

Ministerstvo životního prostředí

SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY

NEROSTNÉ SUROVINY 2024

Statistické údaje do roku 2023

(Uzávěrka odborných podkladů 31. října 2024)

Česká geologická služba



Listopad 2024

Sestavili:

RNDr. Jaromír Starý, Ph.D.

RNDr. Dalibor Mašek

RNDr. Zbyněk Gabriel, CSc.

Mgr. Matěj Němec, Ph.D.

RNDr. Tereza Hodková

Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.

Sazba:

PhDr. Oleg Man

Grafika:

PhDr. Oleg Man

RNDr. Dalibor Mašek

Budoš Volák

RNDr. Renata Kachlíková

secretar@geology.cz

www.cgs.gov.cz

OBSAH

ÚVOD	9
VYSVĚTLIVKY	12
Přehled použitých zkratk a technických jednotek	12
Směnné kurzy a inflace měn, v nichž se uvádějí ceny nerostných surovin	15
Průměrná roční míra inflace (v %) v USA (US), Velké Británii (UK), Eurozóně (EUR) a České republice (CZ)	15
Průměrné roční devizové kurzy české koruny k euru, americkému dolaru a britské libře	16
Klasifikace zásob a zdrojů v České republice a její vývojové porovnání s mezinárodními klasifikacemi	17
Česká klasifikace zásob a zdrojů a její vývoj.	17
Mezinárodní klasifikace.	19
Porovnání českého a mezinárodních systémů klasifikací	21
 NEROSTNÁ SUROVINOVÁ ZÁKLADNA ČESKÉ REPUBLIKY A JEJÍ VÝVOJ V ROCE 2023	25
1. Právní rámec využívání nerostné surovinové základny.	25
1.1. Vyhrazené a nevyhrazené nerosty a jejich ložiska	25
1.2. Projektování, schvalování a provádění vyhledávání a průzkumu ložisek	25
1.2.1. vyhrazených nerostů.	25
1.2.2. nevyhrazených nerostů (a jejich dobývání)	26
1.3. Oprávnění k dobývání vyhledaného a prozkoumaného ložiska	26
1.4. Úhrady za dobývání vyhrazených nerostů	27
1.5. Rezervy na důlní škody a sanace při dobývání vyhrazených nerostů.	28
2. Vybrané statistické údaje průzkumu a dobývání výhradních ložisek nerostných surovin na území ČR	28
3. Postavení dobývání nerostných surovin v ekonomice ČR.	29
4. Vývoj průmyslových zásob (bilančních prozkoumaných volných zásob) nerostných surovin celkem podle skupin tisíce kt	29
5. Přehled rozhodnutí o průzkumných územích (PÚ) platných v roce 2023 a z toho vydaných v roce 2023 podle nerostů – průzkumné práce hrazené organizacemi ...	30
6. Geologické práce hrazené ze státního rozpočtu.	30
6.1. ložiskově-geologického charakteru	30
6.2. neložiskového charakteru	31

7. Přehled vybraných obecně závazných právních předpisů pro průzkum a dobývání nerostů ke 30. 6. 2023	32
7.1. Zákony	32
7.2. Další právní předpisy	33
7.2.1. Pro oblast využívání ložisek.	33
7.2.2. Pro geologické práce	33
7.2.3. Pro oblast oprávnění k činnosti a k ověřování odborné způsobilosti.	33

EKONOMIKA A NEROSTNÉ SUROVINY..... 34

Přímé zahraniční investice do těžby v české ekonomice.	34
---	----

Fakta o nerostných surovinách:

Ložiska kameniva v České republice.	37
Snahy EU a ostatních globálních hráčů snížit svoji surovinovou závislost.	45
Mapování dovozní závislosti ČR v oblasti kritických nerostných surovin	47
Geologický průzkum hlubokomořských polymetalických koncentrací v průzkumné oblasti společnosti INTEROCEANMETAL	57

Přehled domácí těžby nerostných surovin	71
---	----

Domácí podíl na světové těžbě	72
-------------------------------------	----

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A NEROSTNÉ SUROVINY..... 73

Těžba nerostných surovin a ochrana přírodního prostředí.	73
Zvláště chráněná území (ZCHÚ) přírody České republiky	73
Národní parky v České republice	73
Struktura ZCHÚ v roce 2023.	74
Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v CHKO, kt.	74
Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v jednotlivých CHKO, kt.	75
Zatížení území CHKO těžbou výhradních ložisek, t/km ² za rok.	76
Báňské aktivity na území České republiky	77
Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin v roce 2023	78
Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2023	79
Rozsah zvláště chráněných území přírody České republiky (ZCHÚ) zřízených v místech bývalé těžby nerostných surovin („po těžbě“)	82

GEOLOGIE A NEROSTNÉ SUROVINY..... 84

Geologický vývoj území České republiky.	84
Geologická pozice České republiky v Evropě.	85

Geologie České republiky	87
Geologické členění fundamentu Českého masivu na území České republiky	87
Karbon a perm v Českém masivu a podloží Západních Karpat na území České republiky	90
Svrchní křída v Českém masivu na území České republiky	92
Terciér v Českém masivu a Západních Karpatech na území České republiky	93
Členění kvartéru na území České republiky	94
Regionálně geologické jednotky a na ně vázané nerostné suroviny	95
Geodynamika vzniku Českého masivu pokrývajících území České republiky	100
Dnešní architektura Českého masivu a umístění paleozoických švů	100
Geodynamický vývoj Českého masivu	106
Paleogeografický vývoj Českého masivu	111
Paleogeografie rozhraní nejsvrchnějšího ordoviku a nejspodnějšího siluru (před 440 Ma).	112
Paleogeografie spodního devonu (před 400 Ma).	113
Paleogeografie spodního karbonu (mississipp před 340 Ma).	114
Paleogeografie svrchního karbonu (pennsylvan před 310 Ma).	115
Současná pozice paleozoických superkontinentů, kontinentů a litologických jednotek.	116
NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI TĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE	117
ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY	117
Černé uhlí.	119
Hnědé uhlí	129
Ropa	138
Uran	145
Zemní plyn.	153
NERUDNÍ SUROVINY.	161
Bentonit	161
Diatomit	167
Dolomit	172
Drahé kameny	176
Jíly	185
Kaolin.	192
Křemenné suroviny	199
Průmyslové písky (sklářské a slévárenské)	205
Sádrovec	211
Vápence a cementářské suroviny.	215
Živec	225

STAVEBNÍ SUROVINY	233
Cihlářské suroviny	233
Dekorační kámen	238
Stavební kámen	247
Štěrkopísky	254
 NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI NETĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE	260
 NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI	260
 ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY	260
Lignit	260
 NERUDNÍ SUROVINY	263
Baryt	263
Fluorit	268
Grafit	274
 RUDY	280
Cín	281
Germanium	287
Kobalt	291
Mangan	295
Měď	301
Nikl	308
Olovo	312
Stříbro	318
Wolfram	324
Zinek	330
Zlato	336
Železo	342
 NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB	347
Antimon	347
Arzen	351
Rtuť	354
Síra	357
 NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI	360
Lithium, rubidium, cesium	360
Molybden	368

Selen, telur	372
Tantal, niob	377
Vzácné zeminy	382
Zirkonium, hafnium	389

**NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI,
BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB 393**

NERUDNÍ SUROVINY 393

Andalusit, kyanit, sillimanit, mullit	393
Azbest	396
Bor	399
Magnezit	405
Mastek	409
Perlit	412
Sůl kamenná	415
Suroviny pro výrobu průmyslových hnojiv	419

RUDY 427

Berylium	427
Galium	430
Hliník	433
Hořčík	439
Chrom	442
Indium	445
Kadmium	448
Stroncium	451
Thallium	454
Thorium	457
Titan	460
Vanad	465
Vizmut	468

ÚVOD

Ročenka „Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny“ je jedinou publikací, která za Českou republiku informuje domácí i zahraniční zainteresovanou veřejnost o stavu a využívání domácí surovinové základny a to ve světovém kontextu a v rozsahu od právního rámce průzkumu a těžby nerostných surovin v našem státě přes ekonomiku, ochranu životního prostředí po zdroje a těžby surovinových komodit u nás v historickém vývoji a včetně geologických souvislostí.

Letošní vydání publikace Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny je již jednatřicáté ve své historii. Publikace byla do roku 1996 vydávána a distribuována pro Ministerstvo hospodářství (MH), od roku 1997 dosud pro Ministerstvo životního prostředí (MŽP).

Po zániku organizační složky státu České geologické služby – Geofondy k 31. 12. 2011, přešlo zpracovávání publikace Surovinové zdroje České republiky – nerostné suroviny na státní příspěvkovou organizaci Česká geologická služba (ČGS). S ojedinělým přerušením v roce 2011 MŽP si vydávání publikace objednávala, a to navýšením rozpočtu ČGS, v jejímž rámci do roku 2019 v Útvaru Geofond a od roku 2020 v útvaru informačních systémů je ročenka editována. To umožňuje pokračovat v unikátních šetřeních (a jejich publikování) o geologickém vývoji území České republiky, o ekonomické situaci domácích těžarů, o vztahu těžby a ochrany životního prostředí a o nákladech na odstraňování negativních následků hornické činnosti v České republice.

Publikace je vydávána a distribuována pouze v elektronické podobě.

Publikace nadále poskytuje informace pro zájemce o vyhledávání, průzkum a těžbu ložisek nerostných surovin na území České republiky a o vztah těžebních aktivit k ochraně životního prostředí v České republice. Je samozřejmě nadále zpracována pro vybrané nejdůležitější nerostné suroviny České republiky, které mají nebo v nedávné minulosti měly průmyslový význam, ale také pro nerostné suroviny v minulosti na území České republiky netěžené, které mají zásoby nebo (schválené či neschválené) zdroje. Jsou zmíněny rovněž ty nerostné suroviny v minulosti a v současnosti netěžené, bez zdrojů a zásob, které jsou předmětem zahraničního obchodu České republiky (ČR), a tento obchod lze u nich sledovat pomocí položek celního sazebníku. Publikace obsahuje základní údaje o stavu a pohybu zásob nerostných surovin ČR z „Bilance zásob výhradních ložisek nerostů ČR“ (dále Bilance), která je vydávána pro úzce vymezený okruh orgánů státní správy.

Publikace je doplněna informacemi o domácích cenách surovin, dovozech a vývozech, hlavních těžebních organizacích a o územním rozložení zdrojů. Umožňuje orientaci v problematice nerostného surovinového potenciálu České republiky a při úvahách o investičních záměrech na těžbu nerostů. Tomu napomáhají také uváděné prognózní zdroje, a to jak oficiálně schválené Komisí pro projekty a závěrečné zprávy (KPZ) MŽP v kategoriích P₁, P₂, P₃, tak KPZ neschválené (prezentované pouze v odborných zprávách).

Uvedené zásoby nerostů se udávají jako geologické zásoby, tj. zásoby v původním stavu na ložiskách, vyčíslené podle stanovené klasifikace a podmínek využitelnosti. Výchozími podklady jsou výpočty zásob v minulosti schválené nebo prověřené státní expertizou

Komise pro klasifikaci zásob ložisek nerostných surovin (KKZ), popř. výpočty schválené Komisí pro průzkum a dobývání vyhrazených nerostů (KPDVN) bývalého MHPR ČR a MH ČR, nebo bývalými komisemi pro hospodaření se zásobami (KHZ) jednotlivých těžebních a zpracovatelských resortů. Zásoby a výpočty zásob uranu byly schvalovány Komisí pro klasifikaci zásob (KKZ) radioaktivních surovin bývalého FMPE. V současnosti je schválení zásob v pravomoci toho subjektu, který financoval jejich výpočet. Je-li subjektem soukromá společnost, schvaluje si svůj výpočet sama. Je-li subjektem stát, výpočet schvaluje KPZ. Podle § 14 odst. 3 horního zákona č. 44/1988 Sb., v platném znění, ale i soukromá společnost předkládá výpočet zásob výhradní nerostné suroviny KPZ prostřednictvím Ministerstva životního prostředí. Ale pouze proto, aby KPZ zkontrolovala, zda zpráva o výpočtu zásob svým obsahem vyhovuje ustanovením horního zákona.

Horní zákon č. 44/1988 Sb., v platném znění, definuje vyhrazené a nevyhrazené nerostné suroviny a ložiska nerostných surovin. Vyhrazené nerostné suroviny vždy tvoří výhradní ložiska vlastněná Českou republikou. Nevyhrazené nerosty tvoří ložiska nevýhradní a ta jsou součástí pozemku. Až do roku 1991 (významná) ložiska nevyhrazených nerostů vhodné kvality a kvantity byla prohlášena za „vhodná pro potřeby a rozvoj národního hospodářství“, a tedy výhradní, jak určoval tehdy platný horní zákon. Od roku 1991 nově vyhledaná a prozkoumaná ložiska nevyhrazených nerostných surovin vždy tvoří nevýhradní ložiska.

V letech 1993–2001 byl Ministerstvem životního prostředí v součinnosti s Ministerstvem průmyslu a obchodu zajišťován rozsáhlý program přehodnocování zásob výhradních ložisek nerostných surovin (Rebilance), na jehož základě došlo k zásadnímu přehodnocení surovinové základny České republiky. V menším rozsahu pak úkol pokračoval v letech 2003–2006. Proto také oproti předchozím létům došlo u řady surovin ke značným změnám v počtu ložisek a množství evidovaných zásob. K výrazné redukci počtu ložisek i množství zásob došlo především u rud.

Ročenka Surovinové zdroje České republiky zahrnuje vybrané nerostné suroviny podle toho, zda jsou nebo byly těženy na území České republiky. I u těžených nerostných surovin uvádí schválené prognózní zdroje, pokud existují. V současnosti netěžené suroviny dělí na ty, které v minulosti byly těženy a ty, které nikdy těženy nebyly. V obou případech rozlišuje, zda jsou známy jejich zdroje a zásoby, nebo nikoliv a vesměs i to, zda se jedná o rudy nebo nerudní nerostné suroviny. Každé surovině, nebo seskupením surovin obvyklým na jejich ložiskách, je věnována samostatná kapitola. Kapitoly mají shodnou stavbu. Jsou rozdělené do osmi částí.

Část 1 – Charakteristika a užití – obsahuje základní popis užitkové složky, její výskyt v přírodě, průmyslově významné minerály a typy ložisek, světové zásoby a zásoby v Evropské unii, obecné hospodářské využití a zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie.

Část 2 – Surovinové zdroje ČR – popisuje v nezbytně nutném rozsahu hlavní oblasti výskytu, charakteristiku ložisek, surovinové druhy a typy, těžbu i její ekonomické aspekty.

Část 3 – Evidovaná ložiska a ostatní zdroje ČR – vychází z evidence ložisek nerostných surovin ČR a u většiny surovin zahrnuje seznam ložisek a jejich územní rozložení. Názvy těžených ložisek jsou označeny tučným písmem. U energetických nerostných surovin a některých nerudných surovin nejsou uváděna jednotlivá ložiska, ale jen ložiskové oblasti resp. pánve. V případě ložisek stavebních surovin, jejichž počet na území České republiky dosahuje řádově stovek a která jsou rozložena na celém území, jsou lokalizována jejich seskupení v členění ložiska výhradní, nevýhradní, těžená a netěžená.

Část 4 – Základní statistické údaje ČR k 31. 12. – vychází zejména z Bilance zásob výhradních ložisek nerostů. V ČR jsou bilancovány 3 skupiny nerostných surovin (rudy, energetické nerostné suroviny a výhradní ložiska nerudných a stavebních surovin). Od roku 1999 je nově sledována i těžba na nevýhradních ložiskách. Schválené prognózní zdroje jsou také uváděny, pokud existují.

***Poznámka:** Údaje o zásobách Bilance jsou uváděny v kategoriích prozkoumanosti (vyhledané, prozkoumané) a skupinách ekonomické využitelnosti (bilanční, nebilanční) stanovených příslušnými předpisy, počínaje horním zákonem. Jako zásoby se tak označují také nebilanční zásoby, tedy zásoby, které nejsou v současnosti dobytelné, což je terminologicky v rozporu s konceptem zásob, jak jej chápou standardní mezinárodně užívané klasifikace. V nich se za zásoby označuje pouze okamžitě těžitelná část prozkoumaných zdrojů. Všechny ostatní evidované části různé prozkoumanosti jsou zdroje, nikoliv zásoby dané nerostné suroviny. Vztah domácí klasifikace a zahraničních klasifikací zásob a zdrojů nerostných surovin je popsán v samostatné kapitole této ročenky „**Klasifikace zásob a zdrojů nerostných surovin v České republice**“.*

Část 5 – Zahraniční obchod – obsahuje informace o dovozech, vývozech a o průměrných cenách dovozů a vývozů významných celních položek souvisejících s danou nerostnou surovinou (a uvádí mezinárodní číselné kódy celních položek). Údaje o zahraničním obchodu jsou poslední (průběžně upřesňované) údaje ČSÚ – bez diskuse jejich spolehlivosti.

Část 6 – Ceny domácího trhu – uvádí orientační ceny tuzemské produkce (bez DPH).

Část 7 – Těžební organizace v ČR k 31. 12. 2023 – obsahuje seznam organizací těžících na území České republiky příslušnou surovinu. Organizace jsou uváděny v pořadí podle výše těžby. Jejich adresy jsou k dispozici v České geologické službě.

Část 8 – Světová výroba a ceny světového trhu – uvádí těžbu suroviny nebo výrobu prodejných produktů za období posledních pěti let s tím, že jsou uváděny i země s významnějším podílem na světové těžbě (výrobě), tj. země zaujímající obvykle prvních deset míst ve světové produkci. Vývoj světových cen je uváděn za období posledních pěti let jako kotované nebo indikativní ceny obchodů.

Ke zpracování ročenky byla použita řada domácích a zahraničních podkladů jak z časopisů a odborné literatury, tak z posledních dostupných vydání různých mezinárodních statistických přehledů.

VYSVĚTLIVKY

Přehled použitých zkratk a technických jednotek

AOPK ČR	Agentura ochrany přírody a krajiny České republiky
API	American Petroleum Institute, Americký ropný ústav
API stupně	stupně měrné hmotnosti ropy definované API (°API) Přepočty měrné hmotnosti °API a v metrických jednotkách:
	$API = \frac{141,5}{SH \text{ při } 60^{\circ}F} - 131,5$ $SH \text{ při } 60^{\circ}F = \frac{141,5}{^{\circ}API + 131,5}$
	SH = specifická hmotnost (t/m ³) 60° F = 15,6° C
a.s.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost má formu akciové společnosti
BP	British Petroleum, britská nadnárodní ropná a petrochemická společnost
BP SRWE	British Petroleum Statistical Review of World Energy, energetická ročenka včetně energetických nerostných surovin
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)
CZ NACE	české osvojení Všeobecné průmyslové klasifikace ekonomických činností Evropských společenství (General Industrial Classification of Economic Activities within the European Communities (Nomenclature générale des Activités économiques dans les Communautés Européennes))
ČBÚ	Český báňský úřad
ČGS	Česká geologická služba
ČGÚ	Český geologický úřad
ČNR	Česká národní rada – bývalý parlament České (socialistické) republiky
ČR	Česká republika
ČSSR	Československá socialistická republika
ČSÚ	Český statistický úřad
DERA	Deutsche Rohstoffagentur (Německá surovinová agentura) je součástí Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Spolkového úřadu pro geovědy a suroviny)
DPH	daň z přidané hodnoty
EIA	1) Environmental Impact Assessment, studie působení posuzované (stavební, průmyslové) aktivity na životní prostředí; 2) Energy Information Administration, sekce Department of Energy (Ministerstva energetiky) USA poskytující energetické statistiky, údaje, analýzy

EU	Evropská unie
EURATOM	Euratom Supply Agency (ESA) – Evropská agentura pro společnou zásobovací politiku na principu řádného a spravedlivého zásobování uživatelů Evropského společenství nukleárními palivy
FNM	Fond národního majetku
FOB	Free on Board (port) – vyplaceně na palubu (lodi) v daném přístavu
HDP	hrubý domácí produkt
HPH	Hrubá přidaná hodnota (HPH) je široce používaný ukazatel celkového ekonomického výkonu odvětví. Jde o ukazatel odpovídající HDP v celém národním hospodářství. Vypočte se odečtením mezispotřeby (spotřeba surovin, energie, materiálů) od celkové hodnoty produkce (účetně jde o rozdíl tržeb a dalších výkonů podniků a jejich spotřeby materiálu, energie a služeb, jde tedy o souhrn jejich účetních přidaných hodnot).
CHOPAV	chráněná oblast přirozené akumulace vod
IEA	International Energy Agency, Mezinárodní energetická agentura
IM	Industrial Minerals (časopis)
IMF	International Monetary Fund, Mezinárodní měnový fond
JORC	Joint Ore Reserves Committee – zahrnuje zástupce každého ze tří mateřských orgánů: Minerals Council of Australia (MCA), The Australian Institute of Mining and Metallurgy (The AusIMM) a Australian Institute of Geoscientists (AIG); stejně jako zástupci Australian Securities Exchange (ASX), Financial Services Institute of Australasia (FinSIA) a účetní profese a pozorovatel z Asociace těžebních a průzkumných společností (AMEC). Výbor JORC je odpovědný za vývoj a průběžnou aktualizaci Kodexu JORC. Kodex JORC poskytuje závazný systém pro klasifikaci výsledků průzkumu nerostů, nerostných zdrojů a zásob rud podle úrovně důvěry v geologické znalosti a v technické a ekonomické úvahy ve veřejných zprávách.
KKZ	Komise pro klasifikaci zásob
k.s.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost má formu komanditní společnosti
kt	kilotuna, 1 000 t
Ma	milión let (zkratka)
MB	Metal Bulletin (časopis)
MCS	Mineral Commodity Summaries, nerostně-surovinová ročenka Geologické služby USA
MF	Ministerstvo financí České republiky
MH ČR	Ministerstvo hospodářství České republiky
MHPR ČR	Ministerstvo pro hospodářskou politiku a rozvoj České republiky
MPO	Ministerstvo průmyslu a obchodu
MPSV	Ministerstvo práce a sociálních věcí České republiky
MŽP	Ministerstvo životního prostředí České republiky
N	nezjištěný nebo nevěrohodný údaj
OBÚ	Obvodní báňský úřad
OPEC	Organization of Petroleum Exporting Countries, Organizace zemí vyvážejících ropu

o.p.s.	zkratka za jménem organizace indikuje, že jde o obecně prospěšnou společnost
ppm	parts per million (1 ppm = 0,0001% = 1 g/t)
Sb.	Sbírka zákonů České republiky
SDD	Staré důlní dílo
s. p.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost je vlastněna státem (státní podnik)
spol. s r.o.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost má formu společnosti s ručením omezeným (také s. r. o.)
s.r.o.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost má formu společnosti s ručením omezeným (také spol. s r. o.)
t	metrická tuna, 1 000 kg
tce	tonne of coal equivalent – tuna měrného uhelného paliva, jednotka energie představující energii 7 milionů kcal (29,3067 GJ) uvolněnou spálením jedné metrické tuny uhlí; české energetické uhlí má 1 tce = 1,1–1,6 t, české koksovatelné uhlí 1,0–1,3 t/tce
USGS	United States Geological Survey – Geologická služba USA
v.o.s.	zkratka za jménem české obchodní společnosti indikuje, že společnost má formu veřejné obchodní společnosti
WNA	World Nuclear Association, Světová nukleární asociace
WBD	(World Mining Data) Welt Bergbau Daten, nerostně-surovinová ročenka rakouského Federálního ministerstva zemědělství, regionů a turistiky
ZCHÚ	zvláště chráněné území

Směnné kurzy a inflace měn, v nichž se uvádějí ceny nerostných surovin

Průměrná roční míra inflace (v %) v USA (US), Velké Británii (UK), Eurozóně (EUR) a České republice (CZ)

	US	UK	EUR	CZ
1991	4,2	7,4	–	56,6
1992	3,0	4,3	–	11,1
1993	3,0	2,5	–	20,8
1994	2,6	2,1	–	10,0
1995	2,8	2,6	–	9,2
1996	2,9	2,4	–	8,8
1997	2,3	1,8	–	8,4
1998	1,5	1,6	–	10,6
1999	2,2	1,3	1,1	2,3
2000	3,4	0,9	2,1	3,8
2001	2,8	1,2	2,4	4,7
2002	1,6	1,3	2,3	1,8
2003	2,3	1,4	2,1	0,1
2004	2,7	1,3	2,1	2,8
2005	3,4	2,0	2,2	1,8
2006	3,2	2,3	2,2	2,5
2007	2,9	2,3	2,2	2,9
2008	3,8	3,6	3,3	6,3
2009	–0,3	2,2	0,3	1,0
2010	1,6	3,3	1,6	1,5
2011	3,1	4,5	2,7	1,9
2012	2,1	2,8	2,5	3,3
2013	1,5	2,6	1,3	1,4
2014	1,6	1,5	0,4	0,4
2015	0,1	0,0	0,2	0,3
2016	1,3	0,7	0,2	0,7
2017	2,1	2,7	1,5	2,5
2018	2,4	2,5	1,8	2,2
2019	1,8	1,8	1,2	2,9
2020	1,3	0,9	0,3	3,2
2021	4,7	2,5	2,6	3,8*
2022	8,0	7,9	9,2	15,1
2023	4,1	6,8	6,4	10,7

* Český statistický úřad

Poznámky: – zdroj – IMF, World Economic Outlook, October 2023,

– míra inflace vyjádřená průměrnou roční změnou indexů spotřebitelských cen

Průměrné roční devizové kurzy české koruny k euru, americkému dolaru a britské libře

	EUR	USD	GBP
1991	–	29,5	52,0
1992	–	28,3	49,9
1993	–	29,2	43,8
1994	–	28,8	44,0
1995	–	26,5	41,9
1996	–	27,1	42,3
1997	–	31,7	51,9
1998	–	32,3	53,5
1999	36,9	34,6	56,0
2000	35,6	38,6	58,4
2001	34,1	38,0	54,8
2002	30,8	32,7	49,0
2003	31,8	28,2	46,0
2004	31,9	25,7	47,1
2005	29,8	23,9	43,6
2006	28,3	22,6	41,6
2007	27,8	20,3	40,6
2008	24,9	17,0	31,4
2009	26,4	19,1	29,7
2010	25,3	19,1	29,5
2011	24,6	17,7	28,3
2012	25,1	19,6	31,0
2013	26,0	19,6	30,6
2014	27,5	20,7	34,2
2015	27,3	24,6	37,6
2016	27,0	24,4	33,1
2017	26,3	23,4	30,1
2018	25,6	21,7	29,0
2019	25,7	22,9	29,3
2020	26,4	23,2	29,7
2021	25,7	21,7	29,8
2022	24,6	23,4	28,8
2023	24,1	22,2	27,6

Zdroj: Česká národní banka

Klasifikace zásob a zdrojů v České republice a její vývojové porovnání s mezinárodními klasifikacemi

Česká klasifikace zásob a zdrojů a její vývoj

V letech 1952 až 1991 platil v tehdejší Československu systém klasifikace zásob nerostných surovin převzatý z bývalého SSSR, který určovala Komise pro klasifikaci zásob (KKZ), působící jako centrální státní orgán pro aprobaci zásob nerostných surovin. Podle tohoto systému se geologické zásoby dělily podle stupně znalosti geologie a vývoje ložiska, jakosti suroviny a báňsko-technických podmínek dobývání na čtyři kategorie A, B, C₁ a C₂.

