů) a na Prostějovsku na hydrotermální žíly, které prodělaly spolu s okolními horninami (fylity) metamorfózu.

3. Evidovaná ložiska ČR



Křemen - křemence:

- | | |
|--------------------------|---------------------------|
| 1 Jeníkov-Lahošť | 12 Kyšice-Pohodnice |
| 2 Stránce | 13 Litohlavy-Smrkový vrch |
| 3 Bečov | 14 Lužice-Dobruče |
| 4 Bílý Potok-Vrbno | 15 Mníšek pod Brdy |
| 5 Černava-Tatrovice | 16 Rumburk |
| 6 Drahoňův Újezd-Bechlöv | 17 Sklená Huť |
| 7 Horní Ves | 18 Střelná |
| 8 Kaliště | 19 Světecká Hora |
| 9 Kbelnice | 20 Velká Kraš |
| 10 Kublov-Dlouhá Skála | 21 Víkřřovice |
| 11 Kublov-Velíz | 22 Železná |

Křemenná surovina pro speciální skla:

- 23 Dětkovice
- 24 Krašovice

4. Zásoby k 31.12.1993

	pro speciální skla	ostatní	celkem
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	144	7 177	7 321
Bilanční zásoby vyhledané, kt	178	31 453	31 631
Nebilanční zásoby, kt	63	16 133	16 196

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla těžena 2 ložiska křemenných surovin.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	185,0	169,0	65,0	46,0	23,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	91,4	35,1	24,9	12,4
Dovoz (D), kt ^{a)}	2,1	0,1	0,6	0,9	2,5
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	N	29,3	17,0
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	N	17,6	8,5
Závislost na dovozu, %	1,1	0,1	0,9	5,1	29,4
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	N	63,7	73,9

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2506

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2506	Křemen (vyjma přírodních písků); křemenec surový nebo zhruba otesaný nebo řezaný	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Keramost a.s., Most

7. Světová výroba

Z řady známých křemenných surovin (kromě písků) je výjimečně sledována těžba suroviny pro výrobu kultivovaných křemenných krystalů pro použití v elektronice a optice a dále těžba přírodních křemenných krystalů pro přímé průmyslové využití. Těžba přírodních krystalů je omezená a proto v řadě zemí byly vybudovány kapacity na výrobu syntetických krystalů, největší v USA a Japonsku, menší v Belgii, Brazílii, Bulharsku, Francii, SRN, JAR a Velké Británii. Mezi největší vývozce suroviny pro výrobu syntetických krystalů patří Brazílie a Namibie. Těžba suroviny v USA byla od roku 1989 v průměru 440 t/r.

8. Ceny světového trhu

Křemenné suroviny (s výjimkou sklářských a slévarenských písků) nejsou kotovány. Ceny suroviny pro výrobu syntetických křemenných krystalů v USA klesly z 1,43 USD/kg v roce 1988 na 0,85 USD/kg v roce 1990 a cena se nadále udržovala na této úrovni.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Křemen býval jako strategická surovina nenahraditelný ještě v padesátých letech. Dnes je stále více vytěšňován jak v elektronice, tak v optice umělými krystaly. Dokonce i ve výrobě čirého křemenného skla umělý křemen konkuruje přírodní surovině.

Při výrobě ferosilicia je křemen nenahraditelný, může být však nahražován finální výrobek, tj. ferosilicium, stejně jako místo dinasu lze použít jiné druhy vyzdívek.

PÍSKY SKLÁŘSKÉ A SLÉVÁRENSKÉ

1.Charakteristika a užití

Sklářské písky jsou zrnité světle zbarvené až bílé horniny (křemenné písky nebo pískovce), které se používají po úpravě jako surovina pro výrobu skla. Požadavky na jeho kvalitu (zrnitostní, minerální a chemické složení) se mění podle druhu vyráběného skla. Písky v požadované kvalitě se většinou v přírodě nevyskytují, proto je nutno je upravovat drcením, praním (odstranění odplavitelných částic) a tříděním (docílení požadované zrnitosti). Při výrobě suroviny vyšší jakosti je nutné náročnějšími způsoby úpravy (elektromagn. separace, flotace aj.) snížit obsahy barvicích kyslíčků (Fe_2O_3 , TiO_2 , Al_2O_3) a těžkých minerálů; požadován je také maximální obsah SiO_2 . Sklářských tavných písků se používá k výrobě sklářského kmene pro výrobu plochého, obalového a některých technických skel (max.obsahy Fe_2O_3 0,0023 %-0,0040 %), užitkového skla (do 0,0021 % Fe_2O_3); lepší druhy sklářských písků se používají k výrobě neprůhledného křemenného skla (max. 0,0020 % Fe_2O_3) a nejlepší (max. 0,0012 % a 0,0015 % Fe_2O_3) pro křišťálové, polooptické a některá technická skla.

Slévárenské písky jsou obdobné horniny jako u předchozí suroviny, které jsou buď přímo a nebo po úpravě vhodné k výrobě slévárenských forem a jader. Hlavními požadavky na slévárenské písky je dostatečná žáruvzdornost, pevnost (závisí na kvalitě a kvantitě vazné složky) a vhodná zrnitost (velikost středního zrna a pravidelnost zrnění). Přírodní slévárenské písky jsou vzhledem k jejich variabilitě stále častěji a více nahrazovány křemennými písky, do kterých se vmíchává stanovené množství vazné příměsi (většinou bentonit).

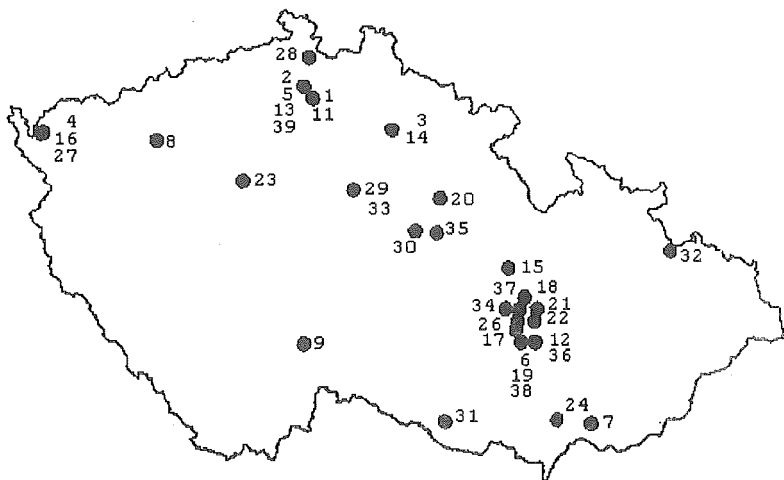
2.Surovinové zdroje ČR

■ Největší a nejvýznamnější ložiska sklářských písků jsou v ČR soustředěna v lužické (Srní, Provodín) a jizerské (Střeleč) oblasti české křídové pánve. Surovina je tvořena slabě zpevněnými křemennými pískovci coniackého (Střeleč) a středněturonského (Provodín, Srní) stáří. U ložiska Střeleč dosahuje kvalita suroviny světových parametrů. Ostatní výskyty a ložiska v české křídové pánvi jsou méně významná nebo vázaná ochranou přírody. Netradiční ložisko Velký Luh je tvořeno pliocenními šterkopísky chebské pánve (přelápený materiál z kaolinicky zvětřalé smrčinské žuly). Písky ze všech ložisek je nutné upravovat (praní, třídění, elektromagnetická separace, flotace atd.).

■ Rozšíření ložisek slévárenských písků je poněkud větší. Doprovázejí jednak na všech ložiskách sklářské písky (méně kvalitní surovina), dále se vyskytují samostatně v dalších oblastech české křídové pánve (cenomanské pískovce orlicko-žďárské oblasti, často glaukonitické - přírodní písky). Menší význam mají eolické písky (Polabí a Dolnomoravský úval) a písky pliocenních sedimentů Chebské pánve, místní význam mají písky fluvialní (Lžín), glacienní (Palhanec) a další. Mimo to se ve slévárenství užívá i písků, vznikajících jako odpad při plavení kaolinů (Krásný Dvůr).

Ložiska sklářských i slévárenských písků jsou v ČR těžena povrchově (v minulosti vyjímečně i hlubinně - Dolní Lhota).

3. Evidovaná ložiska ČR



Písky sklářské:

- | | |
|------------|-------------|
| 1 Provoďín | 4 Velký Luh |
| 2 Srní 2 | 5 Srní |
| 3 Střeleč | |

Písky slévárenské:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 6 Blansko 1-Jezírka | 23 Břve |
| 7 Bzenec-Vracov | 24 Čejč-Hovorany |
| 8 Krásný Dvůr | 25 Deštná-Dolní Smržov |
| 9 Lžín | 26 Kunštát-Zbraslavce |
| 10 Nýrov | 27 Lomnička |
| 11 Provoďín | 28 Mlýny |
| 12 Rudice-Seč | 29 Mostkový Les |
| 13 Srní 2 | 30 Načešice |
| 14 Střeleč | 31 Nový Šaldorf |
| 15 Svitavy | 32 Palhanec-Vávrovice |
| 16 Velký Luh | 33 Polabí-Zvěříněk |
| 17 Voděrady | 34 Prostřední Poříčí |
| 18 Babolky | 35 Rabštejnská Lhota |
| 19 Blansko 2-Mošná | 36 Rudice-Novinky, Na Kalu |
| 20 Bohumileč-Rokytno | 37 Rudka u Kunštátu |
| 21 Boskovice | 38 Spešov-Dolní Lhota |
| 22 Boskovice-Chrudichromy | 39 Srní |

4. Zásoby k 31.12.1993

	sklářské	slévárenské	celkem
Bilanční zásoby prozkoumané, kt	91 287	163 704	254 991
Bilanční zásoby vyhledané, kt	83 000	123 734	206 734
Nebilanční zásoby, kt	95 510	212 113	307 623

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 byla na území ČR těžena 4 ložiska sklářských a 14 ložisek slévárenských písků.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	2739,0	2758,0	1837,0	1963,0	1735,0
z toho					
písky sklářské, kt	1045,0	1181,0	918,0	888,0	781,0
písky slévárenské, kt	1694,0	1577,0	919,0	1075,0	954,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	100,7	67,1	71,7	63,3
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	0,4	1,5	101,1
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	242,9	297,3	534,6
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	1594,5	1667,2	1301,5
Závislost na dovozu, %	N	N	0	0,1	7,8
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	13,2	15,1	30,8

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2505.10

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2505.10	Přírodní písky všech druhů, též barvené, s výjimkou písků obsahujících kovy		
	- Křemičité písky a křemenné písky	35,-	5,-

6. Těžební organizace ČR

Provodínské písky a.s., Provodín

Sklopišek Střeč - Eximos a.s., Mladějov v Čechách

KEMA Skalná s.p., Skalná

Moravské keramické závody a.s., Rájec-Jestřebí

Kaolin Hlubany a.s., Hlubany

Písek Lžín - Dr.F.Dusbábek, České Budějovice

Moravské šamotové a lupkové závody a.s., Velké Opatovice

7. Světová výroba

Světové statistiky zachycují těžbu štěrkopísků pro průmyslové využití (výroba skla, slévárenství, abraziva atd.). Těžba vzrůstala až do roku 1989, kdy bylo vytěženo 146,1 mil. t. Poté nastal pokles spojený s hospodářskou recesí ve světě. Mezi hlavní výrobce patří zejména tyto země (údaje v mil. t podle USBM, 1992):

Nizozemí	29,8	tj.	22,3 %
USA	28,8		21,5 %
Argentina	10,9		8,1 %
SRN	8,3		6,2 %
Japonsko	5,2		3,9 %
Itálie	5,1		3,8 %
Velká Británie	4,7		3,5 %
Brazílie	4,4		3,3 %
Francie	4,4		3,3 %
ostatní (s podílem pod 3 %)	32,2		24,1 %
Celkem	133,8		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Průměrná cena křemitého písku pro průmyslové využití v USA stoupala až na 15,36 USD/t, EXW, dosažených v roce 1990, poté nastal mírný pokles. Na rozdíl od amerického trhu, ceny na evropském trhu, kotované měsíčně časopisem Industrial Minerals v GBP/t EXW V. Británie, byly v posledních 5 letech beze změny:

■ sklářský písek, flintový, v kontejnerech	10-12
■ slévárenský písek, suchý, volně ložený	9,50-10

9. Recyklace

Sklářské písky se zjevných důvodů recyklovat nelze; je ale možno používat vytříděný sklářský odpad do sklářského kmene, což se provádí.

Slévárenské písky se pro formování používají ve směsích s bentonity, vodním sklem atd; po průchodu žárovým procesem se jejich vlastnosti mění do té míry, že je nelze ve větším měřítku opakovaně užít. V řadě zemí i v ČR se provádí výzkum s cílem zvýšit podíl recyklovaného písku v nových směsích.

10. Možnosti náhrady

Ve sklářství je písek fakticky zdrojem pouze SiO_2 a proto lze místo písku užít např. granulometricky upravený žilný křemen, odpadové sklo, umělý SiO_2 apod. Slévárenské písky do formovacích směsí se zejména při přesném lití a v některých jiných případech dají nahradit drceným olivínem, staurolitem nebo chromitem s grafitovým pojivem. Možnosti náhrady se intenzivně studují.

WOLLASTONIT

1. Charakteristika a užití

Wollastonit (CaSiO_3) je triklinický, jehličkovitý minerál s řetězcovou strukturou tetraedrů SiO_2 , bělavé barvy, chemicky velmi stálý. Jeho specifická hmotnost kolísá mezi 2,8 - 2,9 t/m^3 , tvrdost dle Mohse je 4,5 - 5, taje při 1 540°C. Je to typický metamorfogenní a hojný nerost zejména kontaktních vápenců a erlánů (s kyselými intruzivy) s granátem (grosular - hesonit, andradit) a vesuviánem, příp. s pyroxeny a amfiboly. Tyto horniny jsou většinou označovány jako skarny. Někdy jsou obsahy wollastonitu v hornině tak vysoké (i kolem 90 %), že je možno hovořit až o wollastonitu. Wollastonit (koncentrát) se z horniny získává úpravou (mletí, flotace, vysokointenzitní elektromagnetická separace aj.), zároveň se odstraňují škodliviny.

Z hlediska použitelnosti se jedná o novou netradiční, ale velmi perspektivní surovinu. Wollastonit se používá v keramickém průmyslu při výrobě obkládaček, sanitní keramiky apod. do střepu i glazur, jako plnivo do plastů a barev, jako žáruvzdorný materiál, náhrada azbestů, při výrobě minerálních vláken, ve slévárenství na výrobu licích prášků a krycí strusky pro kontilitů a další. Wollastonit se vyrábí i uměle.

2. Surovinové zdroje ČR

Tři ověřená a prozkoumaná ložiska wollastonitu v ČR jsou metamorfogenního původu a dosud se netěží.

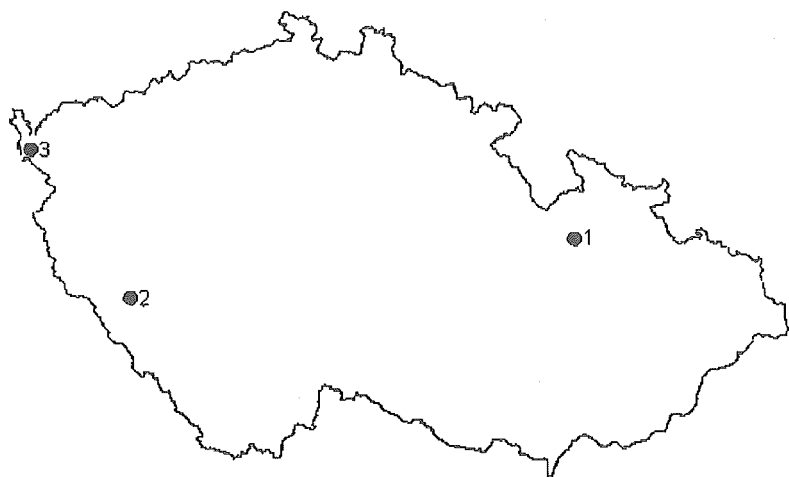
■ Ložisko Bludov je tvořeno dvěma čočkami granát-pyroxen-wollastonitového skarnu v komplexu pararul, svorových rul až svorů s vložkami kvarcitických rul skupiny Branné při styku s šumperským granodioritovým masivem. Obsahy wollastonitu v hornině se průměrně pohybují mezi 20-50 %. Jako vedlejší surovinu by bylo možno získávat granát (andradit - grosular), kterého hornina v průměru obsahuje 15-25 %.

■ Ložisko Mochtín je tvořeno čočkovitým tělesem wollastonitových skarnů v silně migmatitizovaných pararulách šumavského moldanubika v blízkosti kontaktu s granodiority středočeského plutonu. Průměrné obsahy wollastonitu v hornině jsou 40-50 % (místy i kolem 90 %).

■ Ložisko Skalka je tvořeno tektonicky hluboce zakleslou polohou granát-pyroxen-wollastonitového skarnu s vesuviánem v metamorfitech (pararuly, svory, svor.ruly, kvarcitické rohovce) arzberské skupiny v blízkosti kontaktu se žulami smržinského masivu. Ověřeny byly tři samostatné dílčí kry, průměrný obsah wollastonitu v hornině je 31 % (kolísají v rozmezí 10-90 %).