Novelou zákona č. 44/1988 Sb. (Zákon o ochraně a využití nerostného bohatství, dále horní zákon nebo též HZ) z roku 1991 byly v paragrafech 13 a 14 nově upraveny zásady klasifikace zásob výhradních ložisek a posuzování a schvalování výpočtu zásob. Tím bylo zrušeno Nařízení vlády č. 80/1988 Sb. ze dne 16. 5. 1988 o stanovení kondic, klasifikaci zásob výhradních ložisek a o posuzování, schvalování a státní expertize jejich výpočtů, které byly postaveny na systému ABC₁C₂.

Podle § 13 HZ „zásoby výhradního ložiska jsou zjištěné a ověřené množství vyhrazených nerostů ložiska nebo jeho části, odpovídající podmínkám využitelnosti, bez ohledu na ztráty při jeho dobývání“. Podle § 14 HZ je výpočet zásob součástí vyhodnocení výsledků vyhledávání a průzkumu výhradního ložiska. Zásoby se ve výpočtech zásob klasifikují:

- a) Podle stupně prozkoumanosti výhradního ložiska a znalosti jeho úložních poměrů nebo jeho části, jakosti a technologických vlastností nerostů a báňskotechnických podmínek na zásoby vyhledané a zásoby prozkoumané. Obsahuje-li výhradní ložisko několik užitkových složek, klasifikují se jejich zásoby podle dosaženého stupně jejich prozkoumanosti a znalosti.
- b) Podle podmínek využitelnosti na zásoby bilanční, které jsou využitelné v současnosti a vyhovují stávajícím technickým a ekonomickým podmínkám využití výhradního ložiska, a zásoby nebilanční, které jsou v současnosti nevyužitelné, protože nevyhovují stávajícím technickým a ekonomickým podmínkám využití, ale jsou podle předpokladu využitelné v budoucnosti s ohledem na očekávaný technický a ekonomický vývoj.

Novela HZ ani žádný jiný předpis nedefinuje obsah termínů vyhledané a prozkoumané* zásoby. Po přijetí novely horního zákona z roku 1991 byly administrativně převedeny zásoby na ložiskách nerostných surovin na nové kategorie následovně: prozkoumané zásoby = součet zásob kategorií A + B + C₁ (nazývaných také průmyslové), vyhledané zásoby = zásoby kategorie C₂. Definice těchto kategorií byly v horním zákoně před rokem 1991 specifikované přesněji (např. Starý et al. 2022).

* (Poznámka: Při nalézání a ověřování ložisek nerostných surovin a při odhadech jejich zdrojů a zásob nerostné suroviny na sebe navazují dvě principiální etapy: vyhledávání a průzkum.

Vyhledávání (prospekce) je soubor geologických aktivit směřujících k nalezení akumulace (akumulací), které by mohly být ložisky nerostných surovin, a vyčíslení jejich (jejich) zdrojů nerostných surovin.

Průzkum má rozhodnout, zda nějaká akumulace, která by mohla být ložiskem nerostné suroviny, ložiskem opravdu je, a vypočítat jeho zásoby.)

c) Podle přípustnosti k dobývání, která je podmíněna technologií dobývání, bezpečností provozu a stanovenými ochrannými pilíři, na volné a vázané. Vázané zásoby jsou zásoby v ochranných pilířích povrchových a podzemních staveb, zařízení a důlních děl, jakož i v pilířích stanovených k zajištění bezpečnosti provozu a ochrany právem chráněných zájmů. Ostatní zásoby jsou zásoby volné.

Vytěžitelné zásoby jsou ty, které organizace plánuje k vytěžení. Jsou to „bilanční zásoby zmenšené o hodnotu předpokládaných těžebních ztrát“.

Prognózní zdroje se ve smyslu vyhlášky MŽP č. 369/2004 Sb. (Vyhláška o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek) rozděluje na kategorie P, resp. R a Q. Do kategorie P pro vyhrazené nerosty a kategorie R pro nevyhrazené nerosty se zařazují prognózní zdroje nerostů, u kterých jsou znalosti o geologické stavbě území prognózního zdroje a o existenci a kvalitě nerostu prokázány na základě technických prací. Tyto prognózní zdroje se považují za předpokládaná ložiska nerostů pro účely jejich ochrany při územním plánování a územním rozhodování. Do kategorie Q se zařazují prognózní zdroje samostatně vymezené mimo existující ložisko nerostu, zjištěné geologickým mapováním v příhodných geologických podmínkách na základě zdůvodněné analogie s jiným ložiskem, bez prokázání existence na základě technických prací.

	ZÁSoby				PROGNÓZNÍ ZDROJE	
	PROZKOUMANÉ		VYHLEDANÉ		P, R	Q
	Volné	Vázané	Volné	Vázané		
BILANČNÍ						
NEBILANČNÍ						

	Geologické zásoby = zásoby v původním stavu bez uvážení ztrát a znečištění.
	Vytěžitelné zásoby = bilanční zásoby zmenšené o předpokládané těžební ztráty.

Obr. 1. Grafický přehled kategorií zásob nerostných surovin a prognózních zdrojů podle horního zákona (upraveno podle Starý et al. 2022)

V letech 1993-2001 probíhal úkol „Rebilance výhradních ložisek nerostných surovin ČR“ (Molhancová, Novák 2001) a následovaný byl úkolem „Hodnocení výhradních ložisek nerostných surovin ve státní rezervě v letech 2003-2006“ (Mojžíš, Novák, Novák 2006). Tyto úkoly přehodnotily většinu podstatných ložisek podle klasifikace stanovené podle horního zákona ve znění z roku 1991 a systém ABC_1C_2 tak definitivně ztratil na významu.

V současné době používaný systém klasifikace nerostných surovin v ČR podle horního zákona není přímo kompatibilní s žádnou klasifikací podle zásad CRIRSCO (viz níže kapitola Porovnání českého a mezinárodních systémů klasifikací), avšak převod mezi těmito dvěma systémy lze částečně uskutečnit nepřímo prostřednictvím klasifikace UNFC na základě vypracované převodní metodologie (Gabriel et al. 2023).

Klasifikace na základě systému ABC_1C_2 je i v současné době platná v řadě zemí tzv. východního bloku, v nichž po roce 1989 prošla většími nebo drobnějšími změnami. Přehled a více informací lze dohledat ve zprávě Vaněčka et al. (2016).

V České republice je povinnost vykazovat zásoby a zdroje podle horního zákona, avšak průzkumné a těžební organizace, jejichž akcie jsou kotované na burze, mají nad to také povinnost zveřejňovat výsledky svých aktivit v odpovídajícím systému mezinárodního standardu CRIRSCO. V současné době se v ČR jedná o dvě organizace tohoto typu.

Mezinárodní klasifikace

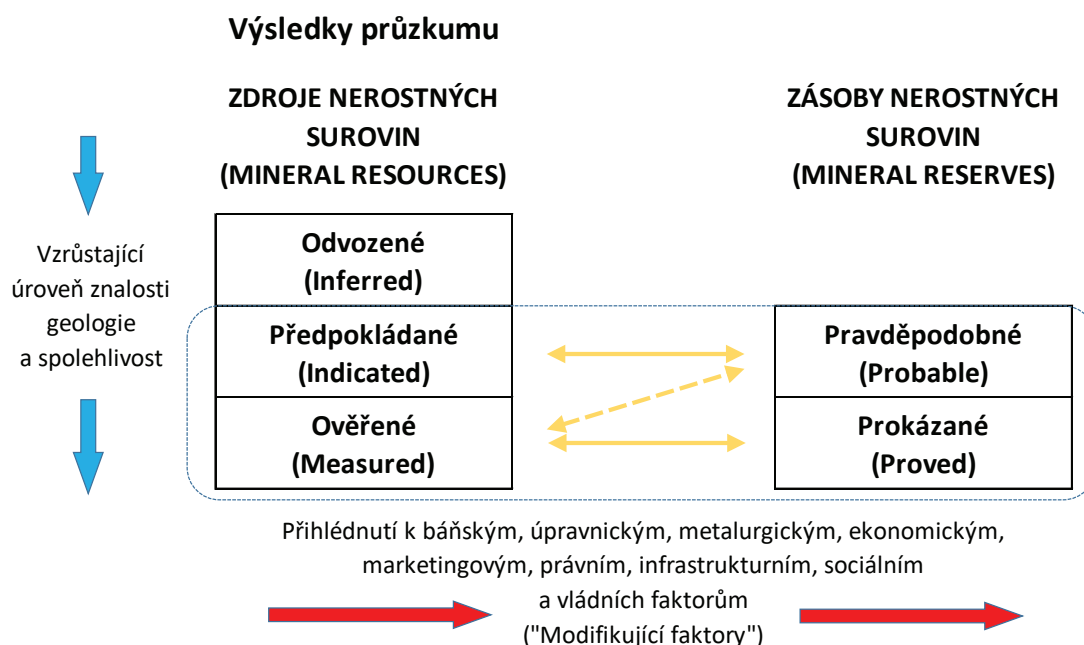
CRIRSCO

Komise pro mezinárodní standardy ve vykazování zásob nerostných surovin (CRIRSCO) je uznávána jako mezinárodní organizace, která zastupuje těžební průmysl v záležitostech týkajících se standardizace kodexů pro veřejné výkazy, jako strategický partner průmyslového sdružení ICMM (Mezinárodní výbor pro těžební průmysl a kovy) a je také akreditována Evropskou hospodářskou komisí OSN (UNECE) a Radou pro mezinárodní účetní standardy (IASB), což je organizace, která sdružuje burzy cenných papírů po celém světě a diktuje účetní pravidla podle mezinárodních standardů IFRS (Mezinárodní standardy účetního výkaznictví).

První mezinárodní model pro sjednocení terminologie a klasifikace byl vytvořen v roce 2006, kdy byl zveřejněn Mezinárodní vzor pro vykazování (IRT – International Reporting Template) pro veřejné vykazování výsledků průzkumu a výpočet zdrojů a zásob nerostných surovin. Poslední aktualizace proběhla v červnu roku 2024. Tento mezinárodní vzor se obvykle označuje jako „CRIRSCO International Reporting Template“ (Mezinárodní vzor pro výkazy CRIRSCO), který integruje minimální standardy přijaté v národních nebo regionálních kodexech a standardech. V současné době se vzorem CRIRSCO řídí národní organizace v 15 zemích s rozvinutým těžebním průmyslem. Mezinárodní standard pro vykazování výsledků průzkumných prací a zásob nerostných surovin byl vyžádán především akciovými burzami, na kterých řada průzkumných a těžebních organizací získává finanční prostředky úpisem akcií a burzy se snaží ochránit investory před nekalými praktikami v této oblasti. Samotný vzor nemá žádnou legislativní oporu, avšak státy, které se k tomuto standardu připojili, jej často zaintegrovaly do své národní legislativy. V roce 1999 byl vydán vzor JORC v Austrálii (Australasian Joint Ore Reserves Committee) naposledy aktualizovaný v roce 2012, po něm následovaly podobné směrnice v Kanadě (CIM Guidelines a norma pro zveřejňování NI 43-101), Jihoafrické republice (SAMREC Code), USA (SME Guide), Chile (Certification Code) a v dalších zemích. Jednou ze zemí, které přijaly standard CRIRSCO je také Rusko s národním systémem NAEN, který je pro nás zajímavý tím, že zahrnuje srovnání vzoru CRIRSCO s původním sovětským systémem ABC₁C₂ (CRIRSCO 2011).

V roce 2001 Celoevropská komise pro vykazování výsledků průzkumu nerostných surovin, zdrojů a zásob nerostných surovin (Pan-European Reserves and Resources Reporting Committee – PERC) publikovala Evropské principy pro oznamování výsledků průzkumu nerostných surovin, zdrojů a zásob nerostných surovin (Pan-European Standard for Reporting of Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves) a v Evropě je tak často používaný systém PERC (poslední aktualizace z roku 2021) (PERC 2021).

Na obrázku 2 jsou znázorněny hlavní kategorie klasifikace zdrojů a zásob nerostných surovin podle vzoru CRIRSCO, jejich posloupnost a vzájemné vztahy.



Obr. 2. Vztahy mezi kategoriemi zdrojů a zásob nerostných surovin podle standardu CRIRSCO a schéma jejich vztahů (CRIRSCO 2024).

UNFC

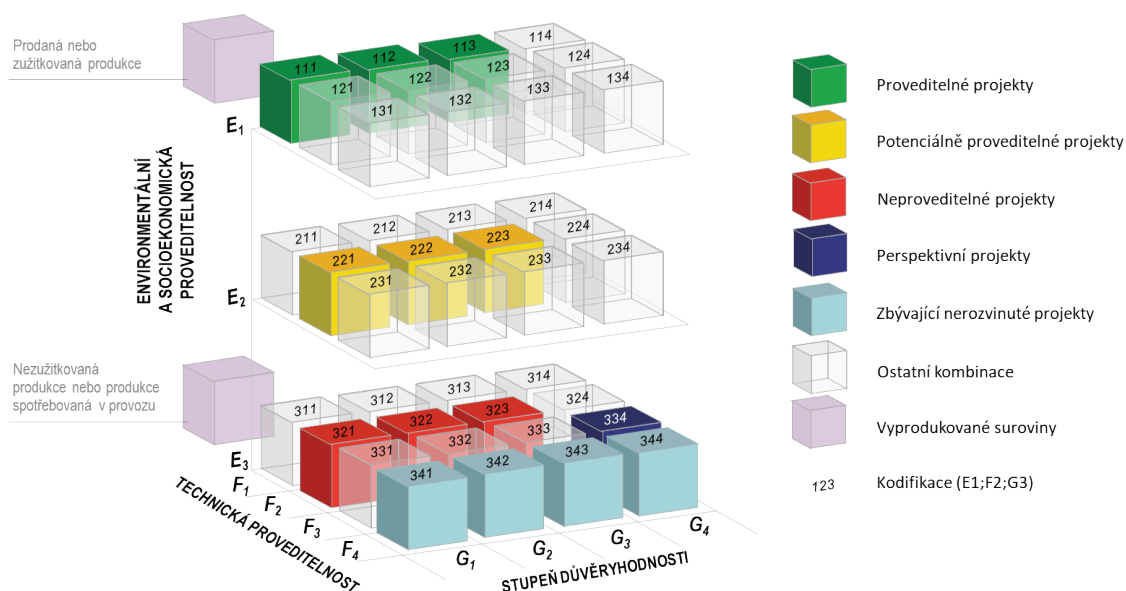
Za účelem koordinovaného řízení surovinové politiky Evropská unie přijala systém Rámcové klasifikace zdrojů OSN (United Nations Framework Classification for Resources, dále jen „UNFC“), který je široce využitelný pro klasifikaci zásob nerostných surovin, jakož i pro klasifikaci dalších zdrojů, jako jsou alternativní energetické zdroje, vodní zdroje nebo druhotné suroviny. Evropská hospodářská komise – EHK OSN (UNECE) vyvíjela tento systém klasifikace od roku 1992 a poslední aktualizace byla zveřejněna v roce 2019 (UNECE 2019). Aktualizace UNFC z roku 2019 a Specifikace UNFC pro jednotlivé suroviny (UNECE 2021) jsou základními dokumenty pro aplikování UNFC. Evropská unie dále vypracovala doporučení pro klasifikaci UNFC v rámci svých členských zemí s ohledem na jednotné databázové zpracování národních dat o ložiskách a výskytech kritických surovin (UNECE 2022). Přijetí UNFC jako standardu pro vykazování zdrojů a zásob kritických nerostných surovin v rámci EU jednotlivými členskými státy je požadováno v nařízení Evropské unie, známém jako Critical Raw Materials Act (CRMA) (Evropská unie 2024), který vstoupil v platnost 3. 5. 2024. Některé státy zařadily UNFC do své legislativy (např. Maďarsko, Rumunsko, Ukrajina).

UNFC nemá za cíl nahradit národní systémy klasifikace nerostných surovin a ani označovací systémy podle vzoru CRIRSCO. Jeho hlavním účelem je schopnost porovnání zdrojů v rámci Evropské unie, která umožní koordinovaný přístup řízení v této oblasti průmyslu (UNECE 2022). UNFC má díky systému podkategorií oproti standardu CRIRSCO mnohem detailnější členění a umožňuje specifikaci zdrojů nerostných surovin, které nejsou v systémech standardu CRIRSCO zavedeny nebo povoleny (např. v oblasti perspektivních projektů) (UNECE 2024a).

V roce 1999 bylo dosaženo dohody s EHK OSN o převodu definic zdrojů a zásob nerostných surovin stanovených podle standardu CRIRSCO do UNFC pro ty kategorie,

které byly společné pro oba systémy. Byl vypracován překlenovací dokument mezi těmito dvěma klasifikacemi, který byl nově aktualizován v květnu 2024 a může sloužit jako podpůrný dokument k ohodnocování projektů v systému UNFC a tvorbě překlenovacích metodik do UNFC z jiných, národních, klasifikací (Tabulka 1.) (UNECE 2024a,b).

UNFC je systém, ve kterém jsou klasifikovány projekty z oblasti průzkumu a těžby surovin v trojrozměrné matici podle tří základních kritérií: environmentální, sociální a ekonomické proveditelnosti (osa E), technické proveditelnosti (osa F) a stupně důvěryhodnosti geologických dat (osa G). Primární úroveň klasifikace zdrojů je výsledkem kombinace kategorií z každé z těchto os do třímístného kódu (např. E1F1G2 nebo 112). Jednotlivé kategorie se sdružují podle proveditelnosti projektu nebo připravenosti k využívání ložiska do tříd a podtříd (proveditelné projekty, potenciálně proveditelné projekty, atd.) Každá z hlavních kategorií má své podkategorie, které umožňují detailnější ohodnocení perspektivnosti projektu v současné době a tudíž využitelnosti ložisek nerostných surovin. (UNECE 2019, UNECE 2022).



Obr. 3. Trojrozměrná matice kategorií UNFC (UNECE 2019)

Barevně vyznačená pole v 3D matici jsou typické kategorie, avšak individuální situace na jednotlivých ložiskách nebo projektech může vyžadovat také využití ostatních polí.

Kategorie UNFC se stanovují pouze pro ty projekty (ložiska), které mají vyčíslené zásoby nebo zdroje nerostných surovin.

Porovnání českého a mezinárodních systémů klasifikací

Hlavní rozdíl mezi českou klasifikací podle horního zákona a mezinárodním standardem CRIRSCO je skutečnost, že HZ jako „zásoby“ označuje bilanční, ale také nebilanční zásoby, tedy množství nerostné suroviny, která v současnosti není ekonomicky dobytelná, což je terminologicky v rozporu s konceptem zásob podle vzoru CRIRSCO. V mezinárodním systému jsou výrazem „zásoby“ označeny pouze ty části ověřených a předpokládaných zdrojů, které jsou v současné době ekonomicky dobytelné a jsou očistěné o těžební

ztráty a znečištění. Nejblíže mezinárodnímu standardu pro zásoby jsou české vytěžitelné zásoby. Ale ani v tomto případě není úplná shoda, protože tyto zásoby podle HZ sice reflektují těžební ztráty, ale nikoliv znečištění. Dále je v české klasifikaci zavedena kategorie geologických zásob, která se blíží v některých anglosaských systémech kategorii „Total Inventory“, která však také nemá oporu v klasifikaci podle standardu CRIRSCO. Porovnání mezi kategoriemi podle HZ a kategoriemi podle CRIRSCO lze nově částečně provést nepřímo prostřednictvím kategorizace UNFC podle Gabriela et al. (2023) (viz tab. 1).

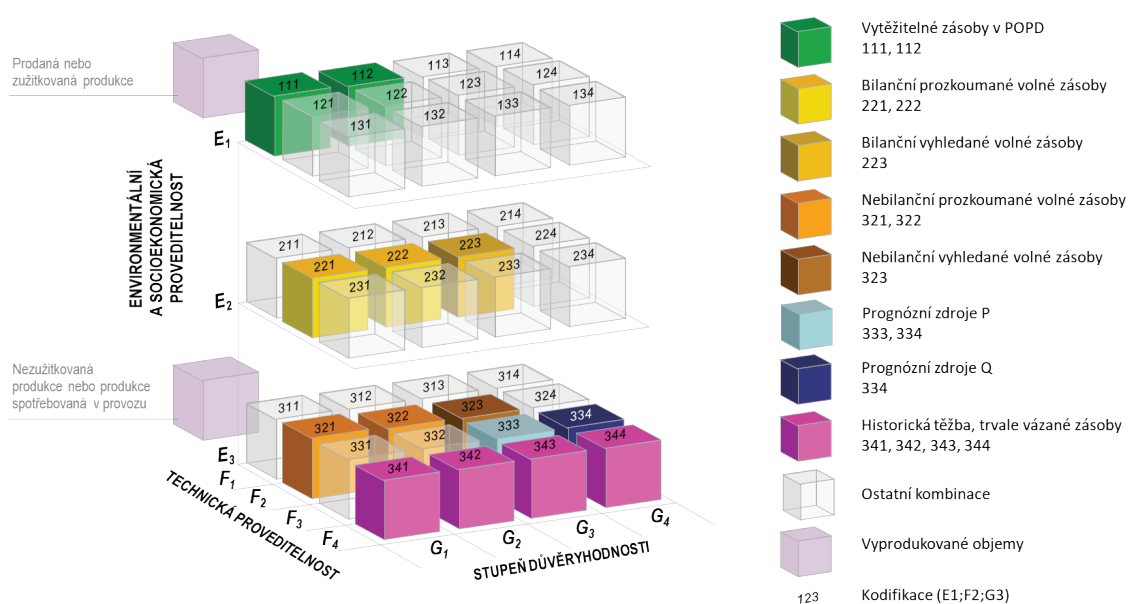
V minulosti používaný systém ABC_1C_2 byl do značné míry se zásadami CRIRSCO kompatibilní. Tabulkové porovnání klasifikací zásob a zdrojů, platných v ČR v minulosti a v současnosti s kategoriemi dle vzoru CRIRSCO je uvedeno ve starších vydáních této výroční publikace Surovinové zdroje ČR, např. Starý et al. (2022).