■ Známý je ještě výskyt wollastonitem bohaté (obsahy 42-87 %) horniny (až wollastonitit) - lokalita Lazy u Kynžvartu. Lokalita z důvodů střetů zájmů nemohla být geologicky zkoumána.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 Bludov
- 2 Mochtín
- 3 Skalka

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	0
Bilanční zásoby vyhledané, kt	2 906
Nebilanční zásoby, kt	395

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V posledních 5 letech se wollastonit netěžil. Údaje o dovozu jsou nevěrohodné a proto nejsou uvedeny.

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2530.90	Nerostné látky jinde neuvedené ani nezahrnuté		
	-Ostatní	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

V roce 1993 nebyly na území ČR organizace těžící wollastonit.

7. Světová výroba

Až do roku 1976 měly ve výrobě wollastonitu přední postavení USA, které se na světové výrobě podílely 85 %. V Číně se začala těžba zvýšenou měrou rozvíjet v 70. letech a její vstup na světový trh snížil podíl USA na 30 % v roce 1993. Světová kapacita v roce 1982 (bez Číny) byla 126 kt/r, v roce 1985 (vč. Číny) 270 kt/r a v roce 1992 již 385 kt/r. Předpokládá se, že výrobní kapacita dosáhne v roce 1995 až 500 kt/r a do roku 2000 to bude až 750 kt/r. Asi 65 % výroby wollastonitu by mělo být užito jako náhrada azbestu. Mezi největší světové výrobce patří Čína, USA, Indie, Finsko a Turecko. Největší společnost produkující wollastonit je údajně americká NYCO.

8. Ceny světového trhu

Výraznější vzestup ceny wollastonitu byl zaznamenán až v 80. letech. V posledních 5 letech byly na trhu zaznamenány jen menší výkyvy (vzestup i pokles). Ceny, kotované měsíčně časopisem Industrial Minerals, dosáhly v prosinci 1993 těchto hodnot:

■ finský, 325 mesh, GBP/t ze skladu ve V. Británii	275
■ americký, jehlicovitý, -200 mesh, USD/st EXW	176
■ americký, jehlicovitý, -325 mesh, USD/st EXW	220
■ americký, jehlicovitý, -400 mesh, USD/st EXW	243
■ americký, jehlicovitý, poměr rozměrů 15:1 až 20:1, USD/st EXW	297
■ americký, mletý, 0,01mm, USD/st EXW	608
■ americký, mletý 200 mesh, volně ložený, USD/t FOB	166
■ americký, mletý, 325 mesh, volně ložený, USD/t FOB	210

9. Recyklace

S ohledem na obory užití se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Sám wollastonit je v mnoha případech využíván jako náhrada jiných surovin (azbestu v brzdových obloženích, vápence, dolomitu aj. v plastických hmotách, čediče ve výrobě vláken atd.). Proto může být nahrazen původními surovinami. Obecně lze přírodní wollastonit nahradit syntetickým CaSiO_3 , který u žáruvzdorného zboží přes určité technologické odlišnosti může přírodní surovinu i předčít.

DIATOMIT

1. Charakteristika a užití

Diatomit je sedimentární hornina, složená převážně z mikroskopických schránek sladkovodních nebo mořských rozsivek (diatom). Tato hornina jeví různý stupeň zpevnění - je buď sypká (křemelina, rozsivková zemina) nebo zpevněná (diatomová břidlice, popř. i rohovec). Sypká hornina má podobu velice jemnozrnného sedimentu. Při diagenézi nastává částečné rozpouštění schránek a dochází k impregnaci sedimentu uvolněným opálem, ke zpevnění a zbřidličnatění. Podle stupně pórovitosti pak jsou rozlišovány leštivé a savé břidlice, někdy až opálové rohovce. V chemickém složení naprosto převládá SiO_2 , jehož obsah má být co nejvyšší. Z technologického hlediska je sledována pórovitost, odolnost vůči kyselinám a teplotám, tepelná a elektrická vodivost, objemová hmotnost suroviny, vlhkost, chemické složení aj. Škodlivinou je příměs klastik, jílovitých a organických částic (spongií) a zvýšené obsahy Al_2O_3 , Fe_2O_3 a CaO . Ložiska vznikají ve vodních pánvích s nízkým obsahem CaCO_3 , se suspendovanými alumosilikátovými látkami. Nejprůzračnější podmínky jsou v chladných vodách v blízkosti sopečných oblastí. Světové ložiskové zásoby se odhadují na 800 mil. t.

Surovina se používá k filtračním účelům (nejčistší druhy), k výrobě plniv (pryž, papír, kosmetika), k účelům brusným, pro výrobu nosičů katalyzátorů, tepelně i zvukově izolačních prvků a lehkých stavebních dílců.

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska diatomitu v ČR jsou vázána na oblasti výskytu třetihorních a čtvrtohorních jezerních sedimentů a to zejména na třetihorní sedimenty jihočeských pánví a vulkanity Českého středohoří. Jsou uváděny i menší výskyty na dalších místech Českého masivu a v neogénu karpatské čelní hlubiny.

■ Největší akumulace diatomitu v Čechách se nacházejí v jihočeských pánvích. V budějovické pánvi se vyskytují spongodiatomity a diatomové jíly spolu s lignity. Jediné bilancované ložisko Borovany leží v třeboňské pánvi. Třetihorní sedimenty byly ukládány v tektonicky omezeném prostoru na moldanubické podloží. Ložisková poloha diatomitů, diatomových jílů a spongodiatomitů je řazena k svrchnímu oddílu mydlovarského souvrství. Diatomity jsou bělavě šedé až okrové, nezpevněné a jsou uloženy téměř vodorovně. Průměrná mocnost je cca 8,5 m (max. 15 m). Těžba na tomto ložisku je datována již k začátku tohoto století. Zvláště čisté diatomity jsou po úpravě využívány k filtračním účelům či jako plnidla apod. v potravinářském, chemickém, farmaceutickém průmyslu aj. Ostatní jsou vhodné většinou jen pro výrobu stavebních a izolačních hmot.

■ V Českém středohoří je známo mnoho výchozů diatomitů, které byly příležitostně dobývány už v první polovině minulého století jako surovina pro výrobu brusných a leštících hmot.

■ Kvartérní diatomity jsou známy z okolí Mostu (spolu s organogenním jezerním bahnem) a Františkových Lázní (ložisko Hájek - dřívě těženo spolu s rašelinou, nyní přírodní rezervace).

3. Evidovaná ložiska ČR



1 Borovany

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	4 780
Bilanční zásoby vyhledané, kt	320
Nebilanční zásoby, kt	0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo jediné ložisko diatomitu.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	80,0	82,0	68,0	57,0	39,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	102,5	85	71,3	48,8
Dovoz (D), kt	1,57	1,53	1,01	1,54	1,48
Vývoz (V), kt	7,13	7,32	5,63	5,95	5,78
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	74,4	76,2	63,4	52,6	34,7
Závislost na dovozu, %	2,1	2,0	1,6	2,9	4,3
Podíl vývozu na těžbě, %	8,9	8,9	8,3	10,4	14,8

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2512	Diatomit	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Calofrig a.s., Borovany

7. Světová výroba

Těžba diatomitu se ve světě již po dlouhé období udržuje okolo 1 600 kt/r. Nejvyšší těžba byla zatím dosažena v roce 1988 - 1 672 kt. Vedoucí postavení si dlouhodobě udržují 4 státy, které zajišťují cca 75 % světové výroby (údaje v kt podle USBM, 1992):

USA	647	tj.	40,4 %
Francie	250		15,6 %
SNS	200		12,5 %
Španělsko	100		6,3 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	403		25,2 %
Celkem	1 600		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Na světovém trhu jsou zveřejňovány výhradně ceny amerického diatomitu. Kotace cen obchodů, uváděná měsíčně časopisem Industrial Minerals v GBP/t a dopravní paritě CIF Velká Británie, svědčí o stabilitě cen v posledních 5 letech. Údaje za prosinec 1993 jsou uvedeny níže:

■ kalcinovaný, filtrační	325-350
■ kalcinovaný s přísadou, filtrační	340-380

Průměrná cena amerického diatomitu podle USBM za období 1988-1992 byla 220 USD/t v dopravní paritě FOB.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Dominantní oblastí užití je fitrace, kde diatomit je možno nahradit křemičitým pískem, asbestem, expandovaným perlitem, skleněnými fritami apod., nicméně obvykle se nedaří dosáhnout parametrů diatomitu. V ostatních aplikacích může být diatomit nahrazen

■ jako plnivo maskem, slídou, křemičitým pískem, jíly, perlitem, vermikulitem, vápencem;

■ pro izolační účely ve stavebnictví cihlami, azbestem, minerální vlnou, expandovaným perlitem a vermikulitem.