V roce 2023 byla vypracována v rámci úkolu OG MŽP metodika převodu kategorií českého národního systému klasifikace zásob a zdrojů podle horního zákona na kategorie UNFC (Gabriel et al. 2023), avšak prováděcí předpisy pro používání UNFC v rámci českého právního systému nebyly příslušnými orgány statní správy do data zveřejnění této publikace vyhotoveny.

Základem převodu mezi těmito dvěma systémy je porovnání definic jednotlivých kategorií klasifikace zásob tak, jak jsou uvedeny v horním zákoně a vyhlášce MŽP č. 369/2004 Sb. s definicemi kategorií v základních dokumentech UNFC (UNECE 2019, UNECE 2022). Jako pomocná kritéria byly využity také některé principy z překlenovacího dokumentu standardu CRIRSCO do UNFC (UNECE 2024a,b). Metodika byla vytvořena pouze pro vyhrazená ložiska nerostných surovin podle horního zákona. Pro nevyhrazená ložiska je potřeba metodologii v budoucnosti upravit.

Kromě hlavních kategorií byly pro převod použity také subkategorie, jejichž užší definice umožňují přesnější zařazení zdroje do klasifikačního systému.

Zařazení jednotlivých kategorií českého systému do kategorií UNFC s odůvodněním každého z nich je uvedeno ve zprávě Gabriela et al. (2023).



Obr. 4. Kategorie klasifikace zásob podle horního zákona vyjádřené v trojrozměrné matici UNFC (Gabriel et al. 2023)

Tab. 1. Porovnání kategorií zásob a zdrojů podle standardu CRIRSCO, UNFC a horního zákona ČR. Upraveno podle UNECE (2024) a Gabriel et al. (2023).

Kategorie podle standardu CRIRSCO			Odpovídající UNFC kategorie			UNFC třída	Kategorie podle Horního zákona České republiky
Druh zveřejněné zprávy nebo studie	Standardní definice						
Studie proveditelnosti nebo Plán životnosti dolu (těžené ložisko)	Zásoby ner. suroviny	Prokázané zás.	E1	F1	G1	Proveditelné projekty	Vytěžitelné zásoby, schválený POPD
		Pravděpodobné zás.			G2		
Předběžná studie proveditelnosti	Zásoby ner. suroviny	Prokázané zás.	E2	F2	G1	Potenciálně proveditelné projekty	Vytěžitelné zásoby bez schváleného POPD/DP
		Pravděpodobné zás.			G2		
Studie proveditelnosti nebo Plán životnosti dolu (těžené ložisko) nebo Předběžná studie proveditelnosti	Zdroje ner. suroviny (mimo zásoby ner. suroviny)	Ověřené zdroje	E2	F2	G1		
		Předpokládané zdroje			G2		
		Odvozené zdroje			G3		
Koncepční studie proveditelnosti nebo jiná zveřejněná zpráva o odhadu zdrojů ner. suroviny	Zdroje ner. suroviny	Ověřené zdroje	E2	F2	G1		Bilanční prozkoumané volné zásoby
		Předpokládané zdroje			G2		
		Odvozené zdroje			G3		
Zveřejněná zpráva o projektu v průzkumné fázi	Cíl průzkumu		E3	F3	G4	Perspektivní projekty	Prognózní zdroje P
	Výsledky průzkumu	Odhady nezveřejněny			Prognózní zdroje Q		
Nelze aplikovat	Odhady stanovené na základě historických zpráv					Neproveditelné projekty	Např. zásoby a zdroje v klasifikaci ABC ₁ C ₂

Literatura

- CIM (2014): Canadian Institute of Mining, Metallurgy and Petroleum Definition Standards for Mineral Resources and Mineral Reserves. Prepared by the CIM Standing Committee on Reserve Definitions. Adopted by CIM Council on May 19, 2014 <https://crirSCO.com/documentation/cim/>
- CRIRSCO (2011): Russian Code for the Public Reporting of Exploration Results, Mineral Resources, Mineral Reserves (NAEN Code). – National Association of Subsoil Examination. Moscow. <https://crirSCO.com/documentation/naen/>
- CRIRSCO (2024): International Reporting Template for public reporting of Exploration Targets, Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. – <https://crirSCO.com/>
- Evropská unie (2024): Nařízení evropského parlamentu a rady (EU) 2024/1252 ze dne 11. dubna 2024, kterým se stanoví rámec pro zajištění bezpečných a udržitelných dodávek kritických surovin a mění nařízení (EU) č. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 a (EU) 2019/1020. – Úřední věstník Evropské unie, řada L, dokument č. 32024R1252. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32024R1252>
- Gabriel, Z. – Starý, J. – Raus, M. – Tvrďý, J. – Mach, K. – Wertich, V. – Wertichová, B. – Kavina, P. – Rambousek, P. – Morysek, J. – Jaroš, M. – Kolář, P. – Andělová, P. (2023): Metodika implementace systému UNFC v podmínkách legislativního rámce České republiky. – Závěrečná zpráva úkolu OG MŽP, č. úkolu ČGS 389700. Česká geologická služba. Praha.
- Mojžíš, J. – Novák, J. – Novák, J. (2006): Závěrečná zpráva úkolu „Hodnocení výhradních ložisek nerostných surovin ve státní rezervě v letech 2003 – 2006“. – Archiv České geologické služby, GF P116662. Praha.
- Molhancová, H. – Novák, J. (2001): Závěrečná zpráva úkolu: Rebilance výhradních ložisek nerostných surovin ČR.- Archiv České geologické služby, GF P115575. Praha.

- Pechar T. et al.(2016): Metodika umožňující srovnání údajů zastaralé metodiky hodnocení ložisek s nově navrženými kritérii hodnocení dle PERC a JORC.-Certifikovaná metodika č.2, projekt č. TB030MP013, TAČR Program Beta, MPO. Praha.
- PERC (2021): PERC Reporting Standard 2021. – <https://percstandard.org/>
- Starý, J. – Sitenský, I. – Mašek, D., – Gabriel, Z. – Němec, M. – Hodková, T. – Vaněček, M. – Novák, J. – Kavina, P. (2022): Surovinové zdroje České republiky – Nerostné suroviny 2022. – Česká geologická služba.
- UNECE (2019): United Nations International Framework Classification for Resources. Update 2019. – United Nations Economic Commission for Europe, UNECE Energy Series 61. Geneva. https://unece.org/DAM/energy/se/pdfs/UNFC/publ/UNFC_ES61_Update_2019.pdf
- UNECE (2021) Supplementary Specifications for the Application of the United Nations Framework Classification for Resources to Minerals. – United Nations Economic Commission for Europe, ECE/ENERGY/2021/23. Geneva. https://unece.org/sites/default/files/2021-09/ECE_ENERGY_2021_23_UNFC_MineralsSpecs.pdf
- UNECE (2022): UNFC Guidance Europe. Guidance for the Application of the United Nations Framework Classification for resources (UNFC) for Mineral and Anthropogenic Resources in Europe. – United Nations Economic Commission for Europe, Geneva. <https://unece.org/sed/documents/2022/10/working-documents/guidance-application-united-nations-framework>
- UNECE (2024a): Bridging Document between the Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards (CRIRSCO) Template and the United Nations Framework Classification for Resources (UNFC). Based on CRIRSCO Template November 2019 version and the UNFC-2019 Update. – United Nations Economic Commission for Europe, ECE/ENERGY/GE.3/2024/5. Geneva. <https://unece.org/sed/documents/2024/02/working-documents/bridging-document-between-crirSCO-template-and-unfc>
- UNECE (2024b): Guidance Note on the use of the CRIRSCO-UNFC Bridging Document. – United Nations Economic Commission for Europe, EGRM-15/2024/INF.3. Geneva. <https://unece.org/sed/documents/2024/04/working-documents/egrm-152024inf3-guidance-note-use-bridging-document-between>
- Vaněček, M. – Brož, B. – Hanzlík, P. – Havránek, J. – Krutský, J. – Lhotský, P. – Opekar, L. – Pechar, T. – Tvrdý, J. – Zýval, V. – Hromada, J. – Pauk, M. – Osvald, P. – Poloch, J. – Godány, J. – Novák, J. – Sitenský, I. (2016): Nmet – Certifikovaná metodika č. 1: Metodika klasifikace ložisek nerostných surovin z hlediska jejich ekonomického významu srovnatelná s mezinárodními kritérii PERC a JORC. – Projekt č. TB030MPO103 Technologické agentury České republiky – Srovnávací kritéria pro klasifikaci výhradních ložisek nerostné surovinové základny České republiky zajišťující kompatibilitu s mezinárodně uznávanými standardy PERC a JORC.

NEROSTNÁ SUROVINOVÁ ZÁKLADNA ČESKÉ REPUBLIKY A JEJÍ VÝVOJ V ROCE 2023

Ing. Petr Uldrych a kol.

Ministerstvo životního prostředí ČR

1. Právní rámec využívání nerostné surovinové základny

1.1. Vyhrazené a nevyhrazené nerosty a jejich ložiska

Nerosty vymezené zákonem č. 44/1988 Sb. o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění pozdějších předpisů se dělí na vyhrazené a nevyhrazené. Přírodní nahromadění vyhrazených nerostů tvoří výhradní ložiska, která představují nerostné bohatství státu a jsou jeho vlastnictvím. Ložiska nevyhrazených nerostů (zejména šterkopísků, stavebního kamene a cihlářských hlín) jsou součástí pozemku – ve smyslu § 7 horního zákona. Novelou horního zákona z roku 1991 byla zrušena dřívější možnost rozhodnout o významných ložiskách nevyhrazených nerostů, že se jedná o ložiska výhradní. Rozhodnutí ústředních orgánů státní správy v této věci, která byla vydána před účinností novely, zůstávají podle přechodných ustanovení § 43 a 43a horního zákona v platnosti. Předmětná ložiska jsou i nadále ložisky výhradními, tj. ve vlastnictví státu, oddělená od vlastního pozemku.

1.2. Projektování, schvalování a provádění vyhledávání a průzkumu ložisek

1.2.1. vyhrazených nerostů

Vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů ve smyslu zákona ČNR č. 62/1988 Sb. o geologických pracích, ve znění pozdějších předpisů, může provádět fyzická nebo právnická osoba („organizace“) za předpokladu, že tyto práce řídí a za jejich výkon odpovídá osoba s osvědčením odborné způsobilosti (odpovědný řešitel geologických prací). Organizace, která chce realizovat vyhledávání a průzkum ložisek těchto nerostů, ověřování jejich zásob a zpracování geologických podkladů pro jejich využívání a ochranu, musí požádat Ministerstvo životního prostředí o stanovení průzkumného území. Řízení, které podléhá správnímu řádu, je zakončeno rozhodnutím o stanovení nebo nestanovení průzkumného území, které v kladném případě obsahuje vymezení průzkumného území, nerost, na jehož vyhledávání a průzkum se průzkumné území stanovuje, podmínky provádění prací a dobu platnosti průzkumného území. Průzkumné území nemá povahu územního rozhodnutí, zakládá však výhradní právo podnikatele na vyhledávání daného nerostu v daném průzkumném území. Zákon stanoví povinnost úhrady za plochu vymezeného průzkumného území, a to v prvním roce 2 000 Kč za každý započatý km², která se zvyšuje každý rok o dalších 1 000 Kč za každý započatý km² (na 3 000 Kč v druhém roce, 4 000 Kč ve třetím roce atd.). Tato úhrada je příjmem obcí, na jejichž katastrech je průzkumné území stanoveno. Leží-li průzkumné území na katastrech více obcí, rozděluje se úhrada podle poměru ploch průzkumných území na katastrech jednotlivých obcí.

V rámci projektování a provádění prací pro vyhledávání a průzkum ložisek vyhrazených nerostů musí příslušná organizace zohledňovat podmínky a respektovat zájmy chráněné

podle zvláštních předpisů – § 22 zákona o geologických pracích. K nim patří především zákony na ochranu přírody a krajiny, ochranu zemědělské a lesní půdy, vodní a horní zákon a pod. Poruší-li organizace opakovaně nebo se závažnými důsledky povinnosti stanovené geologickým zákonem, může Ministerstvo životního prostředí stanovené průzkumné území zrušit.

1.2.2. nevyhrazených nerostů (a jejich dobývání)

Na vyhledávání a průzkum ložisek nevyhrazených nerostů se uvedená ustanovení vztahují pouze v případě, že jde ve smyslu přechodných ustanovení horního zákona o dříve deklarovaná výhradní ložiska. V ostatních případech může vyhledávání a průzkum ložisek nevyhrazených nerostů organizace provádět jen na základě dohody s vlastníkem pozemku. Ustanovení § 22 zákona o geologických pracích je platné i pro tyto případy. Dobývání ložisek nevyhrazených nerostů, která jsou součástí pozemku, je činností prováděnou hornickým způsobem podle zákona č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění pozdějších předpisů.

1.3. Oprávnění k dobývání vyhledaného a prozkoumaného ložiska

Zjistí-li se vyhledáváním a průzkumem vyhrazený nerost v množství a jakosti, které umožňují důvodně očekávat jeho nahromadění (což je doloženo alespoň u části ložiska výpočtem zásob v kategorii zásob vyhledaných), ohlásí organizace tuto skutečnost MŽP, které vydá osvědčení o výhradním ložisku, které je vlastnictvím státu. To je současně podkladem pro zajištění ochrany výhradního ložiska před ztížením nebo znemožněním jeho dobývání – stanovením chráněného ložiskového území podle § 17 horního zákona.

Oprávnění podnikatele k dobývání výhradního ložiska vzniká stanovením dobývacího prostoru. Podání návrhu na stanovení dobývacího prostoru musí předcházet souhlas MŽP, který může být vázán na splnění omezujících podmínek zohledňujících zájmy surovinové politiky státu a na uhrazení prostředků již vynaložených ze státního rozpočtu na geologické práce na ložisku. Přednost při získání předchozího souhlasu ke stanovení dobývacího prostoru má organizace, pro kterou byl průzkum proveden a pokud ji neuplatní, pak organizace, která se na průzkumu finančně podílela. V případech, týkajících se ropy a zemního plynu platí poněkud odlišná pravidla vycházející z transponované směrnice EU.

Dobývací prostor se stanoví pouze podnikateli, který má od příslušného obvodního báňského úřadu vydáno oprávnění pro hornickou činnost. Řízení o stanovení probíhá v součinnosti s dotčenými orgány státní správy, zejména v dohodě s orgány životního prostředí, územního plánování a stavebním úřadem. Návrh na stanovení dobývacího prostoru musí podnikatel doložit zákonem stanovenou dokumentací. V řízení jsou řešeny vztahy k vlastníkům pozemků a vypořádání se střety zájmů chráněných zvláštními předpisy. Součástí podkladů je také vyhodnocení vlivu dobývání na životní prostředí (EIA). Rozhodnutí o stanovení dobývacího prostoru je vedle báňského oprávnění též rozhodnutím o využití území.

Podnikatel, kterému byl stanoven dobývací prostor, může zahájit těžební práce až na základě povolení hornické činnosti, vydané obvodním báňským úřadem. Povolení hornické činnosti podléhá správnímu řízení, při kterém se posuzují plány otvírky, přípravy a dobývání ložiska, včetně plánů na sanaci a rekultivaci po ukončení těžby. V odůvodněných případech může obvodní báňský úřad stanovení dobývacího prostoru a povolení hornické činnosti spojit do jediného správního řízení.

1.4. Úhrady za dobývání vyhrazených nerostů

Podnikatel je povinen platit úhrady z dobývacího prostoru a z vydobytých vyhrazených nerostů. Roční úhrada z dobývacího prostoru činí 300 Kč za každý i započatý hektar z do-

Sazby úhrady z vydobytých nerostů pro jednotlivé dílčí základy úhrady

Nerost, skupina nerostů	Jednotka	Sazba v Kč za jednotku
Ropa	m ³	558,00
Hořlavý zemní plyn	m ³	0,27
Uran	t	5 834,13
Cesium	kg	160 782,00
Cín	t	22 726,00
Lithium	t	10 692,00
Mangan	t	2 308,00
Měď	t	7 115,00
Rubidium	kg	114 103,00
Wolfram	t	46 625,00
Zlato	kg	40 919,00
Drahé kameny – vltavín	kg	1 939,59
Drahé kameny – granáty	kg	1 500,00
Drahé kameny – hmoty SiO ₂	kg	10,00
Diatomit	t	4,95
Sklářský a slévárenský písek	t	8,24
Bentonit	t	3,32
Nerosty používané pro kamenickou výrobu, včetně štěpných břidlic	m ³	17,55
Sádrovec	t	21,84
Grafit	t	30,00
Technicky využitelné krystaly nerostů	t	15,00
Keramické a žáruvzdorné jíly a jílovce	t	34,74
Kaolin	t	30,00
Křemen, křemenec, dolomit, slín, čedič, znělec, trachyt, pokud tyto nerosty jsou vhodné k chemicko-technologickému zpracování nebo zpracování tavením	t	4,36
Živec	t	13,73
Wollastonit	t	5,00
Vysokoprocentní vápenec	t	10,55
Ostatní vápence a cementářské suroviny	t	3,25
Uhlí černé	t	9,90
Uhlí hnědé dobývané povrchovým způsobem	GJ	1,18
Uhlí hnědé dobývané hlubinně	t	3,88
Stavební kámen	m ³	2,91
Štěrkopísky	m ³	3,39
Cihlářské suroviny	m ³	1,40
Ostatní nerosty	t	50,37

bývacího prostoru ve vymezení na povrchu. Jestliže je v dobývacím prostoru povolena hornická činnost spočívající v přípravě, otvírce a dobývání výhradního ložiska, činí roční sazba úhrady 1 000 Kč. Tuto úhradu převádí obvodní báňský úřad v celé výši obcím, na jejichž území se dobývací prostor nachází, a to podle poměru částí dobývacího prostoru na území jednotlivých obcí.

Roční úhrada z nerostů vydobytých v dobývacích prostorech je do 31. 12. 2023 upravena Nařízením vlády 98/2016 Sb. ze dne 16. 3. 2016 (od 1. 1. 2024 bude platit nové nařízení vlády 354/2023 ze dne 29. 11. 2023) podle § 33k odst. 2 horního zákona, v platném znění.

Úhrada se vypočte jako součin základu úhrady, tvořeného množstvím vydobytého nerostu vykazovaného jako čistá těžba v dobývacím prostoru a sazby, stanovené v příloze k nařízení vlády č. 98/2016 Sb. pro příslušný nerost.

Výnos úhrady z vydobytých nerostů převádí obvodní báňský úřad zčásti do státního rozpočtu České republiky, ze kterého budou tyto prostředky účelově použity k nápravě škod na životním prostředí způsobených dobýváním výhradních i nevýhradních ložisek, pro zajištění výkonu státní geologické služby spojeného s ochranou a evidencí nerostného bohatství a zčásti do rozpočtu dotčených obcí. Podíl státního rozpočtu a rozpočtů dotčených obcí je různý pro různé nerosty a je stanoven horním zákonem

1.5. Rezervy na důlní škody a sanace při dobývání vyhrazených nerostů

Při dobývání je podnikatel povinen vytvářet v potřebné výši finanční rezervy na důlní škody a na provedení sanace (včetně rekultivace) pozemků dotčených dobýváním

2. Vybrané statistické údaje průzkumu a dobývání výhradních ložisek nerostných surovin na území ČR

Statistické údaje/rok		2019	2020	2021	2022	2023
evidované geologické práce ^{a)}	celkem	6 122	6 137	5 376	5 574	5 158
	ložiskově-geologické	24	28	17	19	23
chráněná ložisková území		1 154	1 161	1 156	1 157	1 154
dobývací prostory – počet		960	959	952	954	954
počet těžených výhradních ložisek		497	491	487	487	486
počet těžených nevýhradních ložisek		170	178	179	179	166
těžba výhradních ložisek, mil. t ^{b)}		110	100	103	106	95
těžba nevýhradních ložisek, mil. t ^{b)}		13	14	15	15	13
organizace vykazující výhradní ložiska		304	305	302	303	297
organizace těžící výhradní ložiska		172	171	153	145	167
organizace těžící nevýhradní ložiska		132	132	105	104	130

Poznámky:

Uvádí se počty sledovaných údajů není-li uvedeno jinak

^{a)} převažují inženýrsko-geologické a zejména hydrogeologické práce

^{b)} přepočet na tuny u zemního plynu $1\,000\text{ m}^3 = 1\text{ t}$, u dekorativního a stavebního kamene $1\,000\text{ m}^3 = 2,7\text{ kt}$, u štěrkopísků a cihlářských surovin $1\,000\text{ m}^3 = 1,8\text{ kt}$

3. Postavení dobývání nerostných surovin v ekonomice ČR

Ukazatel/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Meziroční růst HDP*	2,4	-5,6	3,3	2,4	1,1
Podíl dobývání na HDP, % běžných cen	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4
Podíl HPH dobývání na HPH průmyslové výroby**, % běžných cen	2,1	1,4	1,4	1,4	1,3

Zdroj: ČSÚ, vlastní výpočty

Poznámky:

* HDP stanovené výrobní metodou, objemové indexy $SOPR = 100$ ($SOPR$ – stálé období předchozího roku)

** Průmyslová výroba = dobývání + zpracovatelský průmysl + výroba a rozvod elektřiny, plynu, tepla a klimatizovaného vzduchu

4. Vývoj průmyslových zásob (bilančních prozkoumaných volných zásob) nerostných surovin celkem podle skupin tisíce kt (není-li uvedeno jinak)

Statistické údaje/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Rudy ^{a)}	95	95	95	95	95
Energetické nerostné suroviny ^{b)}	2 763	2 735	2 686	2 653	2 088
z toho: uran (U) (kt)	1	1	1	1	1
ropa	22	22	21	21	21
zemní plyn ^{b)}	6	5	5	5	5
Nerudní suroviny ^{c)}	2 486	2 503	2 486	2 480	2 462
Stavební suroviny ^{d)}	5 153	5 161	5 178	5 272	5 294

Poznámka:

a) v roce 2015 rudy Au (25 642 kt) a rudy Li (860 kt), v roce 2016 rudy Au (25 642 kt), rudy Li (860 kt) a rudy Sn-W (19 703 kt), v letech 2017 a 2018 rudy Au (25 642 kt), rudy Li (860 kt), rudy Sn-W (42 336 kt) a rudy Mn (23 372 kt), v letech 2020–2021 rudy Au (25 642 kt), rudy Li (860 kt), rudy Sn-W (42 336 kt) a rudy Mn (26 495 kt)

b) přepočet na kt u zemního plynu 1 mil. m³ = 1 kt

c) přepočet na kt u vltavínonosné horniny 1 000 m³ = 1,8 kt

d) na výhradních ložiscích včetně dekoračního kamene; přepočet na kt – u dekoračního a stavebního kamene 1 000 m³ = 2,7 kt, u šterkopísků a cihlářských surovin 1 000 m³ = 1,8 kt

ložiska. Vytváření rezerv schvaluje obvodní báňský úřad při povolování hornické činnosti k otvírce a dobývání ložiska. Čerpání z rezerv povoluje obvodní báňský úřad po dohodě s Ministerstvem životního prostředí a po vyjádření dotčené obce. V případě organizací s majetkovou účastí státu rozhoduje obvodní báňský úřad v dohodě s Ministerstvem průmyslu a obchodu.