VÁPENCE A CEMENTÁŘSKÉ SUROVINY

1. Charakteristika a užití

Vápence jsou sedimentární horniny tvořené CaCO_3 (kalcit nebo aragonit). Dolomit a další složky (křemitá, silikátová, fosfatická apod.) tvoří příměsi primární i sekundární. Vápence vznikaly chemickými, biogenními i mechanickými procesy nebo jejich kombinací. Barva závisí na druhu příměsí (pyrit a organická hmota - černá, bez příměsí - světlá až bílá). Tepelnou a tlakovou přeměnou vznikaly vápence metamorfované. Vápence jsou přítomny prakticky ve všech sedimentárních geologických formacích a jejich metamorfovaných ekvivalentech na celém světě a zhruba jich přibývá do mladších období.

Vápence se používají při výrobě stavebních hmot (vápno, cement, maltoviny, drtě, dekorační a stavební kámen atd.), v hutnictví, v průmyslu chemickém, potravinářském, nově při odsiřování, v zemědělství a v dalších oborech (sklářství, keramický průmysl atd.).

Do této surovinové skupiny jsou ještě zahrnuty cementářské korekční sialitické suroviny např. břidlice, jíly, spraše, hlíny, písky aj., které ve směsi pro výpál slínku korigují obsahy SiO_2 , Al_2O_3 a Fe_2O_3 a tím umožňují upravit chemické složení základní suroviny. Většinou jsou to horniny vyskytující se přímo na ložiskách cementářských vápenců nebo samostatně v blízkém okolí.

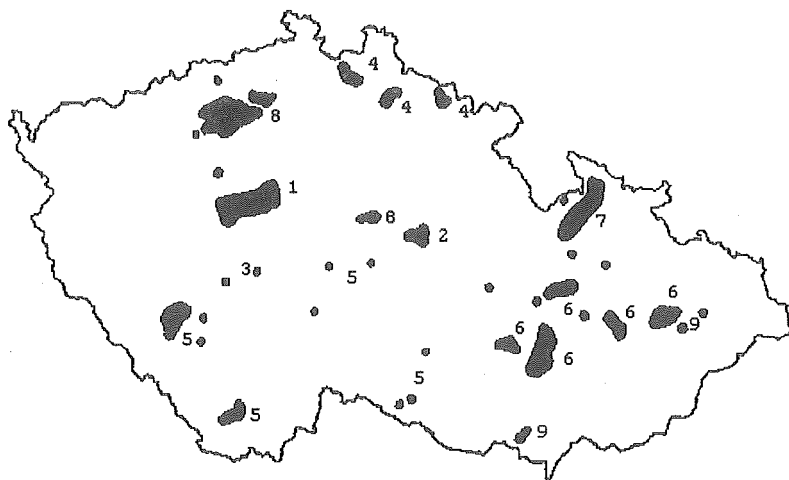
2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska vápenců v ČR jsou soustředěna do těchto hlavních oblastí:

- devon Barrandienu - nejdůležitější a největší ložisková oblast. Vyskytují se téměř všechny typy surovin, zejména VV a VO, ale i VZ a CK. Ložiska vázaná na sedimenty především spodnodedovského stáří, jsou zpravidla tvořena několika litologickými druhy. Z nich nejčistší jsou vápence svrchní koněpruské (prům. obsahy CaCO_3 cca 98 %). Vysvětlivky kódů v odst. 4.
- paleozoikum Železných hor - plošně malá, ale ložiskově významná oblast. Surovinu tvoří krystalické vápence podolské (VV, 95 % CaCO_3) a méně čisté tmavší krystalické vápence (VO, 90 % CaCO_3).
- středočeské metamorfované ostrovy - malá izolovaná území s poměrně čistými, přeměněnými vápenci (většinou VV a VO).
- krkonoško-jizerské krystalinikum - ložiska středních rozměrů většinou tvoří čočky, uložené ve fylitických a svorových horninách. Vápence jsou krystalické, často s proměnlivými obsahy MgCO_3 a SiO_2 (hlavně VO a VZ).
- moldanubikum - ložiska menších rozměrů jsou představována krystalickými vápenci, tvořícími pruhy nebo čočky v metamorfovaných horninách. Nacházejí se zejména v šumavské větvi moldanubika. Dolomitické vápence či dolomity zde běžně vystupují spolu s vápenci. Většina ložisek je vyhodnocena jako VZ a VO.
- moravský devon - nejdůležitější ložisková oblast Moravy s ložisky různých velikostí. Hlavní surovinou na téměř všech ložiskách jsou vápence vilémovické (VV, 96-97 % CaCO_3). Méně jsou zastoupeny vápence křtinské, hádské a lažánecké (VO).
- silesikum (skupina Branné) a zábřežská skupina - menší ložiska krystalických vápenců, které tvoří pruhy v metamorfovaných horninách. Jsou často velmi čisté (VV s až 98 % CaCO_3 , méně VO) a v severní části území také použitelné pro kamenickou výrobu (KA).
- česká křídová pánev (oharecká a kolínská oblast) - ložiska velká až střední. Surovinou jsou jílovité vápence a slínovce s obsahy CaCO_3 mezi 80-60 % (nejdůležitější oblast VJ).

■ vnější bradlové pásmo Západních Karpat - vápence tvoří tektonicky izolované kry v okolních horninách (tzv. bradla). Jsou velmi čisté s prům. obsahy CaCO_3 95-97 %, MgCO_3 pod 1 % (VV). Těženy jsou i vápence jílovité (VJ).
Ostatní oblasti výskytu mají místní význam z hlediska velikosti zásob i těžby.
Ložiska vápenců a cementářských surovin se v ČR těží povrchově.

3. Evidovaná ložiska ČR



- 1 **Devon Barrandienu** - 15 ložisek, celkové geologické zásoby surovin jsou 805 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), ale přibližně 20% z tohoto množství jsou spíše vápence cementářské (VO), 14 mil. tun vápenců zemědělských (VZ) a 230 mil.t cementářských korekčních surovin (CK)
- 2 **Paleozoikum Železných hor** - 2 ložiska, geologické zásoby jsou 62 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 108 mil.t vápenců cementářských a 1 mil.t cementářských korekčních surovin (CK)
- 3 **Středočeská ostrovní zóna** - 2 ložiska, geologické zásoby: 30 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 10 mil.t vápenců cementářských (VO)
- 4 **Krkonoško-jizerské krystalinikum** - 21 ložisek, geologické zásoby 1 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 495 mil.t vápenců cementářských (VO), 56 mil.t vápenců zemědělských
- 5 **Moldanubikum české, šumavské a moravské** - 24 ložisek, geologické zásoby 398 mil.t vápenců cementářských (VO), 63 mil.t vápenců zemědělských
- 6 **Moravský devon** -24 ložisek, geologické zásoby něco přes 1000 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 1813 mil.t vápenců cementářských (VO), 3 mil.t vápenců jílovitých (VJ), 95 mil.t vápenců zemědělských (VZ), 428 mil.t cementářských korekčních surovin (CK)
- 7 **Silezikum (sk. Branné), orlicko-kladské krystalinikum a zábřežská s.** -8 ložisek geologické zásoby: 130 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 17 mil.t vápenců cementářských (VO)
- 8 **Česká křídová pánev** -3 ložiska, 493 mil.t vápenců jílovitých (VJ), 54 mil.t cementářských korekčních surovin
- 9 **Vnější bradlové pásmo** - geol. zásoby 200 mil.t vápenců vysokoprocentních (VV), 270 mil.t vápenců cementářských (VO), 3 mil.t cementářských korekčních surovin (CK)

4. Zásoby k 31. 12. 1993

Podle použitelnosti se vápence v ČR dělí na:

■ vysokoprocentní (VV) - s obsahem alespoň 96 % karbonátové složky (z toho max. 2 % MgCO_3). Používají se hlavně v průmyslu chemickém, sklářském, potravinářském, gumárenském a keramickém, v hutnictví, k odsiřování a k výrobě vápna nejvyšší kvality (vzdušná vápna).

■ jílovité (VJ) - s obsahem CaCO_3 kolem 70 % a vyššími obsahy SiO_2 a Al_2O_3 . Používají se pro výrobu cementu, různých typů vápna a k odsiřování.

■ karbonáty pro zemědělské účely (VZ) - s obsahem karbonátů alespoň 70-75 %. Používají se při úpravě zemědělských a lesních půd.

■ ostatní (VO) - s obsahem karbonátů alespoň 80 % se používají především k výrobě cementu, dále k výrobě vápna, pro odsiřování apod. Do této skupiny jsou v ČR řazeny i dolomity a dolomitické vápence.

■ cementářské korekční sialitické suroviny (CK) - jsou litologicky proměnlivé typy hornin (viz bod 1) používané k úpravě chemického složení karbonátové cementářské suroviny při výrobě cementu.

	Bilanční zásoby prozkoumané	Bilanční zásoby vyhledané	Nebilanční zásoby
Vápence celkem, kt	2 410 509	3 707 346	913 373
z toho VV, kt	910 386	1 202 018	155 030
VJ, kt	135 632	200 231	140 778
VZ, kt	16 537	218 896	26 657
VO, kt	1 012 123	1 872 846	422 600
CK, kt	335 831	213 355	168 308

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo na území ČR těženo 33 ložisek vápenců všech surovinových druhů a 7 ložisek cementářských korekčních surovin.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt (bez CK)	16277,0	15448,0	11461,0	11134,0	10491,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	94,9	70,4	68,4	64,5
Dovoz (D), kt	N	N	0,2	0,3	16,2
Vývoz (V), kt	N	N	109,3	142,5	177,4
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	11351,9	10991,8	10336,8
Závislost na dovozu, %	N	N	0	0	0,2
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	1,0	1,3	1,7

Těžba podle surov. druhů

VV, kt	8043,0	7407,0	5651,0	4854,0	4590,0
VJ, kt	1138,0	1054,0	947,0	958,0	833,0
VZ, kt	511,0	248,0	123,0	47,0	101,0
VO, kt	6585,0	6739,0	4740,0	5275,0	4974,0
CK, kt	905,0	796,0	650,0	741,0	616,0

Poznámka:

^{a)} položka Celního sazebníku 2521

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2521	Vápenec (tavidlo); vápenec a jiné vápenaté kameny k výrobě vápna nebo cementu	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace ČR

Pragocement a.s., Radotín
 Velkolom Čertovy schody a.s., Tmaň
 ČEZ a.s., Praha
 Cementárny a vápenky a.s., Prachovice
 Hasit-ŠVO a.s., Velké Hydčice
 Krkonošské vápenky Kunčice a.s., Kunčice n. Labem
 Cementárny a vápenky Mokrá a.s., Mokrá
 Cement Hranice a.s., Hranice na Moravě
 Čížkovická cementárna a.s., Čížkovice
 Teramo Vápenná a.s., Vápenná
 Vitoul Měrotín v.o.s., Měrotín
 Agrochemický podnik Sedlčany
 Kotouč Štramberk s.r.o., Štramberk
 Vápenka Vitošov s.r.o., Leština
 Lom Skalka s.r.o., Ochoz u Brna
 GMS a.s., Praha 7
 JHF Heřmanovice s.r.o., Heřmanovice
 ZD Sloup v Moravském krasu
 Agrostav Znojmo a.s., Znojmo

7. Světová výroba

Souhrnné údaje o těžbě vápenců ve světě nejsou známy. O hlavních těžebních oblastech lze nepřímo usuzovat z výroby cementu, kde se spotřebovává většina těžené suroviny. Státy s největší těžbou vápenců pak mohou být (údaje v mil. t cementu podle USBM, 1992):

Čína	268	tj.	21,7 %
SNS	130		10,5 %
Japonsko	93		7,5 %
USA	71		5,7 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	676		54,6 %
Celkem	1 238		100,0 %

Výroba vápna ve stejném období byla ve světě celkem 133 mil. t.

8. Ceny světového trhu

Cena vápenců nejsou zveřejňovány. Vzhledem k tomu, že se jedná o suroviny obecně dostupné a se širokým výběrem jakostí, ceny se stanovují jako smluvní. Průměrná cena vápenců na trhu USA v roce 1992 byla 4,8 USD/t, kusový tříděný vápenec pro hutě SRN v roce 1988 byl prodáván za cenu 12,85 DEM/t.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

Všechny druhy vápenců mají mnohostranné použití. V řadě oborů existují možnosti náhrady. Často se mohou vzájemně zastupovat vápence, dolomity a různě pálená vápna (např. v zemědělství). Podobně při odsiřování spalných plynů lze užít různé směsi karbonátů podle zvolené technologie.

V řadě oborů jsou však vápence nenahraditelné - např. ve výrobě cementu, ve výrobě vápna a v černé metalurgii (tavidlo pro vysokopecní výrobu surového železa).

SÁDROVEC

1. Charakteristika a užití

Sádrovec je sedimentární hornina, složená z podstatné části nebo úplně z monoklinického minerálu sádrovce ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), který je zpravidla bezbarvý až bílý. Hornina bývá často znečištěna příměsemi (jilovité, písčité, železité, vápenec, dolomit, anhydrit aj.). Naprostá většina ložisek sádrovce vznikla odpařováním mořské nebo jezerní vody a následnou krystalizací sádrovce (často s anhydritem) v aridních oblastech. Ložiska vzniklá jinými způsoby (např. hydratací anhydritu, rozkladem sulfidů, metasomaticky atd.) mají malý význam. Anhydrit (bezvodý CaSO_4) se zařazuje často pod sádrovec. Do podoby sádrovce je běžně převáděn pomocí mokrého mletí. Světové ložiskové zásoby sádrovce se v současnosti odhadují na 2,4 mld. t.

Sádrovec se používá nejčastěji v průmyslu stavebních hmot - výroba sádry, omítkovin a prefabrikátů - a malé množství k jiným účelům (v zemědělství, při výrobě skla, papíru, ve farmacii a také jako plnivo).

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska sádrovce v ČR jsou vázána na miocénní (baden - wieliczkien) sedimenty opavské pánve (okrajová část karpatské předhlubně) - větší část produktivního badenu leží na polské straně. Průměrný obsah sádrovce v surovině je 70-80 %. Na znečištění se nejvíce podílejí jíly a méně písky. Připovrchové části ložiska jsou často postiženy zkrasovněním. Těžba (v minulosti i hlubinná) sádrovce na Opavsku probíhá prakticky nepřetržitě na různých lokalitách od poloviny 19. století. V současnosti je těženo povrchově (jámovým lomem) jediné ložisko - Koberžice-jih. Těžba má klesající tendenci. Ověřená a prozkoumaná jsou další 4 ložiska. Do budoucna lze předpokládat další snížení těžby z důvodu produkce poměrně kvalitního energosádrovce, vzniklého při odsiřování (vápence používané k těmto účelům v ČR mají průměrné obsahy CaCO_3 86,5-96 %).

3. Evidovaná ložiska ČR C14



- 1 Kobeřice-jih
- 2 Kobeřice-sever
- 3 Rohov-Strahovice
- 4 Sudice
- 5 Třebom

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, kt	122 274
Bilanční zásoby vyhledané, kt	302 290
Nebilanční zásoby, kt	82 137

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 se sádrovec těžil na jediném ložisku.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	720	661,0	569,00	660,00	560,00
Index vývoje těžby (1989=100)	100	91,8	79,00	91,70	77,80
Dovoz (D), kt	N	N	12,27	4,460	0,05
Vývoz (V), kt	N	N	53,94	10,37	108,95
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	N	N	527,30	654,10	451,10
Závislost na dovozu, %	N	N	2,30	0,70	0
Podíl vývozu na těžbě, %	N	N	9,50	1,60	19,50

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2520.10	Sádrovec	5,-	5,-

6. Těžební organizace ČR

Sádrovcové doly Kobeřice s.p., Kobeřice

7. Světová výroba

Světová těžba sádrovce (včetně anhydritu) se dlouhodobě pohybuje v rozmezí 90 a 100 mil. t a dosáhla svého vrcholu v roce 1989 - 98,5 mil. t. Těžba je úzce spojena se stavební činností a její pokles po roce 1989 se proto projevil i ve snížení těžby. Na výrobě se podílejí především tyto země (údaje v kt podle USBM, 1992):

USA	14 787	tj.	15,1 %
Kanada	8 165		8,4 %
Čína	8 165		8,4 %
Írán	7 983		8,1 %
Thajsko	7 258		7,4 %
Mexiko	5 625		5,7 %
Francie	5 625		5,5 %
Španělsko	4 990		5,1 %
ostatní (s podílem pod 5 %)	35 380		36,1 %
Celkem	97 978		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Trh přírodního sádrovce byl v roce 1993, obdobně jako v uplynulých 5 letech, klidný. I v době větší stavební činnosti se ceny udržovaly na stálé úrovni, což byl mj. důsledek nabídky odpadního sádrovce (odsiřování tepelných elektáren, chemický průmysl), jehož výroba značně převyšovala spotřebu. Ceny surového sádrovce v USA se v ročních průměrech pohybovaly okolo 6,5 USD/t FOB. Na evropském trhu byly znamenány ceny obchodů britským sádrovcem (měsíční kotace Industrial Minerals), jejichž každoroční spodní hranice byla 6 GBP/t EXW a horní hranice výjimečně stoupla v roce 1993 na 12 GBP/t EXW.