5. Přehled rozhodnutí o průzkumných územích (PÚ) platných v roce 2023 a z toho vydaných v roce 2023 podle nerostů – průzkumné práce hrazené organizacemi

Kód suroviny	Suroviny a podzemní úložiště	Počet platných PÚ (sur. 1)	Počet platných PÚ (sur. 2)	Nová rozhodnutí v r. 2023	Počátek platnosti v r. 2023
UC	Černé uhlí	–	–	–	–
RP; ZP	Ropa a zemní plyn	11	–	1	2
CW	Rudy cín-wolframové a lithiové	8	–	1	1
LR	Lithiová ruda	–	8	1	1
MR	Měděná ruda	–	2	–	–
ZR	Zlatonosná ruda	1	–	–	–
GT	Grafit	–	–	–	–
PD	Polodrahokamy	2	–	–	–
KN	Kaolin	11	–	1	1
JL	Jíly	4	–	1	1
BT	Bentonit	5	–	1	1
ZS	Živcové suroviny	16	–	2	2
KR	Křemenné suroviny	4	–	–	–
CK	Cementářské korekční sialitické suroviny	–	–	–	–
KA	Dekorační kámen	1	–	–	–
SK	Stavební kámen	1	–	–	–
SP	Štěrkopísky	10	–	1	1
PU; PZ	Podzemní úložiště, podzemní zásobníky	5	–	–	–
Celkem		79	10	9	9

PÚ – průzkumná území

sur. 1 – v případě, že jde o surovinu hlavní

sur. 2 – v případě, že jde o surovinu vedlejší

6. Geologické práce hrazené ze státního rozpočtu

6.1. ložiskově-geologického charakteru

Ústřední geologický orgán státní správy plní povinnost státní evidence zásob výhradních ložisek – vlastnictví státu (§ 29 horního zákona). K tomu vydává státní bilanci zásob jako jeden ze základních podkladů pro:

- územní plánování,
- surovinovou politiku,
- energetickou politiku,
- politiku životního prostředí,
- strukturální politiku,
- politiku zaměstnanosti.

V evidenci jsou vedena ložiska v posledním stavu dokumentovaném výpočtem zásob. Výpočet zásob je zpracován podle podmínek využitelnosti vyjadřujících:

- stav trhu, ceny, ekonomiku podnikání,
- báňsko-technické podmínky využití,
- střety zájmů s využitím ložiska (především ochrana životního prostředí a další střety).

Jde tedy vesměs o zcela proměnlivé faktory reagující na politické, hospodářské a společenské změny (v nejširším slova smyslu).

V oblasti ložiskové geologie bylo realizováno zpracování aktualizovaných datových podkladů publikace Surovinové zdroje ČR – nerostné suroviny 2023 Revize potenciálu stávajících prognózních zdrojů kategorie Q vymezených pro nerudní a rudní suroviny v Karlovarském kraji. Posouzení a hodnocení ložiskového hnědouhelného území severočeské hnědouhelné pánve z hlediska možnosti jeho uvolnění pro další využití. Metodika implementace systému UNFC v podmínkách legislativního rámce České republiky.

Náklady na geologicko-průzkumné práce ložiskové geologie hrazené z prostředků státního rozpočtu (zaokrouhleno)

1993	248,7 mil. Kč	2009	10,1 mil. Kč
1994	249,8 mil. Kč	2010	4,2 mil. Kč
1995	242,3 mil. Kč	2011	4,0 mil. Kč
1996	163,0 mil. Kč	2012	1,0 mil. Kč
1997	113,2 mil. Kč	2013	1,5 mil. Kč
1998	114,2 mil. Kč	2014	0,7 mil. Kč
1999	110,8 mil. Kč	2015	0,7 mil. Kč
2000	26,3 mil. Kč	2016	1,7 mil. Kč
2001	21,5 mil. Kč	2017	0,9 mil. Kč
2002	17,0 mil. Kč	2018	1,0 mil. Kč
2003	7,0 mil. Kč	2019	1,0 mil. Kč
2004	26,2 mil. Kč	2020	0,7 mil. Kč
2005	12,0 mil. Kč	2021	1,1 mil. Kč
2006	1,7 mil. Kč	2022	1,4 mil. Kč
2007	3,0 mil. Kč	2023	2,1 mil. Kč
2008	9,9 mil. Kč		

6.2. neložiskového charakteru

Z prostředků státního rozpočtu byly financovány převážně geologické práce s neložiskovým zaměřením. Jednotlivé veřejné zakázky byly zadávány k realizaci následujících dílčích programů:

- geologická informatika
- geologické mapování
- rizikové geofaktory životního prostředí
- hydrogeologie
- inženýrská geologie
- komplexní geologické studie

Na tyto práce bylo od roku 1998 vynaloženo:

1998	29,6 mil. Kč	2011	22,8 mil. Kč
1999	39,2 mil. Kč	2012	12,6 mil. Kč
2000	48,5 mil. Kč	2013	8,2 mil. Kč
2001	72,8 mil. Kč	2014	7,5 mil. Kč
2002	61,0 mil. Kč	2015	9,2 mil. Kč
2003	67,0 mil. Kč	2016	9,0 mil. Kč
2004	52,1 mil. Kč	2017	8,8 mil. Kč
2005	60,3 mil. Kč	2018	8,7 mil. Kč
2006	55,4 mil. Kč	2019	8,6 mil. Kč
2007	58,1 mil. Kč	2020	8,9 mil. Kč
2008	41,0 mil. Kč	2021	8,5 mil. Kč
2009	42,2 mil. Kč	2022	6,2 mil. Kč
2010	35,0 mil. Kč	2023	6,8 mil. Kč

7. Přehled vybraných obecně závazných právních předpisů pro průzkum a dobývání nerostů ke 30. 6. 2023

7.1. Zákony

Zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), ve znění zákonů č. 541/1991 Sb., č. 10/1993 Sb., č. 168/1993 Sb., č. 132/2000 Sb., č. 258/2000 Sb., č. 366/2000 Sb., č. 315/2001 Sb., č. 61/2002 Sb., č. 320/2002 Sb., č. 150/2003 Sb., č. 3/2005 Sb., č. 386/2005 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 313/2006 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 157/2009 Sb., č. 227/2009 Sb., č. 281/2009 Sb., č. 85/2012 Sb., č. 350/2012 Sb., č. 498/2012 Sb., 257/2013 Sb., č. 89/2016 Sb., č. 264/2016 Sb., č. 183/2017 Sb., č. 225/2017 Sb., č. 403/2020 Sb., č. 609/2020 Sb., č. 88/2021 Sb., č. 261/2021 Sb., č. 284/2021 Sb., č. 152/2023 Sb., č. 349/2023 Sb. a č. 4365/2023 Sb.

Zákon č. 61/1988 Sb., o hornické činnosti, výbušninách a o státní báňské správě, ve znění zákonů č. 425/1990 Sb., č. 542/1991 Sb., č. 169/1993 Sb., č. 128/1999 Sb., č. 71/2000 Sb., č. 124/2000 Sb., č. 315/2001 Sb., č. 206/2002 Sb., č. 320/2002 Sb., č. 226/2003 Sb., č. 3/2005 Sb., č. 386/2005 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 313/2006 Sb., č. 342/2006 Sb., č. 296/2007 Sb., č. 376/2007 Sb., č. 124/2008 Sb., č. 274/2008 Sb., č. 223/2009 Sb., č. 227/2009 Sb., č. 281/2009 Sb., č. 155/2010 Sb., č. 184/2011 Sb., č. 18/2012 Sb., č. 64/2014 Sb., č. 250/2014 Sb., č. 206/2015 Sb., č. 204/2015 Sb., č. 320/2015 Sb., č. 91/2016 Sb., č. 243/2016 Sb., č. 451/2016 Sb., č. 183/2017 Sb., č. 91/2018 Sb., č. 403/2020 Sb. a č. 609/2020 Sb., č. 261/2021 Sb., č. 284/2021 Sb., č. 225/2022 Sb., č. 152/2023 Sb., č. 179/2023 Sb. a č. 465/2023 Sb.

Zákon č. 62/1988 Sb., o geologických pracích, ve znění zákonů č. 543/1991 Sb., č. 366/2000 Sb., č. 320/2002 Sb., č. 18/2004 Sb., č. 3/2005 Sb., č. 444/2005 Sb., č. 186/2006 Sb., č. 124/2008 Sb., č. 223/2009 Sb., č. 227/2009 Sb., č. 281/2009 Sb., č. 85/2012 Sb., 64/2014 Sb., č. 183/2017 Sb., č. 225/2017 Sb., č. 261/2021 Sb. a č. 284/2021 Sb.

Zákon č. 157/2009 Sb., o nakládání s těžebním odpadem a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 168/2013 Sb., č. 183/2017 Sb., č. 225/2017 Sb., č. 609/2020 Sb., č. 541/2020 Sb. a č. 284/2021 Sb.

Zákon č. 85/2012 Sb., o ukládání oxidu uhličitého do přírodních horninových

struktur a o změně některých zákonů, ve znění zákona č. 383/2012 Sb., č. 64/2014 Sb., č. 193/2016 Sb., č. 183/2017 Sb., č. 609/2020 Sb. a č. 465/2023 Sb.

Zákon č. 158/2000 Sb., o vyhledávání, průzkumu a těžbě nerostných zdrojů z mořského dna a o bezpečnosti činností v odvětví ropy a zemního plynu v moři, ve znění zákona č. 296/2007 Sb., č. 124/2008 Sb., č. 227/2009 Sb., č. 281/2009 Sb., č. 201/2015 Sb. a č. 183/2017 Sb.

7.2. Další právní předpisy

7.2.1. Pro oblast využívání ložisek

Vyhláška ČBÚ č. 104/1988 Sb., o hospodárném využívání výhradních ložisek, o povolování a ohlašování hornické činnosti a ohlašování činnosti prováděné hornickým způsobem ve znění vyhlášek ČBÚ č. 242/1993 Sb., č. 434/2000 Sb. a č. 299/2005 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 415/1991 Sb., o konstrukci, vypracování dokumentace a stanovení ochranných pilířů, celíků a pásem pro ochranu důlních a povrchových objektů, ve znění vyhlášek ČBÚ č. 340/1992 Sb. a č. 331/2002 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 172/1992 Sb., o dobývacích prostorech, ve znění vyhlášky č. 351/2000 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 175/1992 Sb., o podmínkách využívání ložisek nevyhrazených nerostů, ve znění vyhlášky č. 298/2005 Sb.

Vyhláška MŽP ČR č. 363/1992 Sb., o zjišťování starých důlních děl a vedení jejich registru, ve znění vyhlášky MŽP č. 368/2004 Sb.

Vyhláška MŽP ČR č. 364/1992 Sb., o chráněných ložiskových územích

Vyhláška ČBÚ č. 435/1992 Sb., o důlně měřické dokumentaci při hornické činnosti a některých činnostech prováděných hornickým způsobem, ve znění vyhlášky ČBÚ č. 158/1997 Sb., vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 382/2012 Sb.

Nařízení vlády č. 354/2023 Sb, kterým se stanoví sazby úhrad z vydobytých nerostů.

Vyhláška MPO č. 29/2017 Sb., o báňsko – technické evidenci ve znění vyhlášky MPO č. 287/2021 Sb.

7.2.2. Pro geologické práce

Vyhláška MŽP č. 282/2001 Sb., o evidenci geologických prací, ve znění vyhlášky MŽP č. 368/2004 Sb.

Vyhláška MŽP č. 368/2004 Sb., o geologické dokumentaci

Vyhláška MŽP č. 369/2004 Sb., o projektování, provádění a vyhodnocování geologických prací, oznamování rizikových geofaktorů a o postupu při výpočtu zásob výhradních ložisek ve znění vyhlášky MŽP č. 18/2009 Sb.

7.2.3. Pro oblast oprávnění k činnosti a k ověřování odborné způsobilosti

Vyhláška ČBÚ č. 298/2005 Sb. o požadavcích na odbornou kvalifikaci a odbornou způsobilost při hornické činnosti nebo činnosti prováděné hornickým způsobem a o změně některých právních předpisů, ve znění vyhlášky č. 240/2006 Sb. a vyhlášky č. 378/2012 Sb.

Vyhláška ČBÚ č. 15/1995 Sb., o oprávnění k hornické činnosti a činnosti prováděné hornickým způsobem, jakož i k projektování objektů a zařízení, které jsou součástí těchto činností, ve znění vyhlášky č. 298/2005 Sb. a vyhlášky č. 380/2012 Sb.

Vyhláška MŽP č. 206/2001 Sb., o osvědčení odborné způsobilosti projektovat, provádět a vyhodnocovat geologické práce

EKONOMIKA A NEROSTNÉ SUROVINY

Přímé zahraniční investice do těžby v české ekonomice

Přímá zahraniční investice (PZI) je vložení peněz, nebo penězi ocenitelných práv a jiných majetkových hodnot ze strany firmy nebo jednotlivce v jedné zemi do podnikání (např. dohoda o podílu na rozdělení zisku, výkon účinného vlivu na řízení podniku, nejméně 10% podílu na základním kapitálu, na hlasovacích právech společnosti) v jiné zemi za účelem získání podílu na tomto podnikání.

PZI = základní kapitál (vklad nerezidenta do základního kapitálu společnosti, také základního kapitálu poboček, podílů v dceřinných a přidružených společnostech)
+ reinvestovaný zisk (= nerozdělený zisk minulých období + zisk po zdanění – dividendy)
+ ostatní kapitál (přijaté a poskytnuté úvěry a dluhové cenné papíry mezi přímými investory a jejich pobočkami, dceřinnými a přidruženými společnostmi)

Sestaveno na základě textů:

Foreign Direct Investment – FDI.-(I)INVESTOPEDIA, www.investopedia.com/terms/fdi.asp

Bolotov I. (2015): Diskuse na téma přímé zahraniční investice a a) jejich obecné dopady na Českou ekonomiku b) jejich dopady na strukturu zapojení České republiky do mezinárodního obchodu. 2M0301 „Mezinárodní obchod“, cvičení č. 9. – Katedra mezinárodního obchodu, Fakulta mezinárodních vztahů, VŠE, Praha.

Následující tabulky se zakládají na údajích ČNB a vlastních výpočtech.

Zahraniční přímé investice v České republice – stav ke 31. 12. daného roku
(tisíce Kč, není-li stanoveno jinak)

		PZI celkem	Do těžby a úpravy černého a hnědého uhlí	Do těžby ropy a zemního plynu	Do ostatní těžby a dobývání	Do podpůrné činnosti při těžbě celkem	Do těžebních činností celkem	Těžební činnosti celkem jako % PZI celkem
2016	Základní kapitál	1 569 048 217	11 071 231	1 636 785	3 173 462	81 980	15 963 458	1,02
	Reinvestovaný zisk	1 310 028 377	-10 037 497	3 706 865	4 246 086	1 460 430	-624 116	-0,05
	Ostatní kapitál	245 154 046	1 711 341	-1 594	450 777	-80 547	2 079 977	0,85
	Celkem	3 124 230 640	2 745 075	5 342 056	7 870 325	1 461 863	17 419 319	0,56
2017	Základní kapitál	1 658 868 518	11 065 886	2 000 260	3 166 623	49 746	16 282 515	0,98
	Reinvestovaný zisk	1 412 506 549	-13 219 180	5 203 427	3 558 423	355 695	-4 101 635	-0,29
	Ostatní kapitál	249 895 999	1 617 600	-73 241	608 660	-6 314	2 146 705	0,86
	Celkem	3 321 271 066	-535 694	7 130 446	7 333 706	399 127	14 327 585	0,43
2018	Základní kapitál	1 777 308 973	11 067 039	1 967 942	3 120 295	19 746	16 175 022	0,91
	Reinvestovaný zisk	1 538 676 507	-11 878 808	5 350 665	3 653 677	311 780	-2 562 686	-0,17
	Ostatní kapitál	373 483 090	-16 960	2 378	721 514	-3 761	703 171	0,19
	Celkem	3 689 468 570	-828 729	7 320 985	7 495 486	327 765	14 315 507	0,39
2019	Základní kapitál	1 895 463 899	11 079 777	1 734 419	3 053 555	19 746	115 021	0,01
	Reinvestovaný zisk	1 574 898 431	-12 661 050	5 122 983	3 821 021	313 014	309 410	0,02
	Ostatní kapitál	405 378 216	-16 960	-748	675 286	-3 761	2 821	0,00
	Celkem	3 875 740 546	-1 598 233	6 856 654	7 549 862	328 999	427 252	0,01
2020	Základní kapitál	1 855 120 519	11 079 777	2 358 330	3 053 555	19 746	16 511 408	0,89
	Reinvestovaný zisk	1 700 690 103	-12 531 560	5 316 271	3 791 958	312 275	-3 111 056	-0,18
	Ostatní kapitál	465 981 592	-16 960	-5 067	675 286	-3 761	649 498	0,14
	Celkem	4 021 792 214	-1 468 743	7 669 534	7 520 799	328 260	14 049 850	0,35
2021	Základní kapitál	2 339 446 353	11 127 365	2 398 620	3 907 182	27 830	17 460 997	0,75
	Reinvestovaný zisk	1 608 799 545	-11 867 331	5 071 659	4 492 336	284 555	-2 018 781	-0,13
	Ostatní kapitál	454 837 437	0	498	-298 263	0	-297 765	-0,07
	Celkem	4 403 083 335	-740 016	7 470 777	8 101 255	312 385	15 144 401	0,34
2022	Základní kapitál	4 534 792 931	11 834 054	2 432 662	4 389 529	76 696	18 732 941	0,4
	Reinvestovaný zisk	1 894 841 440	-21 190 459	6 098 381	5 018 093	291 307	-9 782 678	-0,5
	Ostatní kapitál	486 569 226	0	-113	536 983	0	536 870	0,11
	Celkem	6 916 203 597	-9 356 405	8 530 930	9 944 605	368 003	9 487 133	1,37
2023*	Základní kapitál	2 319 612 963	-2 778 088	4 855 391	3 308 898	26 338	5 415 139	0,23
	Reinvestovaný zisk	2 011 498 869	-10 584 612	9 116 433	4 790 143	452 530	4 961 533	0,27
	Ostatní kapitál	550 091 273	0	-2 924 154	-429 373	12 628	-3 340 899	-0,61
	Celkem	4 881 203 105	-13 362 700	11 047 670	7 669 668	491 496	5 849 438	0,12

* předběžné údaje

**Domácí zahraniční přímé investice do zahraničí – stav ke 31. 12. daného roku
(tisíce Kč, není-li stanoveno jinak)**

		PZI celkem	Do těžby a úpravy černého a hnědého uhlí	Do těžby ropy a zemního plynu	Do ostatní těžby a dobývání	Do podpůrné činnosti při těžbě celkem	Do těžebních činností celkem	Těžební činnosti celkem jako % PZI celkem
2016	Základní kapitál	313 266 806	0	0	182 961	0	182 961	0,06
	Reinvestovaný zisk	202 345 248	0	0	199 935	0	199 935	0,10
	Ostatní kapitál	-17 541 072	0	0	-553	0	-553	0,003
	Celkem	498 070 982	0	0	382 343	0	382 343	0,08
2017	Základní kapitál	345 296 757	0	0	191 655	0	191 655	0,06
	Reinvestovaný zisk	334 332 372	0	0	121 519	0	121 519	0,04
	Ostatní kapitál	9 433 924	0	0	0	0	0	0,00
	Celkem	689 063 053	0	0	313 174	0	313 174	0,05
2018	Základní kapitál	476 945 220	0	0	404 039	0	191 655	0,04
	Reinvestovaný zisk	383 617 076	0	0	322 281	0	112 480	0,03
	Ostatní kapitál	60 618 976	0	0	0	0	0	0,00
	Celkem	921 181 272	0	0	726 320	0	726 320	0,08
2019	Základní kapitál	507 292 707	0	249 795**	0	0	249 795	0,05
	Reinvestovaný zisk	472 888 590	0	154 112**	0	0	154 112	0,03
	Ostatní kapitál	40 808 577	0	104**	0	0	104	0,0003
	Celkem	1 020 989 874	0	404 011**	0	0	404 011	0,07
2020	Základní kapitál	516 239 684	0	249 795**	0	0	249 795	0,05
	Reinvestovaný zisk	546 529 185	0	140 511**	0	0	154 112	0,03
	Ostatní kapitál	31 156 826	0	104**	0	0	104	0,00
	Celkem	1 093 925 695	0	390 410**	0	0	404 011	0,04
2021	Základní kapitál	605 483 460	0	0	359 217	625 495	984 712	0,16
	Reinvestovaný zisk	441 734 753	0	0	481 879	-25 664	456 215	0,10
	Ostatní kapitál	129 494 133	0	0	-87 779	-76 256	-164 035	-0,13
	Celkem	1 176 712 345	0	0	753 317	523 575	1 276 892	0,11
2022	Základní kapitál	568 764 616	0	0	359 217	616 859	976 076	0,17
	Reinvestovaný zisk	578 575 190	0	0	487 681	-25 664	462 017	0,08
	Ostatní kapitál	124 223 561	0	0	-87 779	0	-87 779	-0,07
	Celkem	1 176 712 345	0	0	759 119	591 195	1 350 314	0,12
2023*	Základní kapitál	618 865 057	746	52 479	234 249	184 585	608 657	0,10
	Reinvestovaný zisk	799 862 190	-1 228	1 525 532	545 512	-53 832	2 937 518	0,37
	Ostatní kapitál	118 780 526	9 713	133	4 378	360 744	374 968	0,32
	Celkem	1 537 507 773	9 232	1 578 145	784 139	491 497	3 921 142	0,26

* předběžné hodnoty

** PZI do těžby ropy a zemního plynu a do podpůrné činnosti při těžbě celkem

Fakta o nerostných surovinách

Ložiska kameniva v České republice

Josef Godány

Stavební kámen

Stavební kámen je spolu se šterkopísky označován souborným termínem kamenivo. K rozvoji dopravní infrastruktury, ať se již jedná o moderní železniční koridory či dálniční síť, jsou nezbytné dostatečné disponibilní zdroje stavebních surovin, zejména stavebního kamene (SK) (tj. drceného kameniva). Pro ekologickou a ekonomickou únosnost projektů je žádoucí, aby potřebné surovinové zdroje vhodné kvality jim byly co nejbližší jejich realizace. Únosné využívání místních ložisek je pro ochranu životního prostředí nezbytné z důvodu minimalizace dopravní zátěže. V souvislosti s postupným využíváním a dotěžováním stávajících ložisek SK (u ložisek již dobývaných hornickou činností (HČ) v rámci plánu otvírky, přípravy a dobývání (POPD) a v územním rozhodnutí dle činnosti prováděné hornickým způsobem (ČPHZ)) je nutné uvažovat s mnohaletým procesem, který je potřebný od přípravy záměru těžby až k jejímu zahájení. Přestože se k dalšímu rozšíření či pokračování těžby přistupuje s přiměřeným časovým výhledem, vždy je nutné mít na zřeteli, že zamýšlené záměry se v současné době řeší a připravují 7 až 12 let (vždy s nejasným výsledkem). Okamžitě není možné využít dalších nových zdrojů či pokračovat v těžbě na stávajících ložiskách až po jejich dotěžení. Již více jak 30 let se v ČR neotevřel žádný nový kamenolom. Bez dalšího rozšíření stávající těžby či povolení otvírky nového ložiska kameniva nelze zajistit dostatečnou produkci kvalitního sortimentu, který by pokryl poptávku a potřebu SK pro území jednotlivých krajů, zvláště pak v blízkosti realizovaných nebo plánovaných liniových staveb státního či regionálního významu.

Z celkově evidovaných 326 výhradních ložisek SK bylo v roce 2023 v celé České republice využíváných pouze 179 z nich a z celkových 218 ložisek nevyhrazeného nerostu bylo 49 s povolenou těžbou. Celkem tedy bylo v ČR aktivních 228 kamenolomů (produkci v roce 2023 vykázalo 210 z nich) Celková produkce stavebního kamene v roce 2023 dosáhla 16,7 15,4 mil. m³, tj. 45,04 41,6 mil. t. Česká republika disponuje zdánlivě velkými objemy geologických zásob výhradních ložisek stavebního kamene (téměř 2,5 mld. m³), avšak objemy vytěžitelných zásob jsou výrazně nižší (cca 740 mil. m³, zhruba 29 % z celkových geologických zásob) a zásoby s povolenou těžbou jsou ještě nižší (500 mil. m³, 20 % z celkových geologických zásob). Těžba a spotřeba SK v posledních deseti letech výrazně stoupá (z 12,1 mil. m³ v roce 2012 na 15,4 mil. m³ v roce 2023). U stavebního kamene však výrazně rostou i jeho ceny (v průměru za poslední rok o 50–150 Kč/t). Projevuje se již i nedostatek drobného drceného kameniva (DDK) – frakce 0/4, 2/4, 2/5 a 4/8 mm a u hrubého drceného kameniva (HDK) frakce 8/11, 11/16, 16/22, 8/16, 16/32 a 32/63 mm. Nedostatkové jsou pak zejména kvalitní drtě, vyhovující třídě B0, které se používají do drážních těles a kolejových loží.