9. Recyklace

Surovina se nerecykluje.

10. Možnosti náhrady

V klasickém portlandském cementu je sádrovec nezbytnou a nenahraditelnou složkou. Ekonomicky ostatně náhrady nemají smysl, neboť při odsiřování elektráren vznikají značná množství odpadního energosádrovce (podobně i při výrobě fosforečných hnojiv), pro který se hledá uplatnění. Jsou proto tendence opačně - nahrazovat sádrovcem jiné suroviny.

DEKORAČNÍ KÁMEN

1. Charakteristika a užití

Surovinou jsou všechny druhy pevných hornin magmatického, sedimentárního i metamorfního původu, které jsou blokově dobytelné a svými vlastnostmi vyhovují buď pro hrubou kamenickou výrobu (obrubníky, dlažební kostky, stavební bloky apod.) nebo pro ušlechtilou výrobu (kamenické, kamenosochařské a speciální práce). Určující pro hrubou výrobu je mineralogicko-petrografické složení, fyzikálně-mechanické vlastnosti, struktura, textura, blokovitost, druhotné přeměny a další. U suroviny pro ušlechtilou výrobu se hodnotí především vzhled, barevnost, leštitelnost a trvanlivost horniny. Negativními vlastnostmi je navětrání a druhotné přeměny, drcená pásma, vložky nevhodných hornin apod.

2. Surovinové zdroje ČR

■ Pro hrubou kamenickou výrobu se používají a používaly převážně hlubinné vyvřeliny, mnohem méně ostatní horniny (sloupcovité čediče, žilné horniny, pískovce). Ložiska jsou podobně jako u stavebního kamene vázána na středočeský a moldanubický pluton, nasavrcký masiv, popř. ostatní plutonická tělesa Českého masivu (štenovický masiv, žulovský pluton aj.).

■ Pro ušlechtilou výrobu se nejvíce používají hlubinné vyvřeliny. Nejpoužívanější jsou světlé horniny - žuly a granodiority, které se vyskytují v Čechách ve středočeském a moldanubickém plutonu, ve štenovickém, krkonoško-jizerském, tisko-jesenickém a nasavrckém masivu a na Moravě v moldanubickém a žulovském masivu. Menší význam mají vyvřeliny tmavé - diabasy, diority a gabra, které jsou vázány na bazická tělesa středočeského plutonu, kdyňský a lužický masiv aj. (popř. hadce v z. Čechách a na Moravě). Uvedené horniny jsou používány na obklady (i leštěné), dlažbu, pomníky a v kamenosochařství.

■ Neovulkanity nejsou příliš vhodné, s výjimkou některých trachytů Českého středohoří a Doupovských hor, používaných v sochařství a na broušené obklady.

■ Ze sedimentárních hornin mají velký význam pískovce. V Čechách jsou to cenomanské pískovce z v. okolí Prahy, Hořicka a Broumova. Méně významné jsou triasové a červené permské pískovce z Podkrkonoší. Na Moravě se jedná o křídové těšínské pískovce, popř. rovněž červené permské pískovce Tišnovska. Pískovce slouží pro výrobu řezaných a broušených obkladů. Neméně používanou surovinou pro své všestranné použití (obkladový materiál, konglomeráty, teraca aj.) jsou devonské vápence Barrandienu a Moravského krasu. Na Přerovsku se těží pleistocenní travertiny na vnitřní obklady, teraca a konglomeráty. Jako obkladový, krycí a dlažbový materiál a jako expandity se uplatňují spodnokarbonské břidlice moravskoslezského paleozoika.

■ Z metamorfovaných hornin jsou nejvíce využívány krystalické vápence a dolomity - na leštěné obklady, dlažby, teraca, konglomeráty a v sochařství. Vyskytují se hojně v šumavské a české větvi moldanubika, krkonoško-jizerském a orlicko-sněžnickém krystalniku, svratecké antiklinále, silesiku, ve skupině Branné (Slezsko). Jako krytina a obklady (odpad jako plnivo) jsou používány fylity proterozoika záp. Čech (údolí Střely) a železnobrodského krystalnika.

3. Evidovaná ložiska ČR

Ložiska dekorálního kamene (vyhrazená i nevyhrazená) na území ČR jsou evidována v mimořádně velkém počtu a proto nejsou v přehledu uváděna.

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, tis. m ³	93 351,9
Bilanční zásoby vyhledané, tis. m ³	212 716,2
Nebilanční zásoby, tis. m ³	32 384,9

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 83 ložisek dekorálního kamene.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), kt	522,60	457,60	514,80	457,60	460,20
Index vývoje těžby (1989=100)	100,00	87,60	98,50	87,60	88,10
Dovoz (D), kt ^{a)}	38,38	1,05	14,99	18,03	N
Vývoz (V), kt ^{a)}	51,66	86,91	135,88	97,34	108,81
Zjevná spotřeba (T+D-V), kt	509,30	371,74	393,90	378,30	N
Závislost na dovozu, %	7,50	0,28	3,80	4,80	N
Podíl vývozu na těžbě, %	9,90	19,00	26,40	21,30	23,60

Poznámka:

^{a)} položky Celního sazebníku podle odst. 5a.

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2514	Břidlice i zhruba opracovaná	bez cla	bez cla
2515	Mramor, travertin, ecaussin a jiné vápenaté kameny pro výtvarné práce nebo stavební účely	bez cla	bez cla
2516	Žula, porfyr, čedič, pískovec a jiné kameny pro výtvarné práce nebo stavební účely	bez cla	bez cla
2518	Dolomit zhruba opracovaný nebo rozřezaný pilou	bez cla	bez cla
6801	Dlažební kostky, obrubníky a dlažební desky z přírodního kamene	32,-	6,8
6802	Opracované kameny pro výtvarné a stavební účely	30,-	8,1
6803	Opracovaná břidlice a výrobky z přírodní nebo aglomerované břidlice	19,-	4,4

6. Těžební organizace ČR

Průmysl kamene Příbram a.s., Příbram

Českomoravský průmysl kamene a.s., Hradec Králové

Slezský kámen a.s., Jeseník

Kamenoprůmyslové závody s.r.o., Šluknov

Kavex Group s.r.o., Plzeň

Liberecký průmysl kamene s.p., Liberec

Teramo Vápenná a.s., Vápenná

Mramor s.r.o., Dobřichovice

V seznamu jsou uvedeny jen organizace s vyšší těžbou.

7. Světová výroba

Odhaduje se, že v roce 1990 bylo ve světě vytěženo 32 mil. t dekorativního kamene s největší výrobou v těchto státech (údaje v mil. t podle ITGE):

Itálie	7,25	tj.	22,7 %
Španělsko	4,25		13,3 %
Řecko	1,85		5,8 %
USA	1,70		5,3 %
Francie	1,10		3,4 %
Čína	1,00		3,1 %
Brazílie	0,90		2,8 %
Portugalsko	0,75		2,3 %
ostatní (s podílem pod 2 %)	13,20		41,3 %
Celkem	32,00		100,0 %

8. Ceny světového trhu

Ceny dekoračního kamene jsou smluvní a nejsou zpravidla zveřejňovány.

9. Recyklace

Surovinu prakticky nelze recyklovat.

10. Možnosti náhrady

Jednotlivé druhy dekoračních kamenů je možno vzájemně nahrazovat a kombinovat. Všechny druhy pak lze nahradit materiály umělými, keramikou, kovy, sklem apod. V posledních letech je však patrná tendence opačná - zvýšený zájem o přírodní suroviny.

STAVEBNÍ KÁMEN

1. Charakteristika a užití

Stavební kámen jsou všechny pevné magmatické, sedimentární i metamorfní horniny, pokud jejich technologické vlastnosti odpovídají podmínkám stanovených dle účelu použití. Musí mít určité fyzikálně-mechanické vlastnosti, které vyplývají z geneze, mineralogicko-petrografického složení, struktury, textury, druhotných přeměn a dalších charakteristik. Horniny se používají ve vytěženém stavu (lomový kámen) nebo převážně v upraveném stavu (drcené kamenivo). Některé čedičové a znělcové horniny se používají pro tavné účely. Škodlivinami jsou poruchové, drcené, navětralé nebo alterované zóny, polohy technologicky nevhodných hornin, vyšší obsahy sloučenin síry a amorfního SiO_2 a další. Světové zásoby jsou prakticky nevyčerpatelné.