Ve středním a dlouhodobém výhledu má stavebnictví a průmysl stavebních hmot dostatečné rezervy výrobních kapacit, problémem však může být reálná disponibilita zásob vstupních surovin, která se významně snižuje.

Většina ložisek SK je dlouhodobě exploatovaná a z toho vyplývá skutečnost, že zásoby suroviny se postupně dotěžují. Rozvoj těchto ložisek probíhal zejména v rámci stanovených dobývacích prostorů (DP), a to, podle možností, v postupném rozšiřování a zahlbouení v rozsahu platného rozhodnutí do maximálního hospodárneho vyčerpání všech zásob. Zhruba od roku 1993, společně s těžbou na výhradních ložiskách stavebních surovin, postupně narůstá i objem těžeb na ložiskách nevyhrazeného nerostu v rámci územních rozhodnutí. Jejich význam stále stoupá a v roce 2022 jejich těžba činila téměř 11 % celorepublikové produkce stavebního kamene.

Zdroje SK se postupně vyčerpávají a nové snahy o otevření nových lomů narážejí na těžko překonatelné překážky, které jsou povětšinou spojeny především s odporem obyvatelstva a místních samospráv. Pokud již je lom v blízkosti stavby k dispozici, nemusí zajišťovat žádané frakce. Podle aktuálního vyjádření Ředitelství silnic a dálnic ČR (ŘSD) je jednoznačně nedostatek kvalitního HDK do asfaltových směsí, nedostatek vhodné frakce 0/4, 2/4, 4/8 a 8/16 mm do betonů.

Rozdíly jednotlivých těžeben jsou odvislé zvláště od technologického vybavení výrobní linky a možné variability v nastavení celého výrobního procesu.

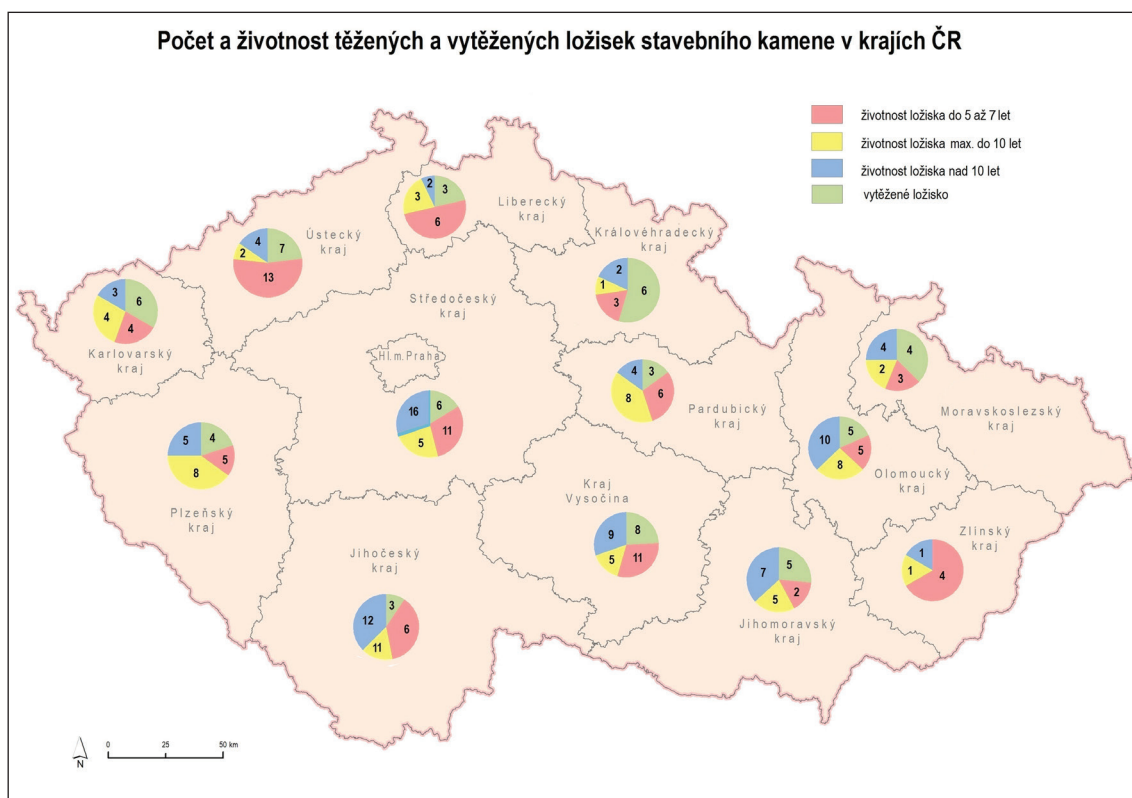
Podstatný význam má i časové využití výrobních kapacit během běžného roku – jednosměnný nebo dvousměnný provoz, jejich kombinace, přidání sobot a nedělí podle možností, a to i např. zákazů výroby u obcí a jejich.

Ke střetu výrobních možností jednotlivých lomů často dochází při jejich snaze o soulad s požadavky stavebního trhu v určitém časovém období a skladbě požadovaného sortimentu.

Pro výrobu betonových a asfaltových směsí, které tvoří nejzatěžovanější svrchní ohrubné vrstvy vozovky, se používá výhradně kvalitní těžené a drcené kamenivo. Rozsáhlá stávající a plánovaná stavební činnost nové silniční infrastruktury a opravy existujících dálnic a silnic I. třídy (např. modernizace dálnice D1, výstavba dálnic D3, D7, R6, D49, D55, D35 a další významné projekty) vyžadují, vzhledem k plnění přísnějších norem ČSN EN, stále větší množství kvalitního kameniva, kterého se však na trhu již mnohdy nedostává.

Drážní kamenivo zrnitostní frakce 32/63 mm třídy BI má natolik specifické požadavky, že ne každý lom dokáže tuto frakci vyrobit. Některé lomy získaly osvědčení na frakci 0/32 mm, ale nemají osvědčení na frakci 32/63 mm třídy BI. Je to dáno tím, že drcené kamenivo frakce 32/63 mm třídy BI musí splňovat velmi přísné kritérium ve zkoušce drtitelnosti v rázu a odolnosti proti drcení (tzv. otluk). Navíc těmto kritériím povětšinou nevyhoví celé ložisko. Proto každé osvědčení, které je vydané, obsahuje přesně specifikované ložiskové partie, které požadavky splní tak, aby byla zaručena maximálně možná kvalita produkovaného kameniva. Tyto velmi přísné kvalitativní podmínky stanovuje příslušný předpis – ke dni 1. ledna 2021 nabyly účinnosti nové Obecné technické podmínky (OTP) „Kamenivo pro kolejové lože železničních drah“, které nahrazují OTP čj. 59110/2004-O13 ve znění změny č. 1 čj. 23155/06-OP účinné od 1. srpna 2006. Zajištění těchto OTP je podmínkou k zajištění bezpečného a dlouhodobého provozu na budovaných tratích.

Další třídou kameniva, která se začne v brzké budoucnosti pro drážní stavby používat, je kamenivo frakce 32/63 mm třídy B0. Jedná se o kamenivo pro vysokorychlostní železnici. V rámci ČR jsou již připravovány projekty na výstavbu vysokorychlostní železnice s návrhovou rychlostí 350 km/hod. U všech tratí od rychlosti 200 km/hod. do rychlosti 350 km/hod. bude nutno použít kamenivo frakce 32/63 mm třídy B0. Zatím navržená kritéria nejsou schválená, jedná se o návrh a tak není ani znám počet lomů, které by vyhovovaly



novým požadavkům na třídu B0. V každém případě budou požadavky na toto kamenivo enormní. Uvažováno je pouze s novým drceným kamenivem.

Současná přísná kritéria pro využití kvalitního drceného kameniva pro výstavbu železničních koridorů, které budou součástí evropské železniční sítě v ČR, splňuje pouze 8 kamenolomů s roční kapacitou 110 tis. t kvalitní suroviny třídy BI (a případně B0). Je možné říci, že dodávky kameniva pro tento sektor mohou být v budoucnosti značně problematické.

Dalšími faktory, které bezprostředně ovlivní samotnou realizaci a dodávky těchto drážních materiálů, může být i neúměrná dopravní zátěž při zásobování současných i budoucích staveb, která vyplývá z malého počtu vhodných těžeben, ze kterých se musí surovina dopravovat i na velké vzdálenosti. V neposlední řadě může být limitujícím faktorem vybavenost výrobní technologií, která umožní v požadovaném čase vyrobit drážní kamenivo frakcí 32/63 mm pro tzv. kolejový svršek a 0/32 mm pro kolejový spodek. Dosažitelnost výrobního procesu při využití minimálně požadovaného dvoustupňového drcení je cca 40 % frakce 32/63 mm a 60 % frakce 0/32 mm. Pro 1 běžný metr jednokolejného železničního tělesa je zapotřebí v průměru 4 t kameniva pro kolejový svršek a 4 t pro kolejový spodek.

Každý kamenolom se liší petrograficky, kvalitou suroviny a rovněž technologicko-úpravářským zázemím, dále pak možnostmi dobývání, geologicko-strukturní stavbou a územně ekologickými podmínkami. Ne každý lom produkuje stejnou kvalitu suroviny shodného petrografického typu, z tohoto důvodu jsou jejich produkce rozdílné a rovněž tak je rozdílné i jejich uplatnění na trhu. Fyzikálně-mechanické vlastnosti hornin velmi ovlivňují náročnost zdobňovacích procesů v průběhu úpravy suroviny. Mezi nejvýznamnější fyzikálně-mechanické vlastnosti patří drtitelnost a abrazivnost zpracovávaného materiálu. Pracovní index W_i a index abraze A_i jsou velmi důležitým kritériem při rozhodování a volbě způsobu drcení. Nevhodně zvolená technologie může zásadním způsobem ovlivnit celkové náklady na úpravu, zejména náklady na energii a náklady na výměnu strojních

pracovních elementů. Příslušné normy ČSN EN stanovují jaké vlastnosti má kamenivo vykazovat. Tyto normy zahrnují i skupinu vlastností, které jsou dány horninou a jejichž změny se vymykají reálným možnostem dodavatelů kameniva. Takovými vlastnostmi bývají zejména obsah síry, mrazuvzdornost, trvanlivost, nasákavost, pevnost, ohladitelnost, abrazivost Micro-Deval, drtitelnost v rázu, měkká zrna, cizorodé částice mineralogického charakteru a částečně i otlukovost.

Petrografická příslušnost ovlivňuje použití konkrétního kameniva – např. drcené vápence se hodí zejména do podkladových vrstev staveb, ale v ČR se nepoužívá do konstrukčních betonů nepoužívá. Drcené vápence se nepovolují a nepoužívají jako kamenivo pro kolejová lože a do konstrukčních betonů a to z důvodu potenciálního obsahu nežádoucích hornin a minerálů (rohovců a SiO_2), které jsou náchylné na alkalicko-křemičitou reakci.

Ne každý petrografický typ horniny z drceného a těženého kameniva lze používat např. do vysokopevnostních a konstrukčních betonů, či do obalovaných asfaltových směsí. U kameniva používaného do asfaltových technologií se sleduje přilnavost pojiva (asfaltu) ke kamenivu, jinak se musí do směsi přidávat aditiva, když se za nejvhodnější typy považují bazické horniny. Přilnavost asfaltu ke kamenivu se snižuje s klesající alkalitou v přibližně následujícím pořadí: vápence → dolomity → čediče → gabra → droby → znělce → diority → žuly → ryolity → porfyry a porfyrity.

V současné době ubývá zásob na ložiskách stavebních surovin povolených k jejich vydobytí. Velká část výhradních ložisek nevyhrazených surovin se blíží ke svému dotěžení. Podíl recyklovaných výrobků se sice postupně zvyšuje, ty však nejsou jakostně vhodné pro standardní aplikace v liniových stavbách. U těchto recyklátů nelze dosáhnout požadovaných technologických vlastností. Recykláty lze s výhodou využít jako doplňkový materiál pro mnoho staveb, nikoli však jako materiál stěžejní. Zvyšování podílu recyklovaných materiálů při stavbách je vzhledem ke stále silnějšímu důrazu na cirkulární ekonomiku důležitým tématem. Avšak objemy recyklátů vyrobených ze stavebních a demoličních odpadů nejsou dostatečné. Postupné nahrazování primárních nerostných surovin recykláty má ovšem i své limity dané tím, že řada aplikací ve stavební výrobě vyžaduje velmi kvalitní kamenivo z primárních zdrojů (např. vysokopevnostní betony, svršek železničního lože apod.). Upravený recyklát musí splňovat technické požadavky na zrnitost, obsah drobných částic, obsah jemných částic, tvar zrn, zaoblenost hran, obsah cizorodých částic. Splňovat musí i zkoušky na pevnost, nasákavost, mrazuvzdornost, podíl břídlíkatých zrn, rozpad čediče, a to z důvodu předpokladu zachování původních mechanicko-fyzikálních vlastností, které by měly být neměnné. Celkově technologické vlastnosti recyklovaných materiálů také v některých aspektech nemohou splňovat nároky kladené na přírodní materiály (např. pevnost v tlaku, otlukovost, nasákavost, mrazuvzdornost atd.), a tím je jejich možnost uplatnění výrazně omezena. Velmi náročná je technologická úprava a hygienický rozbor stavebně demoličních odpadů (SDO), který prodražuje prodejní cenu recyklovaného materiálu a tím pádem jeho uplatnění na trhu je oproti primárním zdrojům omezenější. Recyklace z SDO a z kameniva kolejových loží má svou další negativní stránku v tom, že jsou proti těžbě a úpravě SK náročnější na energii a zejména na vyšší spotřebu vody. U recyklovaného materiálu SDO je bezpodmínečně nutná kontrola vyluhovatelnosti, vzorkování nezávislým subjektem a zavedení povinné frekvence vzorkování. Rovněž dlouhodobě realizovaná recyklace kameniva získaného z kolejového lože může probíhat jen v případě, že současná zrnitost a tvarový index, otlukovost, oteruvzdornost a pevnostní charakteristika vyhovuje přísným jakostním a technologickým požadavkům

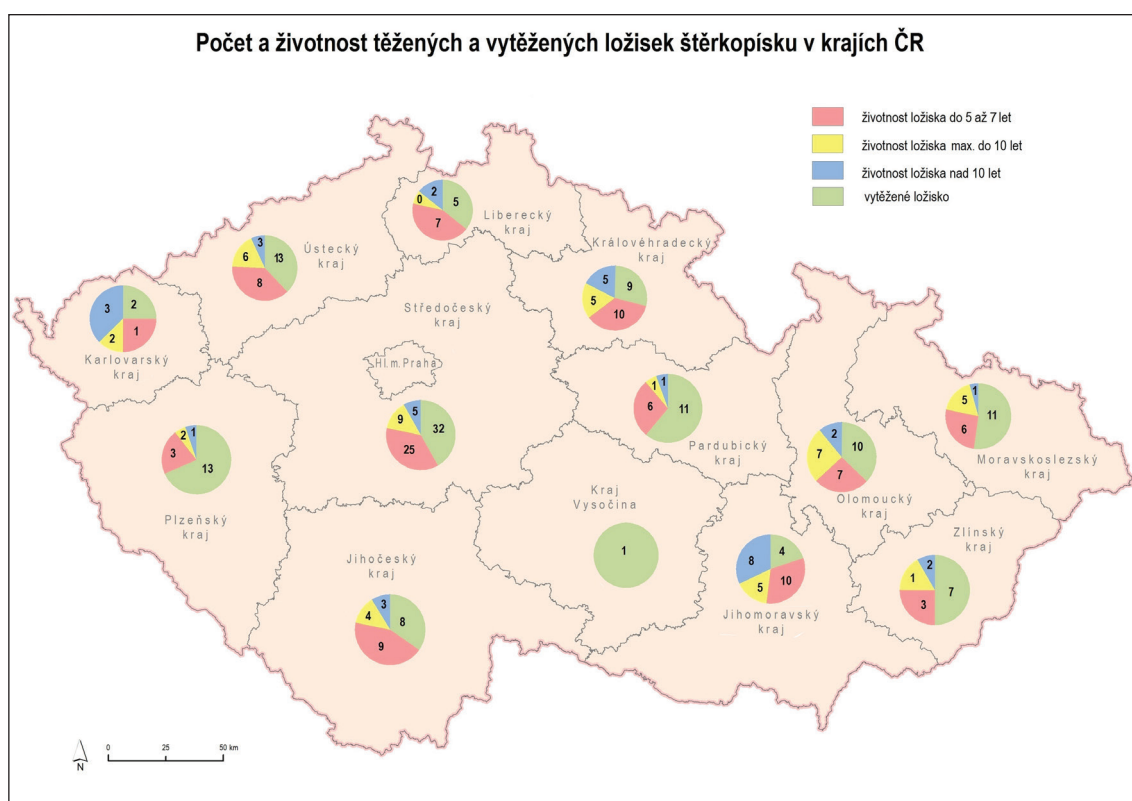
a vlastnostem třídy B0 a BI, popř. BII. Mnohem častější je ale postup drcení kameniva na menší frakci, kterou lze využít pro stavbu konstrukční vrstvy železničního spodku, pro podkladní vrstvu silničních staveb či jako obsyp při uzavírání skládek či rekultivaci území. V praxi se původní „šterk“ ze šterkového lože rekonstruovaných tratí už řadu let používá, v optimálním případě, pouze z 60–70 %, a to výhradně na železniční spodek vrstvy frakce 0/32 mm na zcela nových stavbách. Recyklát svršku kolejového lože frakce 32/63 mm se při výstavbě znovu neuplatňuje, tam je zapotřebí 100% čerstvou primární surovinu z kamenolomu, obdobně jako cca 30 % zcela nové frakce 0/32 mm do kolejového spodku. Zbytek předrcené frakce 32/63 mm a 0/32 mm jsou frakce na DDK pro silniční stavitelství, popř. do betonů, a zejména odpad.

Šterkopísky

V souvislosti s postupným využíváním a dotěžováním stávajících ložisek šterkopísků – tj. u ložisek již dobývaných hornickou činností (HČ) v rámci plánu otvírky a postupu dobývání (POPD) a v územním rozhodnutí dle činnosti prováděné hornickým způsobem (ČPHZ) – je nutné uvažovat o nových zdrojích suroviny (nutno uvažovat s několikaletou procedurou od přípravy záměru k těžbě). Přestože se k dalšímu rozšíření či k nové těžbě přistupuje s přiměřenou časovou perspektivou, do současné doby ČGS eviduje záměry na těžbu šterkopísků, které se již řeší a připravují, s dosud krajně nejasným výsledkem, 5 až 10 let. Okamžitě není možné využití dalších nových zdrojů či pokračování těžby na stávajících ložiskách až po dotěžení těchto ložisek. Bez dalšího rozšíření stávající těžby či povolení otvírky nového ložiska šterkopísků nelze zajistit dostatečnou produkci kvalitního sortimentu pokrývající poptávku a potřebu šterkopísků pro území jednotlivých krajů zvláště v blízkosti realizovaných nebo plánovaných liniových staveb státního či regionálního významu.

Z celkových evidovaných 204 výhradních ložisek šterkopísků bylo v roce 2023 v celé ČR jen 75 aktivních tj. s povolenou těžbou (přičemž činných s vykazovanou produkcí bylo pouze 65) a z celkového počtu 324 ložisek nevyhrazeného nerostu mělo 101 povolenou těžbu (avšak činných s vykazovanou produkcí bylo 95). Celkem je tedy v ČR 177 aktivních pískoven (avšak činných s vykazovanou produkcí je 160) a jejich celková roční produkce šterkopísků za rok 2023 dosáhla 11,8 10,3 mil. m³. V posledních letech jsou v ČR roční objemy těžeb. V posledních letech jsou v ČR roční objemy těžeb šterkopísků velmi stabilní – pohybují se kolem cca 6,5 mil. m³ (výhradní ložiska) + cca 5 mil. m³ (nevýhradní ložiska). Celková spotřeba kameniva včetně šterkopísků pouze do betonu dosahuje se v ČR pohybuje kolem 6 mil. m³/rok. Největší podíl s nízkou životností zásob tvoří využívané pískovny z ložisek nevyhrazeného nerostu. Šterkopísky jsou jedinou stavební surovinou, jejíž nevýhradní těžba není jen doplňkovou záležitostí, ale na celkové produkci se poslední dobou podílí zhruba 45 až 47 %. Česká republika disponuje zdánlivě velkými objemy geologických zásob výhradních šterkopísků (2,1 mld. m³), avšak objemy vytěžitelných zásob jsou výrazně nižší (555 mil. m³, což představuje 26 % z celkových geologických zásob) a zásoby s povolenou těžbou dle POPD jsou ještě nižší (133 mil. m³, tj. 6 %). Tento stav je pro nepřetržité zásobování šterkopískovou surovinovou znepokojující.

Těžba a spotřeba šterkopísků na území ČR v se posledních letech stále zvyšuje. U stavebního těženého kameniva také výrazně rostou jeho ceny (v průměru za poslední rok



o 15–25 % za 1 tunu). Ve středním a dlouhodobém výhledu má stavebnictví a průmysl stavebních hmot dostatečné rezervy výrobních kapacit, problémem však může být reálná disponibilita zásob vstupních surovin, která se významně snižuje.

Požadavky na kvalitu a potřebný objem výstupních sortimentů stavebních surovin výrazně stoupají, u těženého kameniva je ve většině krajů ČR výrazný nedostatek hrubé frakce 4/8, 8/16, 16/32 mm. Většina v současnosti využívaných ložisek produkuje převážující písčitou frakci 0/4 mm na úkor frakce hrubé. Některé regiony jsou na přírodní zdroje těženého kameniva silně deficitní, např. do Kraje Vysočina se štěrkopísky musejí dovážet ze vzdáleného Jihočeského a Jihomoravského kraje. Na štěrkopísky deficitní začíná být rovněž velká část území krajů Karlovarského, Plzeňského, Moravskoslezského, Ústeckého (jeho jediná zdrojová oblast je pouze okres Litoměřice a částečně i Louny), dále Zlínského a celá jižní část kraje Středočeského (o to rychleji se tenčí disponibilní zásoby z okresů Mělník, Nymburk, Kolín, Praha-východ a Mladá Boleslav). Nedostatkové štěrkopísky hrubé frakce 4-8-16-32 mm začínají být problémem už v celé republice (ve většině pískoven převažuje písčitá frakce na úkor šterkovité).

Zhruba od roku 1993, společně s těžbou na výhradních ložiskách stavebních surovin, postupně narůstá i význam těžeb na nevýhradních ložiskách v rámci územních rozhodnutí. Nevýhradní ložiska v současné době ročně produkují vysoké objemy kvalitních betonářských písků a štěrkopísků a mají významný podíl na celkové produkci stavebních surovin v ČR, v roce 2022 činil podíl těžby nevýhradních ložisek štěrkopísků na celkové produkci štěrkopísků 43 %. Bohužel i tyto zdroje se postupně vyčerpávají a nové zdroje pro plánované využití narážejí na velké komplikace.

Podle platných právních předpisů nové výhradní ložisko nevyhrazeného nerostu již nemůže být stanoveno, i když v řadě případů se jedná o ložiska významnější z hlediska využití a ekonomiky, než je tomu u mnohých výhradních ložisek. Vyrůstající hospodářský

význam tak kromě výhradních ložisek zaujímají poslední dobou ložiska nevýhradní. Tato nadějná ložiska, zejména stavebních surovin, je velmi obtížné implementovat do územně-plánovací dokumentace (např. zásad územního rozvoje) zvláště, když jsou nevyužívaná či rezervní. Do budoucna lze předpokládat, že tento rozpor bude narůstat jednak dotěžováním výhradních ložisek a deficitem surovin na trhu, ale i pokrokem v oblasti těžby a zpracování nerostných surovin. Po 20. prosinci 1991, tj. po nabytí účinnosti zákona č. 541/1991 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 44/1988 Sb., o ochraně a využití nerostného bohatství (horní zákon), kdy se nově vymezená ložiska nevyhrazených nerostů – stavebních surovin (štěrkopísky, stavební kámen, kámen pro hrubou kamenickou výrobu, cihlářské suroviny) nemohou stát ložisky výhradními a jsou tudíž součástí pozemku (§ 7 horního zákona), státní orgány rezignovaly na jakékoliv investice v oblasti vyhledávání nevyhrazených nerostů.