2. Surovinové zdroje ČR

Průmyslově využitelná ložiska stavebního kamene jsou rozšířena na celém území Českého masivu, s výjimkou platformního pokryvu, na který jsou však vázána důležitá ložiska neovulkanitů. V Západních Karpátech jsou ložiska přítomna jen ojediněle.

■ Ložiska hlubinných vyvřelin jsou hlavní zdroj stavebního kamene (zejména žuly až křemenné diority). Různé typy hornin (včetně žilného doprovodu) s vhodnými technologickými parametry se těží na mnoha místech středoevropského plutonu, moldanubického plutonu, železnohorského plutonu (nasavrcký masiv), brněnského masivu a ostatních plutonických těles. Jen malý význam mají samostatná ložiska žilných hornin.

■ Ložiska výlevných hornin jsou hlavním zdrojem suroviny pro výrobu drceného kameniva v ČR. Paleovulkanická (předterciární) ložiska se vyskytují prakticky jen v Barrandienu (zde jsou vhodná i zpevněná pyroklastika), v podkrkonošské pánvi a vnitrosudetské depresi. Občas obsahují polohy pyroklastik či druhotně přeměněných hornin. Významná jsou zvláště ložiska bazických hornin - spilitů, diabasů aj. Rovněž z neovulkanických ložisek mají největší význam ložiska bazických (zejm. čedičových) hornin. Jsou soustředěna především v Českém středohoří a v Doupovských horách, méně v neovulkanické oblasti křídové pánve a východních Sudet a na Železnobrodsku. Mimo Český masiv pouze v magurské skupině příkrovů.

■ Mezi ložisky usazených hornin převládají ložiska s pevnými úlomkovými sedimenty (prachovce, droby aj.). Přední místo zaujímají kulmské droby Nízkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny. Dále se vyskytují v algonkiu Barrandienu, moravském devonu a flyšovém pásmu Karpat.

■ Ložiska chemogenní a organogenní představují karbonáty (barrandienské starší paleozoikum, moravskoslezský devon) a silicity (buližníky v algonkiu na Plzeňsku).

■ Významné postavení mají ložiska regionálně přeměněná - jedná se obecně o krystalické břidlice, které jsou vázány výhradně na krystalické komplexy Českého masivu - moldanubikum, moravikum, silésikum, krystalinikum Slavkovského lesa, západosudetské, kutnohorské a domažlické, jihočeský a borský granulitový masiv atd. Vedle technologicky velmi vhodných hornin (ortorul, granulitů, amfibolitů, hadců, krystalických vápenců aj.) se vyskytují horniny méně vhodné (svory, pararuly, kvarcity).

■ Menší význam mají ložiska kontaktně přeměněných hornin (rohovců, břidlic) na kontaktu středoevropského a nasavrckého plutonu s algonkickými a paleozoickými sedimenty.

3. Evidovaná ložiska ČR

Ložiska stavebního kamene na území ČR jsou evidována v mimořádně velkém počtu a proto nejsou v přehledu uváděna

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, tis. m ³	1 249 894,8
Bilanční zásoby vyhledané, tis. m ³	1 882 330,3
Nebilanční zásoby, tis. m ³	1 125 736,0

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 198 ložisek stavebního kamene.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), tis. m ³	18030,0	16127,0	9517,0	8412,0	7488,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	89,4	52,8	46,7	41,5

Dovoz a vývoz stavebního kamene a šterku je zahrnut pod jednu položku Celního sazebníku 2517.10, proto jsou obě suroviny uvedeny ještě souhrnně v kapitole ŠTĚRKOPÍSKY.

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2517.10	Oblázky, šterk, lámaný nebo drcený kámen	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace

Západokámen a.s., Plzeň
Wimpey - Severokámen a.s., Liberec
Středokámen Praha s.p., Praha
Pražský průmysl kamene s.p., Praha
Šterkovny a pískovny a.s., Veselí nad Lužnicí
STRABAG Bohemia a.s., České Budějovice
Šterkovny a pískovny Brno a.s., Brno
Šterkovny a pískovny Olomouc a.s., Olomouc
Kámen a písek s.r.o., Český Krumlov
Kamenoprůmysl Skuteč s.p., Skuteč
Silnice a.s., Hradec Králové

V seznamu jsou uvedeny jen organizace s vyšší těžbou.

7. Světová výroba

Těžba stavebního kamene není celosvětově sledována.

8. Ceny světového trhu

Ceny stavebního kamene jsou smluvní a nejsou, až na výjimky (USA), zveřejňovány; průměrná cena stavebního kamene v USA se v posledních 5 letech pohybovala mezi 4,39 a 4,83 USD/t (drcené kamenivo).

9. Recyklace

Vzhledem k ceně suroviny má recyklace jen minimální význam. Je možno recyklovat stavební odpady po vyřídění, ev. sítování a promytí.

10. Možnosti náhrady

Stavební kámen je možno nahradit podle jednotlivých granulometrických tříd a podle účelu, resp. náročnosti užití štěrkopísky, umělým kamenivem, elektrárenskými a hutními struskami a různými odpady, které jsou v místě k dispozici.

ŠTĚRKOPÍSKY

1. Charakteristika a užití

Štěrkopísky jsou směsí šterku a písku a patří k nejdůležitějším výchozím surovinám průmyslu stavebních hmot. Jsou to nezpevněné sedimenty, vzniklé snosem a usazením více nebo méně opracovaných úlomků (šterky 2 až 128 mm, písky 0,063 až 2 mm) rozpadlých hornin. V jejich složení převažují valouny odolných hornin a nerostů (křemen, živec, křemenec, buližník, žula apod.) nad méně odolnými (většina krystalických a sedimentárních hornin). K nim se druží příměs písků, prachu a jílu. K hlavním škodlivinám patří humus, jílové polohy, vyšší obsahy odplavitelných částic a síry, vysoké obsahy tvarově nevhodných či navětralých zrn.

Ložiska štěrkopísků jsou rozšířena po celém světě a není vedena jejich evidence.

Šterky a štěrkopísky se jako přírodní kamenivo nejčastěji používají ve stavebnictví - betonářské směsi, drenážní a filtrační vrstvy, podsypy a stabilizaci komunikací. Písky mají ve stavebnictví hlavní použití v maltařských a betonářských směších, jako ostřivo při výrobě cihel, na omítky, jako základka důlních vydobytých prostor apod.

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR je naprostá většina ložisek kvartérních a to fluvialního původu, mnohem méně jsou zastoupena ložiska fluvioakustrinního, glaci-fluvialního, glaciakustrinního a eolického původu. Průmyslově využitelná ložiska jsou soustředěna především v povodí větších řek.

Povodí Labe - ložiska převážně v pravobřežní části středního toku (význačná oblast pro stř. a vých. Čechy) a v dolním toku Labe jsou charakteristická dobře opracovanými valouny, kolísáním poměru šterku a písku či převahou a vhodností pro betonářské účely. Dále jsou významné akumulace v povodí Orlice a Ohře, dolního toku Cidliny a Jizery a středního toku Ploučnice. Pro betonářské účely vyžaduje surovina vesměs úpravu. Povodí Vltavy - ložiskově významný je dolní tok Vltavy, časté jsou však střety zájmů. Hlavní ložiskovou oblast již Čech představuje Lužnice. Perspektivní oblastí je pravý břeh Nežárky.

Povodí Moravy - na horním a středním toku Moravy jsou akumulace štěrkopísků s převahou hrubé frakce, po úpravě jsou vhodné do betonů. V Hornomoravském úvalu přibývají drobnozrnnější frakce. Zásoby jsou vázány na údolní nivu, surovina je vhodná na stavby vozovek a jako maltařské písky. Významnou oblastí štěrkopísků pro jižní Moravu je střední a dolní tok řeky Dyje a jejich přítoků, zejména v Dyjskosvrateckém úvalu a v okolí Brna (Svitava, Svratka).

Povodí Odry - význam mají štěrkopísky středního toku Opavy a jejího soutoku s Odrou. Kvalitativně je surovina vhodná na zpevnění krajnic a stabilizaci zemin.

Menší význam mají glacienní ložiska v severních Čechách (Frýdlantsko), na Ostravsku a Opavsku. Zejména na maltařské účely jsou používány eolické písky Polabí a již. Moravy. Pouze místní význam mají proluviální sedimenty sev. Čech, Ostravska, Olomoucka aj. Poněkud hojněji jsou využívány faciálně proměnlivé tercierní písky např. na Chebsku, v oblasti severočeských pánví či na Plzeňsku (maltařské písky) a zvláště na Moravě (např. Prostějovsko, Opavsko). Pro stavební účely jsou využívány zvětralé pískovce české a moravské křídý a písky z plavěnen kaolínů.

3. Evidovaná ložiska ČR

Ložiska šterkopísků na území ČR jsou evidována v mimořádně velkém počtu a proto nejsou v přehledu uváděna.