Velkým problémem při využívání ložisek nevyhrazeného nerostu jsou nepřiměřené až výrazně znevýhodněné podmínky odvodů za odnětí půdy ze zemědělského půdního fondu (ZPF). Problém spočívá především v neúměrně vyšších jednorázových odvodech při zohlednění ekologické váhy vlivů jednotlivých faktorů životního prostředí (v některých případech i 10× až 15× vyšších). Výše těchto odvodů může být v současné době pro naprostou většinu nevýhradních ložisek štěrkopísků likvidační. Jedná se o ta ložiska, která jsou těžena „z vody“ a na nichž ani technické řešení ani legislativa neumožňuje jejich zpětnou rekultivaci na ornou půdu.

Zvyšuje se sice podíl recyklovaných výrobků, ty však nejsou jakostně vhodné pro standardní aplikace v liniových stavbách. U těchto recyklátů nelze dosáhnout požadovaných technologických vlastností. Recyklované kamenivo má typicky daleko horší kvalitativní vlastnosti a jeho použití ve svrchních a nejvíce zatěžovaných vrstvách pozemních komunikací je technologicky velmi omezené či mnohdy zcela vyloučené. Recykláty lze s výhodou využít jako doplňkový materiál pro mnoho staveb, nikoli však jako materiál stěžejní. Zvyšování podílu recyklovaných materiálů při stavbách je kvůli stále silnějšímu důrazu na cirkulární ekonomiku důležitým tématem. Avšak nejsou dostatečné objemy recyklátů vyrobených ze stavebních a demoličních odpadů. Podle Asociace pro rozvoj recyklace stavebních materiálů ČR využití recyklátů ve stavebnictví sice stoupá, nicméně toto tempo je poměrně pomalé. Z dat asociace dále vyplývá, že například v období let 2007 až 2011 dosahoval poměr produkce recyklátů k produkci stavebního kamene a štěrkopísků hodnoty kolem 4 %. V letech 2018–2022 to už bylo 18 %. Postupné nahrazování primárních nerostných surovin recykláty má však i své limity dané tím, že řada aplikací ve stavební výrobě vyžaduje velmi kvalitní těžené a drcené kamenivo z primárních zdrojů (např. vysokopevnostní betony, svršek železničního lože apod.). Po recyklaci musí kamenivo splňovat technické požadavky na zrnitost, obsah drobných částic, obsah jemných částic, tvar zrn, zaoblenost hran, obsah cizorodých částic, ale i zkoušky na pevnost, nasákavost, mrazuvzdornost, podíl břídlíčnatých zrn, a to z důvodu předpokladu zachování původních mechanicko-fyzikálních vlastností, které by měly být neměnné. Opakovaným použitím recyklované kamenivo ztrácí požadované kvalitativní vlastnosti. Z tohoto důvodu mnoho staveb vůbec ani nepřipouští recykláty a důsledně vyžaduje využití primárních surovin.

Závěr

Většina současných zdrojů štěrkopísků a drceného kameniva byla otevřena ještě před rokem 1989, některá ložiska štěrkopísků v 90. letech minulého století. U většiny velkých

zdrojů štěrkopísků je jejich reálná životnost 7, max. 15 let. Z toho vyplývá, že pokud by byl nyní zahájen proces otírky některého ložiska kameniva, jeho uvedení do těžby lze předpokládat nejdříve v letech 2028–2035, kdy už bude mnoho stávajících ložisek neaktivních. Bez podstatné změny v nastavení všech kroků – včetně těch legislativních – umožňujících využití ložisek těženého kameniva, k stavu nedostatku nepochybně dojde. Průmyslové osvojování ložisek nerostných surovin je zpravidla velmi nákladné a je spojeno s velkým rizikem vyjádřeným rozdíly mezi vyhodnocenými předpoklady a finančními, případně jinými ekonomickými výsledky, a důsledky jejich využívání. Výsledky ekonomického vyhodnocení a finančního ocenění musí poskytnout potenciálním investorům důkazy o ekonomické životaschopnosti projektu, předpokládané míře zisku, vyplývající z realizace investičních záměrů, které se nabízejí. Bohužel, současné nastavení schvalovacích procesů v rámci platné legislativy ČR potenciálním investorům neumožňuje nalézt potřebnou míru jistoty a úspěchu pro ekonomickou návratnost nemalých finančních prostředků vložených v dlouhém čase do investičních záměrů, tj. geologických průzkumů, otvírek a těžby nových ložisek přírodních nerostných surovin pro stavební a jiné účely. Velmi složitý a zdlouhavý je průběh správních řízení vedoucích k získání povolení k otírce, přípravě a dobývání ložisek nerostů a v důsledku toho se nedaří adekvátně nahrazovat kapacity dotěžených či dotěžovaných ložisek nově otevíranými. Proto v některých lokalitách ČR vzniká nerovnovážený stav mezi poptávkou a nabídkou zejména surovin potřebných pro stavebnictví. Faktory, které ovlivňují tento stav, jsou, mimo jiné, často obtížně řešitelné střety zájmů mezi vlastníky pozemků a těžaři, naplnění velmi přísných požadavků týkajících se zájmů ochrany přírody, ochrany ZPF a zdrojů podzemní vody. K tomuto nežádoucímu vývoji přispívají i mediální kampaně, které často již v průběhu správního řízení o povolení dobývání ložiska podporují nepřipustnost těžby za jakýchkoliv podmínek.

Je na místě zmínit, že největší část produkce kvalitních těžených štěrkopísků a písků na území ČR probíhá právě při těžbě z vody a ložiska štěrkopísků v Olomouckém, Zlínském a Jihočeském kraji jsou vesměs situovaná v chráněných oblastech přirozené akumulace vod (CHOPAV). Ve stejných podmínkách, tj. v CHOPAV a v ochranném pásmu vodních zdrojů (OPVZ) I. a II. stupně, byly či jsou povolené řady záměrů na těžbu ložisek štěrkopísků, bez výrazných konfliktů a ohrožení jakosti a vydatnosti podzemní vody.

Ve středním a dlouhodobém výhledu má stavebnictví a průmysl stavebních hmot dostatečné rezervy výrobních kapacit, problémem může být reálná disponibilita zásob, která se významně snižuje. V současné době totiž jednoznačně ubývá zásob na ložiskách stavebních surovin povolených k vydobytí. Ačkoliv se na území ČR eviduje velký počet zdrojů a objemů geologických zásob stavebního kamene a štěrkopísků, reálně podnikatelsky využitelných zásob v DP a v územních rozhodnutích je však velmi nízké procento. V dohledné době možno očekávat postupné výpadky dostupných zdrojů stavebních surovin a konec životnosti velké části stávajících kamenolomů a pískoven ve stejný čas. Tento znepokojující stav způsobí, že v krátké budoucnosti na území ČR (tj. do cca 10 let) bude docházet k dotěžení dostupných zásob, tudíž k riziku nenaplnění hospodářských potřeb státu.

Z pohledu státu se jako nejpříjemnější řešení problému zajištění stavebních surovin jeví hospodárné dotěžení všech ověřených zásob v DP na stávajících výhradních ložiskách stavebních surovin a podpora jejich rozšiřování v rámci chráněných ložiskových území (CHLÚ). Nezbytná je i příprava nových ložisek do těžby.

Snahy EU a ostatních globálních hráčů snížit svoji surovinovou závislost

*Doc. Šárka Cabadová Waisová, Ph.D., Katedra politologie a mezinárodních vztahů, FF ZČU
Mgr. Pavel Kavina, Ph.D., Česká geologická služba*

Zajistit pro svoji ekonomiku dostatek vstupních nerostných surovin vnímá řada zemí světa jako naprosto zásadní úkol mající přímý dopad na národní bezpečnost země. Asi nejpropracovanější systém, který dobře funguje, má Japonsko. Japonsko, jakožto země s omezenými přírodními zdroji, si už řadu desetiletí uvědomuje důležitost zajištění stabilních dodávek kritických nerostných surovin nezbytných pro jeho technologicky vyspělá odvětví průmyslu, včetně elektrických vozidel, vyspělé elektroniky a technologií pro využívání obnovitelné energie. Přístup Japonska k zajištění stálého toku těchto materiálů je všestranný a zahrnuje mezinárodní partnerství, investice do alternativních technologií i podporu využívání omezených domácích zdrojů. Japonsko k zajištění své surovinové bezpečnosti v současnosti využívá státní agenturu Japan Organization for Metals and Energy Security (JOGMEC) v kombinaci s rozsáhlými aktivitami Japan International Cooperation Agency (JICA). Japonská agentura JOGMEC má pobočky ve 12 zemích světa.

Obdobně vysokou důležitost jako v Japonsku přikládá zajištění bezpečných dodávek dostatku nerostných surovin Jižní Korea, kde zásadní roli hraje Korea Resources Corporation (KORES). KORES je ve stoprocentním vlastnictví korejské vlády a je pověřen silným mandátem k rozvoji přístupu Jižní Koreje ke strategicky důležitým nerostným zdrojům, a to jak na domácí, tak na mezinárodní úrovni. Společnost plní cíle surovinové politiky korejské vlády v oblasti nerostných zdrojů tím, že se přímo nebo nepřímo prostřednictvím společných podniků nebo formou menšinových investic podílí na průzkumu, rozvoji a těžbě strategicky významných nerostných zdrojů v zahraničí a spravuje strategické zásoby nerostných komodit. Na konci roku 2023 zveřejnila korejská vláda seznam 33 kritických nerostných komodit, včetně deseti „superkritických“ nerostných komodit (lithium, nikl, kobalt, mangan, grafit a pět REE: neodym, dysprosium, terbium, cer a lanthan).

V posledních 15 letech je mimořádně aktivní a velmi asertivní v zajišťování dostatku surovinových zdrojů v zahraničí Čína, a to jak v Africe, v Latinské Americe, tak i v Asii. Čína mimo mnohých jiných aktivit v této oblasti a mimo aktivní surovinové diplomacie po celém světě, pořádá každé tři roky čínsko-africké forum (Forum on China-Africa Cooperation), které je zaměřeno především na spolupráci v oblasti nerostných surovin a energetiky.

Otázkám souvisejícím s bezpečností dodávek kritických nerostných surovin věnují v USA pozornost cca 15 let. Širší povědomí o významu kritických nerostných surovin se začalo šířit v roce 2008 po zveřejnění zprávy Minerals, Critical Minerals, and the U.S. Economy (National Research Council, 2008). Mezinárodní zpravodajská média následně upozornila na zranitelnost dodavatelského řetězce prvků vzácných zemin (REE), když Čína pohrozila přerušением dodávek do Japonska kvůli územnímu sporu ve Východočínském moři (New York Times, 2010). Tato událost odstartovala řetězec reakcí vlády USA a dalších tržních ekonomik, které měly tyto obavy řešit. Mezi důležité kroky ve Spojených státech patřilo vypracování metodiky prověřování kritických nerostných surovin, kterou

vedla Americká geologická služba (USGS). Metodika screeningu kritických nerostů poskytl rámec pro vytvoření prvního seznamu kritických nerostů USA (Fortier et al. 2018; Federal Register, 2018), jak bylo nařízeno výkonným nařízením (EO) 13817 (Federal Register, 2017). Byla také jedním z podkladů pro vypracování federální strategie pro zajištění bezpečných a spolehlivých dodávek kritických nerostů, která byla nařízena stejným příkazem (Federal Strategy, 2019). V roce 2022 byl publikován seznam 50 kritických nerostů USA, který zahrnuje následující komodity: antimon, arsen, baryt, beryllium, bismut, cer, cesium, cín, chrom, kobalt, dysprosium, erbium, europium, fluorit, gadolinium, galium, germanium, grafit, hafnium, hliník, holmium, hořčík, indium, iridium, lanthan, lithium, lutecium, mangan, neodym, nikl, niob, palladium, platina, praseodym, rhodium, rubidium, ruthenium, samarium, skandium, tantal, tellur, terbium, thulium, titan, vanad, wolfram, ytterbium, yttrium, zinek a zirkonium.

Evropská unie se začala problematikou zajištění dostatku nerostných surovin pro evropskou ekonomiku hlouběji zabývat někdy v roce 2006. Důležitost tohoto tématu pro evropský kontinent akcentovaly v Evropské komisi zejména Finsko, Švédsko, Portugalsko, Španělsko, Řecko, Polsko a Česká republika, která byla u samého počátku evropských opatření k posílení surovinové bezpečnosti. Prvním výsledkem byla příprava a zveřejnění integrované surovinové strategie Raw Materials Initiative, kterou za přispění expertů z výše jmenovaných zemí připravil tým viceprezidenta Evropské komise Güntera Verheugena. Strategie byla zveřejněna v listopadu 2008 pod názvem The raw materials initiative – meeting our critical needs for growth and jobs in Europe (COM (2008) 699 final). Raw Materials Initiative byla postavena na třech základních pilířích: prověřit znovu moderními metodami domácí (evropský) nerostně surovinový potenciál, budovat vzájemně výhodné vztahy se zeměmi, které mají široký nerostně surovinový potenciál a podporovat rozvoj materiálově úsporných technologií. Následně byl v roce 2011 sestaven první seznam kritických nerostných surovin EU (14 komodit), který byl každé tři roky aktualizován. Zatím poslední aktualizace seznamu kritických nerostných surovin EU proběhla v roce 2023. Pátý seznam kritických a strategických nerostných surovin zahrnuje již 34 nerostných komodit: antimon, arsen, baryt, bauxit, beryllium, bismut, boráty, fluorit, galium, germanium, grafit, hafnium, helium, hořčík, kobalt, koksovatelné uhlí, lithium, mangan, nikl, niob, platinové kovy, fosfáty, měď, fosfor, REE, skandium, křemík, stroncium, tantal, titan, vanad, wolfram a živce. V březnu 2023 byl navržen, projednán a následně schválen Critical Raw Materials Act, nařízení Evropského parlamentu a Evropské rady, jakožto první legislativní opatření, které stanoví rámec pro zajištění bezpečných a udržitelných dodávek kritických surovin do EU.

Mapování dovozní závislosti ČR v oblasti kritických nerostných surovin

Doc. Šárka Cabadová Waisová, Ph.D., Katedra politologie a mezinárodních vztahů, FF ZČU

Metodologie a zdroje dat

Údaje o zdrojích, zásobách případně těžbě CRM v České republice byly získány z databázi České geologické služby, údaje o dovozech a vývozech CRM byly získány z databáze Českého statistického úřadu (ČSÚ). Údaje o domácí spotřebě CRM, tj. celkovém objemu surovin přímo využitých v ekonomice, byly vypočítány s využitím mezinárodně respektovaného způsobu, kdy domácí materiálová spotřeba je definována jako „roční objem surovin vytěžených na daném území plus všechny fyzické dovozy dané suroviny minul všechny její fyzické vývozy“ (OECD 2023, USGS 2023). Údaje o dovozu a vývozu pocházely z databáze ČSÚ „Pohyb zboží přes hranice“¹, která získává data od Celní správy ČR prostřednictvím sledování toku zboží podle HS kódů.² HS kódy v tomto výzkumu vycházejí z tzv. Harmonised Commodity Description and Coding System, mezinárodního systému identifikace a klasifikace zboží. V některých případech, kdy u některé z komodit existovaly mezinárodní odlišnosti v HS kódech, byla použita klasifikace EU (EU Access2Markets).³ HS kódy konkrétních CRM jsou uváděny u každé tabulky dovozní závislosti jednotlivých komodit. Při analýze zdrojových zemí je nutné vzít v úvahu, že sledování obchodu přes hranice neumožňuje vždy zjistit zemi skutečného původu suroviny, neboť databáze nesleduje celý dodavatelský řetězec. Je-li surovina vytěžena v jedné zemi a zpracována v jiné, tak databáze jako zdrojovou zemi registruje nikoliv stát těžby, ale stát zpracování, odkud byla surovina dovezena do ČR. Díky tomu se mezi dodavatelskými zeměmi objevují i státy, které danou surovinu prokazatelně samy netěží (typicky např. Nizozemsko, Lucembursko, nebo v případě některých komodit i Německo, Rakousko a UK). V některých případech se může jednat i o reexporty před dovozem do České republiky. Dovoz a spotřeba CRM je uváděna v souladu s celým pojetím ročenky za posledních pět let, tedy za období leden 2019 až prosinec 2023. Údaje za rok 2019 umožňují sledovat vývoj spotřeby a dodávek před vypuknutím pandemie COVID, roky 2020-2021 zpravidla propad spotřeby v období celosvětové pandemie a údaje za roky 2022-2023 pak ukazují, jak se změnila dodávky CRM po ruské invazi na Ukrajinu.

¹ <https://apl.czso.cz/pll/stazo/STAZO.STAZO>

² V roce 2023 spustil ČSÚ novou databázi „Zahraniční obchod se zbožím“. I když ČSÚ avizuje, že je tato databáze o něco přesnější, co se týká detekce skutečně provedených obchodů mezi rezidenty a nerezidenty ČR, je pro účely našeho výzkumu nepoužitelná, a to hned ze dvou důvodů. Zaprvé, poskytuje pouze údaje o hodnotě obchodovaného zboží, nikoliv o hmotnosti, což v době, kdy se ceny CRM rychle a výrazně mění, neumožňuje posoudit vývoj objemu obchodu a spotřeby CRM. Zadruhé, nová databáze poskytuje údaje až od roku 2020, což znamená, že neposkytuje dostatečně dlouhou časovou řadu pro posouzení vývoje obchodu s CRM. Navíc, vzhledem k pandemii COVID, resp. jejímu vlivu na těžbu, výrobu a dodavatelské řetězce, nelze údaje za roky 2020 až 2021 považovat za dostatečně vypovídající.

³ trade.ec.europa.eu/access-to-markets/en/content/harmonised-system-0

V případě některých komodit, např. fosfor, hořčík, kovy platinové skupiny či v některých letech např. grafit vychází domácí materiálová spotřeba záporná. To je způsobeno tím, že v ČR působí firmy, která danou komoditu či skupinu komodit z dovezených surovin vyrábějí, rafinují či jinak zhodnocují a následně je daná komodita ve významných objemech předmětem českého vývozu do zahraničí, např. společnost Fosfa a.s. (fosfor) či Safina a.s. (platinové kovy). V některých specifických případech se může jednat i o vliv komoditních obchodů na celkovou bilanci českého zahraničního obchodu.

ANTIMON (HS 261710, HS 282580, HS 8110)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Čína (37 %), Francie (25 %)
2020	100		USA (36 %), Francie (35 %)
2021	100		Francie (37 %), USA (34 %)
2022	100		USA (42 %), Francie (31 %)
2023	100		USA (36 %), Francie (35 %)

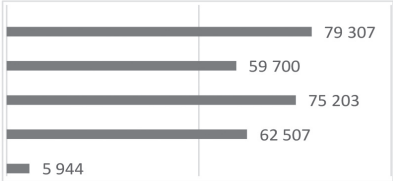
ARSEN (HS 280480)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Čína (99 %)
2020	100		Čína (99 %)
2021	100		Čína (87 %), Lucembursko (12 %)
2022	100		Čína (99 %)
2023	100		Čína (99 %)

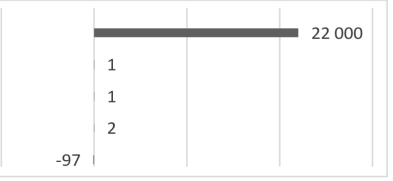
BARYT (HS 2511, HS 283327, HS 283660)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Čína (31 %), Španělsko (21 %)
2020	100		Čína (25 %), Španělsko (24 %)
2021	100		Čína (33 %), Španělsko (20 %)
2022	100		Německo (28 %), Španělsko (21 %)
2023	100		Čína (34 %), Německo (21 %)

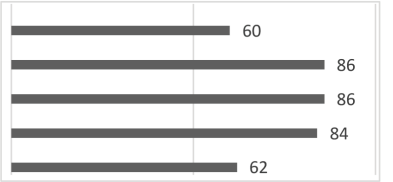
BAUXIT (+ HLINÍK) (HS 2606, HS 76011000)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Rusko (30 %), Mosambik (16 %)
2020	100		Rusko (26 %), Mosambik (22 %)
2021	100		Rusko (21 %), Kanada (18 %)
2022	100		Island (14 %), Venezuela (14 %)
2023	100		Bosna (44 %), Čína (43 %)

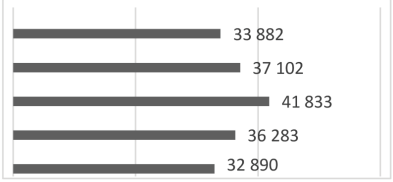
BERYLLIUM (HS 811212, HS 261790, HS 28259020)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Ukrajina (100 %)
2020	100		USA (100 %)
2021	100		USA (100 %)
2022	100		USA (50 %), Německo (50 %)
2023	100		USA (100 %)

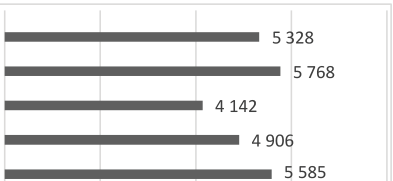
BISMUT (HS 8106)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Nizozemsko (39 %), Čína (24 %)
2020	100		Čína (63 %), Korea (16 %)
2021	100		Čína (91 %), UK (4 %)
2022	100		Nizozemsko (64 %), Čína (28 %)
2023	100		Čína (88 %), Slovensko a UK (3 %)

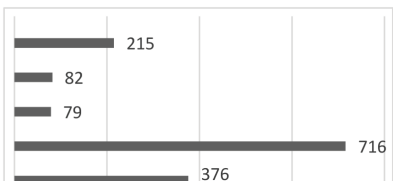
BÓR (HS 2528, HS 2840, HS 281000)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Turecko (94 %)
2020	100		Turecko (97 %)
2021	100		Turecko (96 %)
2022	100		Turecko (97 %)
2023	100		Turecko (97 %)

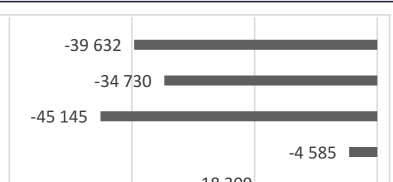
FLUORIT (HS 25292100, HS 25292200)⁴

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Německo (44 %), Nizozemsko (42 %)
2020	100		Německo (44 %), Nizozemsko (34 %)
2021	100		Nizozemsko (49 %), Německo (31 %)
2022	100		Nizozemsko (45 %), Německo (37 %)
2023	100		Nizozemsko (43 %), Německo (41 %)

FOSFÁTY (HS 2510)⁵

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Rakousko (34 %), Polsko (32 %)
2020	100		Rakousko (94 %), Itálie (5 %)
2021	100		Polsko (91 %), Itálie (9 %)
2022	100		Rakousko (99 %), Itálie (1 %)
2023	100		Rakousko (96 %), Itálie (2 %)

FOSFOR (HS 2809, HS 28047010)⁶

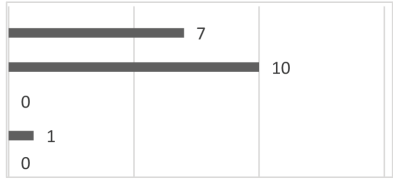
Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Nizozemsko (54 %), Německo (15 %)
2020	100		Nizozemsko (72 %), Německo (12 %)
2021	100		Nizozemsko (60 %), Německo (13 %)
2022	100		Belgie (19 %), Čína (17 %)
2023	100		Čína (35 %), Srbsko (29 %)

⁴ Výpočet nezahrnuje HS 28111100, HS 28263000, HS 28261200. Domácí spotřeba HS 28111100 v ČR v letech 2018-2023 činila 2 709 tun, HS 2826300 ve stejném období 0 tun, HS 28261200 1 462 tun.

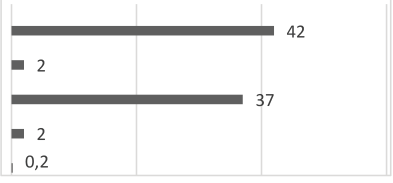
⁵ Fosfáty a fosfor jsou někdy zařazeny do jedné kategorie (např. SCREEN3), jindy (např. v Critical Raw Materials Act) jsou zařazeny samostatně. Takto postupujeme i v tomto případě.

⁶ Fosfáty a fosfor jsou někdy zařazeny do jedné kategorie (např. SCREEN3), jindy (např. v Critical Raw Materials Act) jsou zařazeny samostatně. Takto postupujeme i v tomto případě.

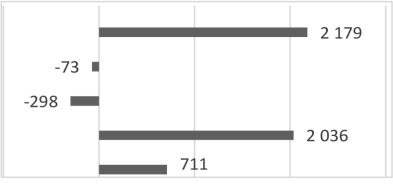
GALLIUM (HS 81129289)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Čína (86 %), USA (14 %)
2020	100		Čína (100 %)
2021	-		—
2022	100		USA (100 %)
2023	-		—

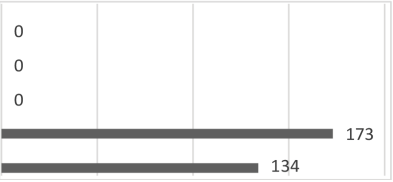
GERMANIUM (HS 811292, HS 811299)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Brazílie (93 %), Rakousko (3 %)
2020	100		Rakousko (60 %), Polsko (27 %)
2021	100		Rusko (80 %), Rakousko (10 %)
2022	100		Německo (44 %), Polsko (37 %)
2023	100		Rakousko (56 %), Francie (11 %)

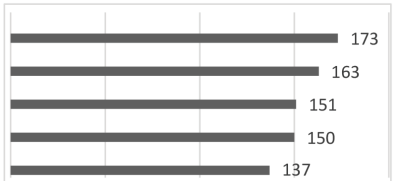
GRAFIT (HS 2504)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Mosambik (29 %), Německo (20 %)
2020	100		Německo (30 %), Čína (22 %)
2021	100		Německo (42 %), Čína (22 %)
2022	100		Čína (58 %), Německo (15 %)
2023	100		Čína (54 %), Německo (12 %)

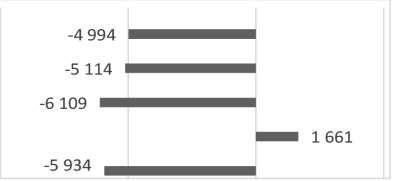
HAFNIUM (HS 81123100, HS 81123900, HS 81129210)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	—		—
2020	—		—
2021	—		—
2022	100		USA (67 %), Rakousko (19 %)
2023	100		USA (88 %), Čína (12 %)

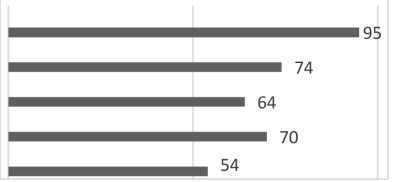
HELIUM (HS 28042910)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Německo (54 %), Itálie (14 %)
2020	100		Německo (57 %), Itálie (13 %)
2021	100		Německo (46 %), Maďarsko (18 %)
2022	100		Německo (38 %), Maďarsko (17 %)
2023	100		Německo (36 %), Maďarsko (20 %)

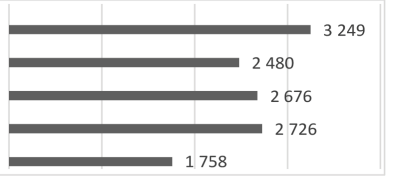
HOŘČÍK, kov (HS 8104, HS 28273100)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Německo (54 %), Čína (25 %)
2020	100		Německo (32 %), Čína (27 %)
2021	100		Čína (31 %), Rumunsko (13 %)
2022	100		Čína (55 %), Německo (15 %)
2023	100		Čína (30 %), Rumunsko (17 %)

KOBALT (HS 2605, HS 8105, HS 28220000, HS 28273400, HS 29152300)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		UK (28 %), USA (16 %)
2020	100		UK (42 %), USA (16 %)
2021	100		UK (32 %), USA a Belgie (13 %)
2022	100		UK (39 %), USA (20 %)
2023	100		UK (29 %), USA (20 %)

KOKSOVOATELNÉ UHLÍ (HS 27011210)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	50		Polsko (67 %), Kanada (17 %)
2020	55		Polsko (84 %), USA (12 %)
2021	60		Polsko (67 %), Kanada (16 %)
2022	65		Polsko (65 %), USA (13 %)
2023	62		Polsko (72 %), USA (14 %)

KOVY PLATINOVÉ SKUPINY (HS 7110, HS711510)⁷

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Irsko (74 %), Polsko (8 %)
2020	100		Německo (63 %), Irsko (15 %)
2021	100		Německo (50 %), Rakousko (19 %)
2022	100		Německo (75 %), UK (6 %)
2023	100		Německo (33 %), Nizozemsko (19 %)

KOVY VZÁCNÝCH ZEMIN (HS 28461000, HS 28469010, HS 28469020, HS 28053010, HS 28053020, HS 28053030)⁸

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Rakousko (55 %), Čína (28 %)
2020	100		Rakousko (44 %), Čína (37 %)
2021	100		Rakousko (50 %), Čína (37 %)
2022	100		Rakousko (58 %), Čína (31 %)
2023	100		Rakousko (85 %), Čína (6 %)

KŘEMÍK (HS 720221, HS 280461)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Slovensko (36 %), Ukrajina (11 %)
2020	100		Slovensko (41 %), Kazachstán (11 %)
2021	100		Slovensko (36 %), Polsko (9 %)
2022	100		Slovensko (34 %), Malajsie (11 %)
2023	100		Slovensko (31 %), Kazachstán (14 %)

⁷ Do této skupiny patří palladium, platina, rhodium, iridium, osmium a ruthenium. HS 711292 (odpad a šrot z platiny) sem nepatří. Dovoz HS 711292 do ČR v letech 2019-2023 činil 1 068 tun, přičemž hlavními dovozci byla Nigérie (796 tun a Velká Británie 141 tun), vývoz 115 tun. ČR je významným producentem PGM z dováženého šrotu. To vysvětluje záporný údaj o české spotřebě PGM.

⁸ Sloučeniny ceru, sloučeniny lanthanu, praseodymu, neodymu nebo samaria, anorganické nebo organické, sloučeniny europia, gadolinia, erbia, dysprosia, holmia, erbia, thulia, ytterbia, lutecia nebo yttria, anorganické nebo organické, směsi nebo mezislitiny kovů vzácných zemin, skandia a yttria

LITHIUM (HS 20121955, HS 20134350, HS 28252000, HS 28369100)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Zimbabwe (44 %), Nizoz. (11 %)
2020	100		Nizoz. (45 %), Zimbabwe (39 %)
2021	100		Nizoz. (56 %), Zimbabwe (21 %)
2022	100		Zimbabwe (50 %), Nizoz. (17 %)
2023	100		Chile (30 %), UK (26 %)

MANGAN (HS 2602, HS 2820, HS 720211, HS 8111)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Ukrajina (26 %), Francie (15 %)
2020	100		Ukrajina (22 %), Gabon (18 %)
2021	100		Bulharsko (68 %), Slovensko (9 %)
2022	100		Bulharsko (52 %), Gabon (14 %)
2023	100		Gabon (44 %), Bulharsko (21 %)

MĚĎ (HS 2603, HS 7402, HS 7403)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Německo (72 %), Polsko (15 %)
2020	100		Německo (71 %), Polsko (19 %)
2021	100		Německo (68 %), Polsko (22 %)
2022	100		Německo (61 %), Polsko (26 %)
2023	100		Německo (52 %), Polsko (34 %)

NIKL (HS 2604, HS 750210, HS 7504000, HS 28254000, HS 75011000)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Rusko (44 %), Austrálie (10 %)
2020	100		Finsko (28 %), Rusko (13 %)
2021	100		Rusko (21 %), Finsko (20 %)
2022	100		Finsko (28 %), Rusko (18 %)
2023	100		Rusko (54 %), Madagaskar (7 %)

NIOB (HS 26159000, HS 26159010, HS 72029300)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Brazílie (93 %), Čína (3 %)
2020	100		Brazílie (99 %)
2021	100		Brazílie (96 %), Sierra Leone (3 %)
2022	100		Brazílie (100 %)
2023	100		Brazílie (94 %), Kanada (3 %)

SKANDIUM (HS 28053040, HS 28469030)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		USA (100 %)
2020	100		Čína (70 %), USA (30 %)
2021	100		Německo (90 %), Čína (10 %),
2022	—		-
2023	100		Čína (99 %), USA (1 %)

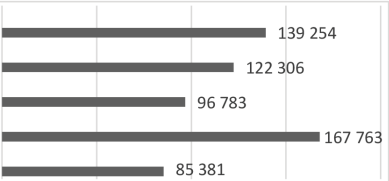
STRONCIUM (HS 28051910)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (kg)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Polsko (94 %), Německo (6 %)
2020	100		Čína (73 %), Polsko (26 %)
2021	100		Čína (68 %), Polsko (27 %)
2022	100		Polsko (80 %), Německo (20 %)
2023	100		Polsko (67 %), Německo (33 %)

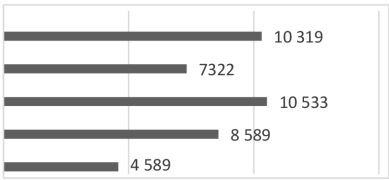
TANTAL (HS 26159060, HS 8103)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Thajsko (39 %), Čína (33 %)
2020	100		Čína (35 %), Japonsko (27 %),
2021	100		Čína (89 %), Japonsko (9 %)
2022	100		Čína (51 %), Japonsko (23 %)
2023	100		Japonsko (37 %), Thajsko (30 %)

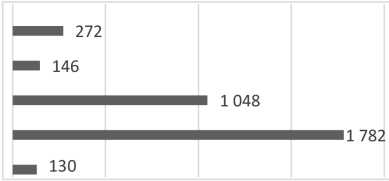
TITAN (HS 2614, HS 8108, HS 28230000, HS 26209960)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Ukrajina (97 %)
2020	100		Ukrajina (97 %)
2021	100		Ukrajina (95 %)
2022	100		Ukrajina (94 %)
2023	100		Ukrajina (96 %)

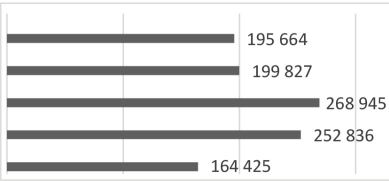
VANAD (HS 26159000, HS 26159090, HS 28253000, HS 81129291)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		Rusko (93 %), Rakousko (6 %)
2020	100		Rusko (92 %), Rakousko (7 %)
2021	100		Rusko (95 %), Rakousko (4 %)
2022	100		Rusko (95 %), Rakousko (4 %)
2023	100		Rusko (82 %), Rakousko (13 %)

WOLFRAM (HS 8101, HS 2611, HS 28259040, HS 28418000, HS 72028000, HS 28499030)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	100		USA (50 %), Vietnam (17 %)
2020	100		USA (72 %), Polsko (5 %)
2021	100		USA (66 %), Německo (7 %)
2022	100		USA (42 %), Polsko (11 %)
2023	100		USA (56 %), Polsko (24 %)

ŽIVEC (HS 252910)

Rok	Dovozní závislost (%)	Spotřeba v ČR (t)	Hlavní dodavatelé (%) (nezpracované i zpracované suroviny)
2019	0		Německo (82 %), Francie (9 %)
2020	0		Německo (96 %), Turecko (3 %)
2021	0		Německo (96 %), Turecko (2 %)
2022	0		Německo (94 %), Turecko (2 %)
2023	0		Německo (93 %), Turecko (2 %)

Geologický průzkum hlubokomořských polymetalických konkrecí v průzkumné oblasti společnosti INTEROCEANMETAL

Peter Baláž, Interoceanmetal Joint Organization (Štětín, Polsko)

Pavel Kavina, Česká geologická služba (Praha, ČR)

Úvod

Průzkumná práva pro Společnou organizaci Interoceanmetal (IOM) jsou udělena pro oblast nacházející se v zóně Clarion-Clipperton (CCZ) ve východní části středního Tichého oceánu. Veškeré činnosti související s průzkumem nerostných surovin v této oblasti (mořské dno a oceánské dno za hranicemi národní jurisdikce) spadají pod Úmluvu OSN o mořském právu (1982), Dohodu o provádění části XI Úmluvy (1994) a také Pravidla pro vyhledávání a průzkum polymetalických konkrecí v této oblasti – předpisy stanovené Mezinárodním úřadem pro mořské dno (International Seabed Authority, ISA). ISA má v současné době 168 členských států včetně České republiky a Evropské unie jako celku.

ISA vydává právní dokumenty upravující provádění výzkumu a budoucí využívání nerostných zdrojů mořského dna. Smlouva IOM na průzkum polymetalických konkrecí byla udělena na 15 let a poskytla kontraktorovi (tedy IOM) jistotu držby a výhradní právo na průzkum polymetalických konkrecí v průzkumném území, jakož i budoucí nárok na těžební licenci (předpisy pro těžbu nerostných surovin v Oblasti jsou v procesu přípravy ze strany ISA). V roce 2016, resp. 2021 byla smlouva prodloužena a aktuálně platí do roku 2026.

Kromě geologického průzkumu pracuje IOM na výzkumu technologie těžby a na technologii zpracování hlubinných polymetalických konkrecí (PMN) a také na širokém výzkumu v oblasti hlubokomořského životního prostředí.

Stručná historie IOM v oblasti průzkumných licencí

Společná organizace Interoceanmetal byla založena již 27. dubna 1987 na základě mezivládní dohody mezi sedmi státy: Bulharsko, Kuba, Československo, NDR, Polsko, Sovětský svaz a Vietnam. IOM zahájila svou činnost v prosinci 1987. Byla zaregistrována u Okresního soudu v polském Štětíně jako mezinárodní organizace a v souladu s polskými zákony získala právní subjektivitu 16. prosince 1987. V roce 1989 Vietnam pozastavil své členství v organizaci. V roce 1990, po sjednocení Německa, se NDR (Východní Německo) od IOM rovněž oddělila. V lednu 1992 převzala povinnosti a závazky SSSR, který zanikl, Ruská federace. Dne 31. prosince 1992 převzaly závazky bývalého Československa Česká republika a Slovenská republika.

IOM provedla předběžný geologický průzkum území o rozloze 546 000 km² nacházejícího se ve východní části CCZ, při níž byla vybrána perspektivní oblast o rozloze 300 000 km² s nejvyšší mírou výskytu konkrecí. Dne 30. července 1992 udělil generální tajemník OSN organizaci IOM a jejím členským státům osvědčení o registraci, čímž se IOM stala tzv. průkopnickým či pionýrským investorem. Registrovaná průzkumná oblast IOM zahrnovala 150 000 km². Dne 29. března 2001 podepsaly IOM a Mezinárodní úřad pro mořské dno (ISA) smlouvu o průzkumu polymetalických konkrecí v oblasti o rozloze 75 000 km².

Lokalita

Průzkumná oblast IOM se rozkládá na ploše cca 75 000 km² ve východní části CCZ a skládá se ze dvou sektorů, B1 a B2 (obr. 1). V sektoru B2 se nacházejí čtyři průzkumné bloky (H11, H22, H33, H44) a předběžně vymezená ochranná referenční zóna (tab. 1, obr. 2). V rámci průzkumného bloku H22 byl vymezen exploatační blok H22_NE. Ochranná referenční zóna (PRZ) je oblast, ve které nesmí probíhat těžba, aby byla zajištěna reprezentativní a stabilní biota mořského dna za účelem posouzení případných změn hlubokomořského prostředí. Povinnost stanovit PRZ ve své licenční oblasti ukládá zhotoviteli smlouva ISA. Vymezení PRZ v průzkumném území IOM je předběžné a konečné umístění se zvažuje.

Sousední území (společné hranice) s průzkumnou oblastí IOM patří 4 organizacím – NORI (Nauru), OMS (Singapur), BGR (Německo) a BMJ (Jamajka). Průzkumné území BMJ bylo vymezeno v dubnu 2021 a odráží obecně zvýšený zájem o hlubokomořský průzkum nerostných surovin v této oblasti, který se objevil v posledním desetiletí. V období 2011-2021 bylo podepsáno 11 z celkem 19 průzkumných smluv.

Tab. 1. Průzkumné území IOM (sektory a bloky). Plochy jsou vypočteny v souřadnicovém systému UTM.

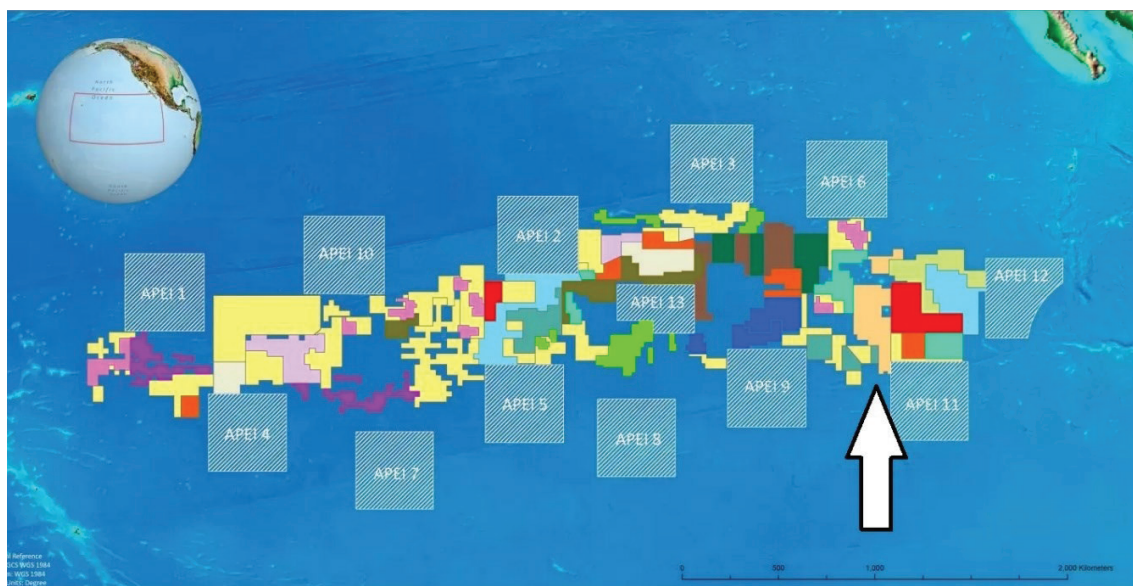
Průzkumná oblast	Rozloha (km ²)
B1 sektor	11 952
B2 sektor	63 234
- H11 průzkumný blok	5 390
- H22 průzkumný blok	4 151
- - H22_NE těžitelný blok	957
- H33 průzkumný blok	4 008
- H44 průzkumný blok	1 919
- PRZ (předběžná)	2 626
Celkem	75 186

Průzkumné metody

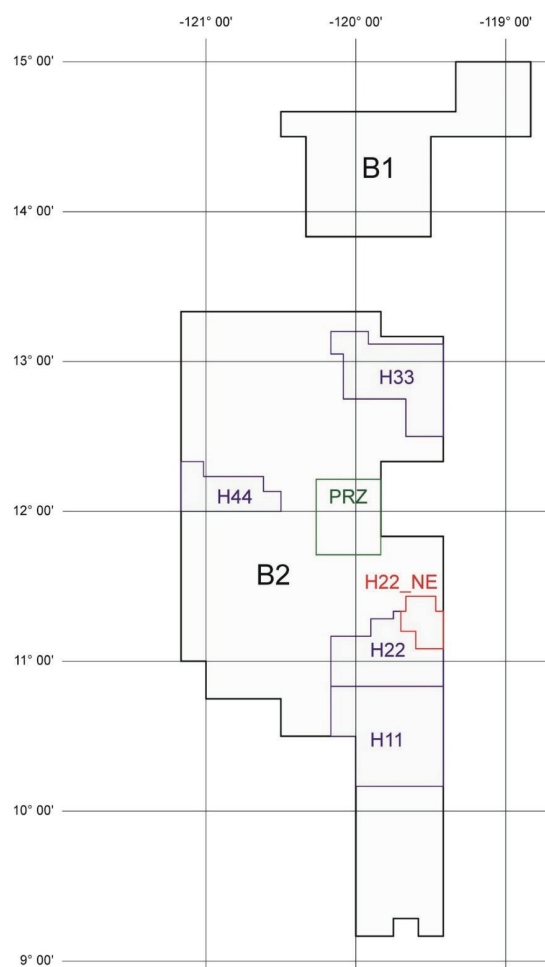
Do roku 2001 se v oblasti CCZ uskutečnilo 21 výzkumných expedic, které byly zaměřeny především na regionální geologický výzkum. Od podpisu smlouvy o průzkumu mezi ISA a IOM v roce 2001 bylo uspořádáno 6 expedic. Práce probíhaly v souladu s programem schváleným ISA. Výzkum zahrnoval geologický průzkum zaměřený na stanovení početnosti PMN, pokryvnosti konkrecí, stanovení obsahu kovů a chemického složení PMN, jakož i studium sedimentů mořského dna, jejich geotechnických vlastností. Během expedic byly shromažďovány základní oceánografické, meteorologické a environmentální údaje.

K distančním metodám používaným během expedic patří:

- multifrekvenční echosonda
- akustické profilování (sonar širokého bočního rozsahu a podpovrchové profilování),
- kontinuální TV záznam a snímkování dna



Obr. 1. Průzkumná oblast IOM (světle oranžově zbarvené oblasti) a sousední claimy ostatních investorů v zóně Clarion-Clipperton ve východní části středního Tichého oceánu [1]



Obr. 2. Průzkumné území IOM (sektory B1 a B2; průzkumné bloky H11, H22, H33, H44; těžitelný blok H22_NE; ochranná referenční zóna PRZ)

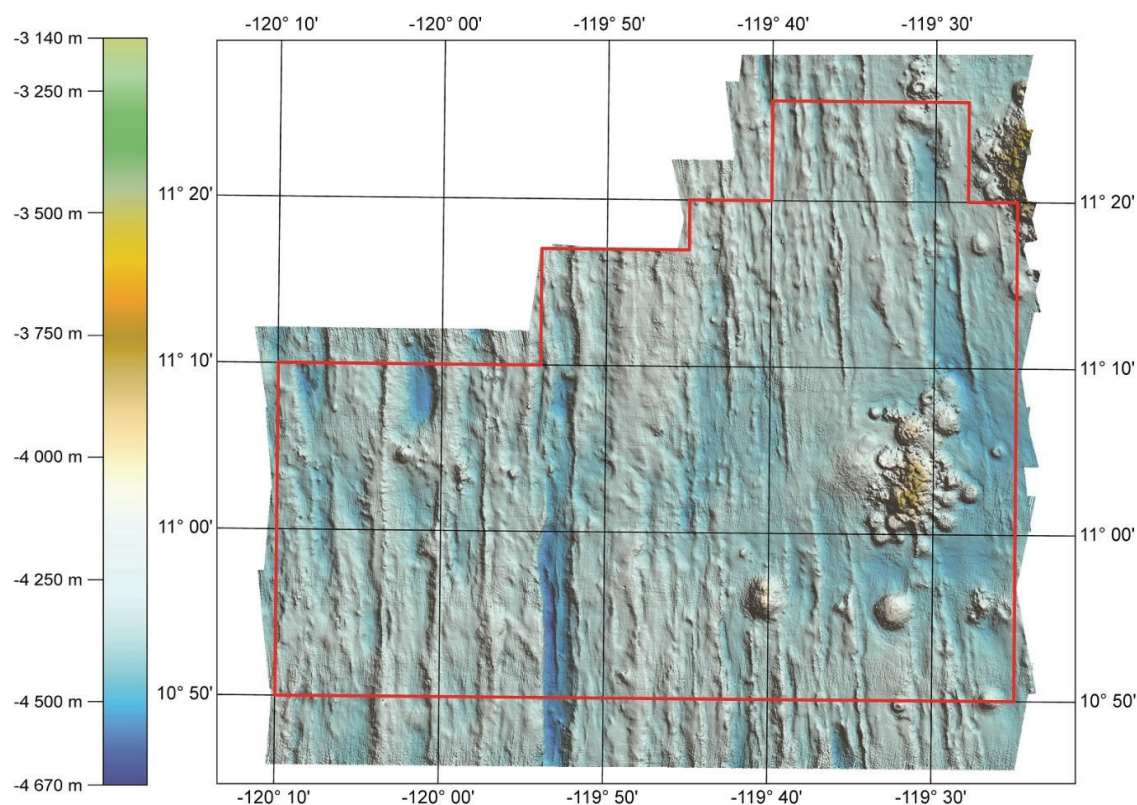
Během průzkumných expedic byly použity následující systémy odběru vzorků mořského dna:

- odběry vzorků pomocí box-coreru,
- odběr vzorků pomocí pístového coreru,
- vlečné sítě a bagrování.