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, tis. m ³	1 415 203
Bilanční zásoby vyhledané, tis.m ³	2 573 666
Nebilanční zásoby, tis.m ³	533 670

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

V roce 1993 bylo těženo 70 ložisek šterkopísků.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), tis. m ³	24746,0	20711,0	12778,0	12772,0	12245,0
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	83,7	51,6	51,4	49,5
Dovoz (D), kt ^{a)}	N	N	3,0	9,0	339,0
Vývoz (V), kt ^{a)}	N	N	1466,0	3257,0	2143,0

Poznámka:

a) položky Celního sazebníku 2505.90 a 2517.10

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
2505.90	Přírodní písky všech druhů, též barvené, s výjimkou písků obsahujících kovy - Ostatní	35,-	bez cla
2517.10	Oblázky, šterk, lámaný nebo drcený kámen	bez cla	bez cla

6. Těžební organizace

Pražský průmysl kamene s.p., Praha
Wimpey - Severokámen, a.s., Liberec
Štěrkovny a pískovny Olomouc a.s., Olomouc
Štěrkovny a pískovny Brno a.s., Brno
Štěrkovny a pískovny a.s., Veselí nad Lužnicí
Hradecké pískovny Václavice s.p., Václavice
Pískovny Bratčice - Hrušovany s.p., Bratčice
Firma Hájek Josef, Velvary
Štěrkopískovny Dobřín s.p., Dobřín

V seznamu jsou uvedeny jen organizace s vyšší těžbou.

7. Světová výroba

Těžba štěrkopísků není celosvětově sledována.

8. Ceny světového trhu

Ceny štěrkopísků jsou smluvní a nejsou, až na výjimky (USA), zveřejňovány; průměrná cena štěrkopísků v USA se v posledních 5 letech pohybovala mezi 3,39 a 3,64 USD/t.

9. Recyklace

Jako u všech stavebních surovin je recyklace problematická a má jen mizivý význam.

10. Možnosti náhrady

Hrubší zrnitostní složky štěrkopísků se dají nahradit drceným kamenivem, umělým kamenivem, struskami a pod. Jemnější třídy, tzn. písky takto nahrazovat v podstatě nelze pro pokles pevnosti výrobků. Náhrada štěrkopísků v masovém měřítku je sporná i z důvodů ekonomických.

CIHLÁŘSKÁ SUROVINA

1. Charakteristika a užití

Cihlářskou surovinou jsou všechny druhy surovin vhodné samostatně nebo ve směsi k cihlářské výrobě. K tomuto účelu jsou nejčastěji používané tyto typy hornin: spraše, sprašové a svahové hlíny, jíly a jílovce, slíny, zvětraliny břidlic a další. Vlastní výrobní hmota má dvě hlavní složky - plastickou a ostřicí, které jsou proporcionálně zastoupeny buď přímo v surovině nebo je optimální poměr obou možno získat jejich mísením. Složka, která ve výrobní směsi převažuje, je základní; doplňková složka, upravující vlastnosti suroviny, je korekční (podle povahy má funkci plastifikující nebo ostřicí), příp. přísada. Škodlivinami v cihlářské surovině jsou především karbonáty, sádrovec, siderit, organické látky, větší úlomky hornin apod.

Ložiska cihlářských surovin ve světě jsou rozmístěna prakticky všude a nejsou vesměs evidována.

2. Surovinové zdroje ČR

Mezi cihlářskými surovinami v ČR převládají jako základní složka kvartérní hlíny různé geneze. Zdrojem přírodních korekčních surovin jsou vesměs uloženiny předkvartérního stáří, jež mohou být též složkou pro moderní cihlářské závody.

■ Ložiska čtvrtohorních surovin (spraší a sprašových hlín, hlín, písků a písčito-jílovitých reziduí hornin) - jsou rozšířena po celém území republiky a jsou nejhojněji těžená ložiska. Nejvýznamnější z nich jsou vázána na eolické a deluvio - eolické, popř. glaciální (sev. Čechy a Slezsko) uloženiny. V eolických sedimentech bývají škodlivinami pohřbené půdní horizonty, klastika a vápnité konkrce, v deluviálních tvrdá klastika. Eolické suroviny mají předpoklad (obvykle ve směsi) k výrobě náročných tenkostěnných prvků. Deluviální suroviny jsou použitelné jako korekční složky k plastickejšími zeminám či k výrobě silnostěnného zděcího střeput.

■ Neogéní pelity jsou rozšířenější předkvartérní surovinou limnických pánví Čech a vídeňské pánve. Vyznačují se písčitou příměsí a lokálně i zvýšenou přítomností montmorillonitu či klastik, v oblasti vídeňské pánve a karpatské předhlubně také zvýšeným obsahem rozpustných solí. Patří mezi dávno využívané suroviny. Jsou vhodné i pro výrobu náročného tenkostěnného nosného a tvarovaného zboží, nevhodné jsou krytiny.

■ Paleogéní jílovce (i vápnité) jsou využívány na v. a jv. Moravě. Jedná se o navětralé části flyšových vrstev příkrovů vnějších Záp. Karpat. Závažnou škodlivinou jsou výkvětovité látky a lavice pískovců. Sortiment se omezuje na plnou cihlu nebo děrované zboží.

■ Svrchnokřídové jíly a jílovce (mnohdy vápnité) se jako základní surovina využívají v oblasti české křídové pánve a jihočeských pánví. Slíny, slínovce a písky jako korekce. Surovina je vhodná na výrobu i nejnáročnějších děrovaných zděcích a stropních materiálů, v jižních Čechách vzhledem k výskytu limonitizovaného pískovce k výrobě nenáročného zděcího zboží.

■ Permokarbonské pelity a aleuropelity slouží jako surovina v oblastech permokarbonských pánví a brázd Čech a Moravy. Charakteristická je přítomnost pískovců v souvrství a složitá stavba ložisek. Dávají možnost výroby i pálené krytiny a tenkostěnného zboží.

■ Mladoproterozoické a staropaleozoické navětralé břidlice a jejich rezidua jsou využívány v okolí Prahy, na Plzeňsku, Rokycansku aj. Škodlivinami bývají pevná klastika a pyrit. Nejsou vhodné na výrobu náročnějšího cihlářského zboží.

3. Evidovaná ložiska ČR

Ložiska cihlářských surovin na území ČR jsou evidována v mimořádně velkém počtu a proto nejsou v přehledu uváděna. Ložiska jsou rozmístěna nerovnoměrně a v některých oblastech jsou proto tyto suroviny deficitní (př. na Českomoravské vrchovině).

4. Zásoby k 31.12.1993

Bilanční zásoby prozkoumané, tis. m ³	470 083
Bilanční zásoby vyhledané, tis. m ³	1 059 800
Nebilanční zásoby, tis. m ³	142 993

5. Vývoj těžby, dovozu a vývozu ČR

Cihlářské suroviny se těží na 103 ložiskách.

Rok	1989	1990	1991	1992	1993
Těžba (T), tis. m ³	945,4	1008,5	833,1	735,8	776,9
Index vývoje těžby (1989=100)	100,0	106,7	88,1	77,8	82,2
Zjevná spotřeba, tis. m ³	945,4	1008,5	833,1	735,8	776,9

5a. Celní sazby podle Celního sazebníku ÚCS 1993

Položka	Název	Celní sazba %	
		Všeobecná	Smluvní
	Cihlářské suroviny nejsou v Celním sazebníku uvedeny a jejich dovoz nebo vývoz nebyl statisticky podchycen		

6. Těžební organizace

Jihočeské cihelny a.s., České Budějovice
Brněnské cihelny s.p., Brno
CIDEM Hranice a.s., Hranice
Severočeské cihelny a.s., Teplice
Later Chrudim a.s., Chrudim
Pražské cihelny s.p., Praha
P.W.S. s.r.o., Stod

V seznamu jsou uvedeny jen organizace s vyšší těžbou.

7. Světová výroba

Těžba cihlářské suroviny není celosvětově sledována.

8. Ceny světového trhu

Surovina není předmětem světového obchodu.

9. Recyklace

Cihlářskou surovinu recyklovat nelze, možno pouze opakovaně používat výrobky - cihly, tašky, tvárnice a pod.

10. Možnosti náhrady

Pro výrobu klasického cihlářského zboží nelze základní cihlářskou surovinu nahradit. Cihly a další zboží je ovšem možno vyrábět i z jiných materiálů - viz vápenosilikátové cihly, agloporit, plynosilikáty a pod. V takových případech se používají jako náhrada přírodní nebo umělé materiály - křemen, vápno, prachový hliník, umělé kamenivo, strusky a popílký elektráren, odpady z odkališť atd.