Multifrekvenční echosonda

K mapování mořského dna se používá multifrekvenční echosonda neboli sonar. Několik senzorů sonaru vysílá a přijímá zvukové impulsy, které mapují mořské dno nebo detekují jiné objekty. Přístroj shromažďuje dva typy dat: hloubku mořského dna a tzv. zpětný rozptyl. Hloubka mořského dna (batymetrie) se vypočítá měřením času, za který zvuk opustí soustavu, dopadne na mořské dno a vrátí se zpět do soustavy. Zpětný rozptyl je měření intenzity zvukové ozvěny, která se odráží zpět do multifrekvenční soustavy. Multifrekvenční echosonda se obvykle montuje přímo na trup lodi [2].

Během expedice v roce 1999 bylo provedeno batymetrické mapování celé průzkumné oblasti (sektory B1 a B2). Nový batymetrický průzkum s vysokým rozlišením, provedený v roce 2018, byl zaměřen preferenčně na průzkumné bloky H11, H22 (obr. 3), H33 a H44. Batymetrický průzkum byl proveden podle projektovaného profilového schématu (systém paralelních profilů a kolmých kontrolních profilů).

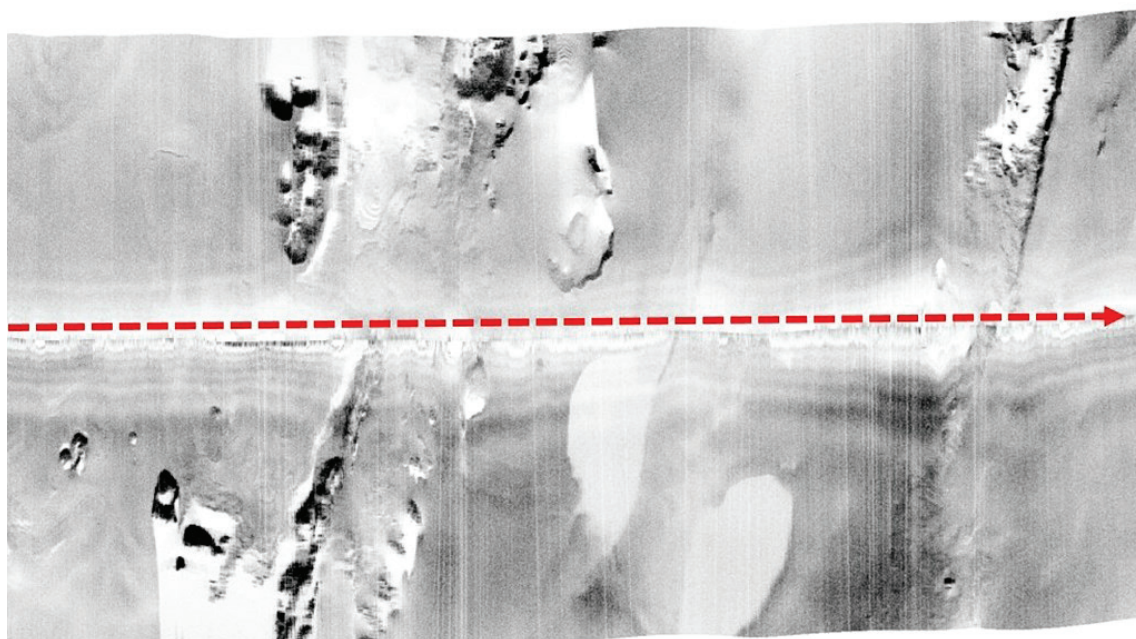


Obr. 3. Hloubka oceánského dna se na území průzkumného bloku H22 pohybuje v rozmezí 3,692 m až 4,673 m

Akustické profilování (sonar širokého bočního rozsahu)

Akustické profilování se provádí pomocí sonaru s širokým bočním rozsahem. Jedná se o aktivní sonarový systém pro detekci a zobrazování objektů na mořském dně. Několik senzorů sonaru vysílá a přijímá akustické impulsy, které pomáhají mapovat mořské dno nebo detekovat jiné objekty. Boční senzory vyhledávají objekty konstantní rychlostí a v přímých liniích. U sonarů s širokým bočním rozsahem je mořské dno mapováno přímo pod zařízením na obě strany. Toto zařízení je obvykle zavěšeno na jakési přístrojové platformě, která je vlečena nade dnem za průzkumným plavidlem [3].

Sonar širokého bočního rozsahu byl použit k mapování typů sedimentů, hustoty polymetalických kongregací, překážek (informace pro budoucí těžební operace) a podrobné morfologie mořského dna (svahy a jejich orientace). Rozsahy sonaru jsou 1 000 m na každou stranu od měření (obr. 4).

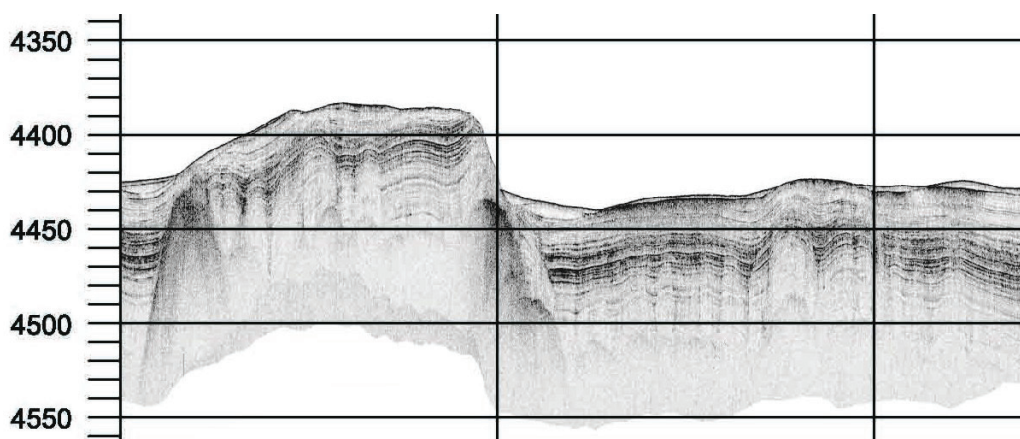


Obr. 4. Příklad sonarových dat z bočního snímání zpracovaných do tzv. sonogramu. Červená šipka ukazuje směr pohybu plavidla a směr vlečení přístroje.

Podpovrchové profilování

Podpovrchové profilování je sonarový systém, který využívá zvuk k mapování mořského dna. Přístroj vysílá nízkofrekvenční zvukové impulsy, které jsou směřovány vertikálně na mořské dno. Když pulzy narazí na podklad, mohou proniknout vrstvami mořského dna a dosáhnout horizontů různých typů sedimentů. Výpočtem doby, za kterou se zvukový impuls vrátí do zařízení, lze určit složení sedimentů a vrstev, jejich tloušťku a další charakteristiky. Toto zařízení je obvykle zavěšeno (spolu se sonarem s bočním snímáním) na jakési přístrojové platformě, která je vlečena nade dnem za průzkumným plavidlem [4].

Vzdálenost vlečeného zařízení od mořského dna může být 30 až 200 m, obvykle asi 120 m. Hloubkový dosah zařízení je až asi 170 m. Příklad změřeného profilu sedimentu pod hladinou dna je na obr. 5. Interpretace dat akustického profilování umožňuje studovat

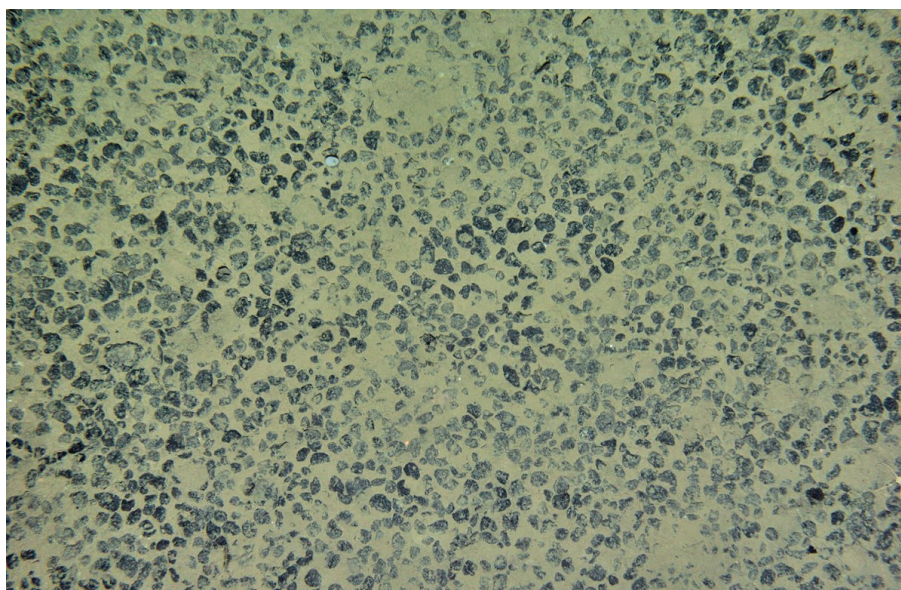


Obr. 5. Příklad dat zpracovaných do profilu, data získána ze sonaru s bočním snímáním

vnitřní strukturu sedimentárního pokryvu studované oblasti. V průběhu průzkumného kontraktu (od roku 2001) bylo provedeno celkem 667 km akustického profilování.

Kontinuální TV záznam a snímkování dna

Kontinuální TV záznam a snímkování dna se provádí pomocí zařízení umístěného na podvodním vozidle taženém za průzkumným plavidlem, které se pohybuje na hladině. Vzdálenost foto-video zařízení ode dna byla asi 3,5 m, každá fotografie mořského dna pokrývala tedy plochu asi 4 m² (obr. 6). Frekvence fotografování byla přibližně každých 20 metrů profilu. Současně byl ve všech profilech prováděn kontinuální videozáznam mořského dna v digitálním formátu v režimu barevného obrazu. Pro každý fotografický profil byly sestaveny grafy s údaji o hustotě kongrecí. Celkem bylo během průzkumného kontraktu (od roku 2001) dokončeno 1 609 km foto/video profilů (více než 89 000 snímků).



Obr. 6. Fotografie mořského dna pořízená v průzkumném bloku H22

Odběr vzorků pomocí box-coreru

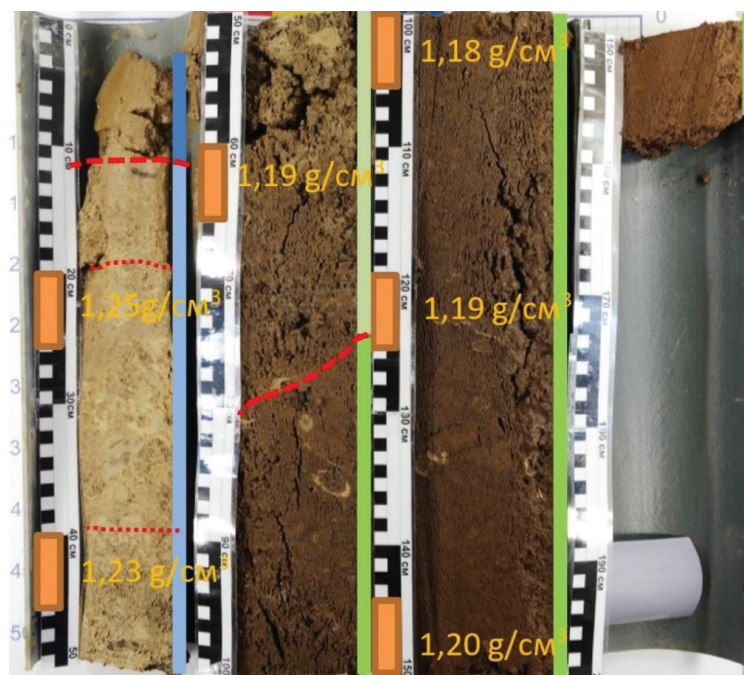
Vzorky kongrecí a sedimentů mořského dna byly odebrány pomocí tzv. box-coreru. Toto zařízení má plochu záběru 0,25 m² mořského dna a proniká sedimenty do hloubky až 50 cm (obr. 7). Je rovněž vybaveno fotografickým systémem pro dokumentaci procesu odběru vzorků. Spouštění a vytahování vzorků se provádělo pomocí navijáku. Vzorky z box-coreru představují nejdůležitější zdroj poznatků o ložisku, poskytují údaje o vlastnostech kongrecí a sedimentů, údaje pro určení četnosti kongrecí a umožňují geotechnická měření. V průběhu průzkumného kontraktu (od roku 2001) bylo odebráno celkem 396 vzorků z box-corer stanic.



Obr. 7. Odebraný vzorek sedimentu s polymetalickými kongrecemi po vypuštění vody z box-coreru

Odběr vzorků pomocí pístového coreru

Odběr vzorků byl proveden pomocí gravitační trubice o vnitřním průměru 116 mm, hmotnosti 800 kg a délce 5 m. Trubice byla opatřena plastovou vložkou o vnitřním průměru 107 mm. Spouštění a zvedání se provádělo pomocí navijáku. Zařízení proniká sedimentem mořského dna do hloubky až 4 m a poskytuje jádrové vzorky (obr. 8) pro studium vlastností sedimentu a geotechnická měření. V průběhu průzkumného kontraktu (od roku 2001) bylo odebráno celkem 11 vzorků z pístové corerové stanice.



Obr. 8. Příklad řezů sedimentů odkrytých pístovým jádrem

Vlečné sítě a bagrování

Velkoobjemové vzorky konkrecí byly odebrány pomocí tzv. vlečné sítě, která měla vstupní otvor o rozměrech 40 × 140 cm. K tělu vlečné sítě byl za účelem sběru konkrecí připevněn koš o celkové nosnosti rovnající se 1 000 kg, vyrobený z polyamidové tkaniny a dlouhý



Obr. 9. Velkoobjemový vzorek polymetalických konkrecí odebraný vlečnou sítí v průzkumném bloku H22

2 metry. Zvedání se provádělo pomocí tranzitního navijáku. Vlečné sítě byly pravidelně používány téměř při každé průzkumné plavbě. V průběhu průzkumného kontraktu (počínaje rokem 2001) bylo pomocí vlečných sítí nasbíráno celkem 4 000 kg polymetalických konkrecí. Vzorky konkrecí odebraných vlečnou sítí se používají pro chemické analýzy, technologické laboratorní a srovnávací testy.

Vzorky tvrdých hornin mořského dna (bazalty) byly příležitostně odebírány pomocí bagru – válcovitého vzorkovače o délce 1 m a průměru 0,8 m. V průběhu průzkumného kontraktu byly odebrány tímto způsobem dva vzorky tvrdých hornin.

Geologické prostředí

Zóna Clarion-Clipperton je největší (asi 5,5 milionu km²) a nejperspektivnější oblastí výskytu polymetalických konkrecí na světě; zásoby v oblasti se odhadují na 21 miliard tun konkrecí [5]. Sedimentární pokryv tvoří směs karbonátů (např. karbonátové opuky), červenohnědých jílu a křemičitých sedimentů (křemičité opuky a křemičitoprachovité opuky). Akumulace sedimentů v oblasti nepřesahuje rychlost 10 mm/1 000 let [6].

Litologie a stratigrafie

Na základě původu a složení lze sedimenty oceánského dna v průzkumném území IOM rozdělit do čtyř litostratigrafických jednotek (Kotlínski, 2010):

- FMI (oligocén-miocén) - biogenní vápnité bahno, markýzská formace;
- FMII (miocén) – rtg amorfni radiolaritový prachovitý jíl, markýzská formace.
- FCIII (miocén-pliocén) - zeolitický jíl nebo červenohnědý jíl a hustší zeolitické krusty, clipertonská formace;
- FCIV (pleistocén-holocén) - křemičitý prachovitý jíl, etmodisková hlína a vápnitý prachovitý jíl, clipertonská formace.

Mocnost sedimentárního pokryvu v průzkumném území IOM je přibližně 100 m [7]. Byly identifikovány čtyři seismické komplexy (A, B, C a F):

- A – odpovídá jílovitým vrstvám clipertonské formace ležícím na povrchu mořského dna a podle charakteru seismoakustického záznamu se nazývá svrchní průhledná vrstva;
- B – odpovídá sekvenci proložených nanofosilních karbonátů a radiolaritových jílu spodní části clipertonské formace;
- C – odpovídá nanofosilním bahenním výlevům markýzské formace a nazývá se spodní průhledná vrstva;
- F – je ztotožňována s akustickým podložím reprezentovaným tholeiitovými bazalty druhé oceánské vrstvy.

Polymetalické konkrece

Výskyt konkrecí s tak vysokou četností jako v CCZ je výsledkem složitých procesů přítomných v regionálním i lokálním měřítku a trvajících již několik milionů let. Polymetalické konkrece se skládají jak z jádra, tak z koncentrických vrstev hydroxidů a oxidů železa a manganu (obr. 10). Jádro může být tvořeno vulkanoklastickou sutí, litifikovaným sedimentem, bioklasty nebo úlomky starších konkrecí. Vedle Mn a Fe jsou hlavními kovovými prvky přítomnými v konkrecích také Cu, Ni, Co.

V některých oblastech CCZ pokrývají konkrce více než 70 % dna, zatímco jiné oblasti jsou bez konkrce. Konkrce se mohou na mořském dně vyskytovat v jakékoli hloubce, ale nejvyšší koncentrace byly zjištěny mezi 4 000 a 6 000 m.

Podle modelu růstu polymetalických konkrce v CCZ, který představili experti ISA [6], řídí proces růstu konkrce šest hlavních faktorů: dodávka kovů (mořská voda a dnové sedimenty); přítomnost jader; antarktická dnová voda (proud je dodavatelem kyslíku a materiálů, které se stávají jádry); polotekutá povrchová vrstva (poskytuje chemické prostředí pro růst); bioturbace (mechanismus, který brání pohřbení konkrce pod povrchem sedimentů); a vnitřní stratigrafie konkrce (výsledek měnící se geologické historie hlubokomořských sedimentárních pánví).

Poloha rostoucí konkrce je rozhodující ve vztahu k polotekuté povrchové vrstvě. Tři uznávané modely růstu konkrce jsou následující:

- v polotekuté povrchové vrstvě – diagenetický (typ D), nazývaný R (hrubý) typ kvůli jejich komplikované morfologii;
- na hranici mořské vody a polotekuté povrchové vrstvy jako smíšený typ hydrogenetických a diagenetických procesů (typ HD), nazývaný R+S (hrubý-hladký) typ kvůli jejich smíšené morfologii;
- nad mořským dnem, na povrchových sedimentech – hydrogenetické (typ H), nazývané kvůli svému tvaru typ S (smooth).

V průzkumném území IOM převažují v sektoru B2 konkrce typu D a v sektoru B1 konkrce typu HD/H.

Polymetalické konkrce v CCZ obecně rostou velmi pomalu, rychlostí 1–10 mm/1 000 000 let [8]. Pomalá rychlost růstu naznačuje, že k tomu, aby konkrce dosáhly velikosti centimetrů, jsou zapotřebí dlouhodobě stabilní podmínky prostředí. Rychlost akumulace sedimentů v oblasti je o tři řády vyšší a zůstává na úrovni několika milimetrů za tisíc let.



Obr. 10 Vnitřní struktura polymetalické konkrce

Polymetalické konkrce z oblasti CCZ mají různou velikost a pohybují se od drobných částic, viditelných pouze pod mikroskopem, až po velké pelety o průměru více než 20 centimetrů. Většina konkrceí má však průměr mezi 5 a 10 cm. V průzkumné oblasti IOM se konkrce dělí na frakce, přičemž konkrce do 0-4 cm se vztahují k malým frakcím, 4-8 cm ke středním frakcím a konkrce nad 8 cm k velkým frakcím. Rozdělení podle velikosti částečně závisí na genetických typech konkrceí. Pro rozdělení podle velikosti nebylo použito žádné obecné pravidlo vzhledem k vysoké variabilitě velikosti polymetalických konkrceí v rámci průzkumné oblasti IOM. Například v exploatačním bloku H22_NE převažují střední frakce. Naopak v sektoru B1 převažují malé a velké frakce.

V mineralogickém složení polymetalických konkrceí obecně převládá minerál todorokit/buserit, v menším množství birnessit a stopy vernaditu. Vzorky navíc vykazovaly přítomnost jílových minerálů bohatých na Fe (nontronit a Fe-smectit) a směsi křemene, barytu, zeolitů, apatitu a barytu.

Polymetalické konkrce CCZ se vyznačují velkou hojností a vysokým obsahem kovů (zejména Mn, Ni, Cu, Co, Mo, Zn a REE). Výsledky ze sektorů B1 a B2 jsou srovnatelné s výsledky z průzkumných oblastí jiných kontraktorů v CCZ. Průměrné obsahy kovů jsou uvedeny v tab. 2 [9,10,11].

Tab. 2. Průměrné obsahy Mn, Ni, Cu, Co, Zn a REE v průzkumném území IOM (varianta pro cut-off 10 kg/m² vlhkých polymetalických konkrceí)

Část průzkumného území	Mn [%]	Ni [%]	Cu [%]	Co [%]	Zn [%]	REE [ppm]
B1	27,84	1,21	0,90	0,21	–	–
B2	30,90	1,32	1,21	0,18	0,15	–
H11+H22	31,37	1,30	1,29	0,16	0,16	–
H33	32,35	1,41	1,20	0,18	0,15	–
H44	30,71	1,32	1,19	0,19	0,14	–
H22_NE	29,19	1,31	1,25	0,18	0,15	713

Odhady zdrojů a zásob nerostných surovin

Mořské polymetalické konkrce se v CCZ vyskytují obvykle na povrchu hlubokého mořského dna, zpravidla jsou uloženy v polotekuté povrchové vrstvě a poměrně často jsou částečně překryty (přikryty) tenkou vrstvou nekonsolidovaných sedimentů. Pouze ty jsou zahrnuty do současných odhadů zdrojů v průzkumné oblasti IOM. Pohřbené polymetalické konkrce (v hloubce větší než 15 cm), které byly lokálně zaznamenány v průzkumném území IOM [12], nebyly v odhadech zdrojů zohledněny.

Odhad zdrojů vychází z údajů shromážděných během vědeckých expedic prováděných IOM. Byly vypracovány čtyři zprávy využívající geostatistickou analýzu dat (2007, 2011, 2015 a 2020) a dvě validace provedené kompetentní osobou (2016 a 2020).

Metodika odhadu

Odhady zdrojů a výskytu konkrceí a kovů byly provedeny ve čtvercových elementárních blocích o straně 500 m pomocí krigingu a ko-krigingu. Při odhadech bylo použito 8 nej-

bližších vzorkovacích stanic, dvě z každého kvadrantu (čtvrti), na který byla rozdělena kruhová zóna vyhledávání dat. Střed kruhové zóny vyhledávání dat se shoduje se středem elementárního bloku. Při postupu výpočtu byly použity izotropní modely variogramů, křížových variogramů, kovariance a křížové ko-variance. Celkové zásoby polymetalických konkrací průzkumných bloků a rudních polí (rudních těles), pro různé hodnoty maximálních sklonů oceánského dna, byly získány součtem zásob odhadnutých pro elementární bloky.

Přesnost odhadu zdrojů v blocích H11+H22 a v bloku H22_NE je vysoká, o čemž svědčí malé standardní krigingové chyby v rozmezí 3–6 %. Zdroje polymetalických konkrací v blocích H33 a H44, vyjádřené standardními chybami z rozsahu 8–12 %, jsou odhadovány s mnohem nižší přesností. Rozdílná velikost chyb je důsledkem rozdílné hustoty odběru vzorků dna v jednotlivých blocích.

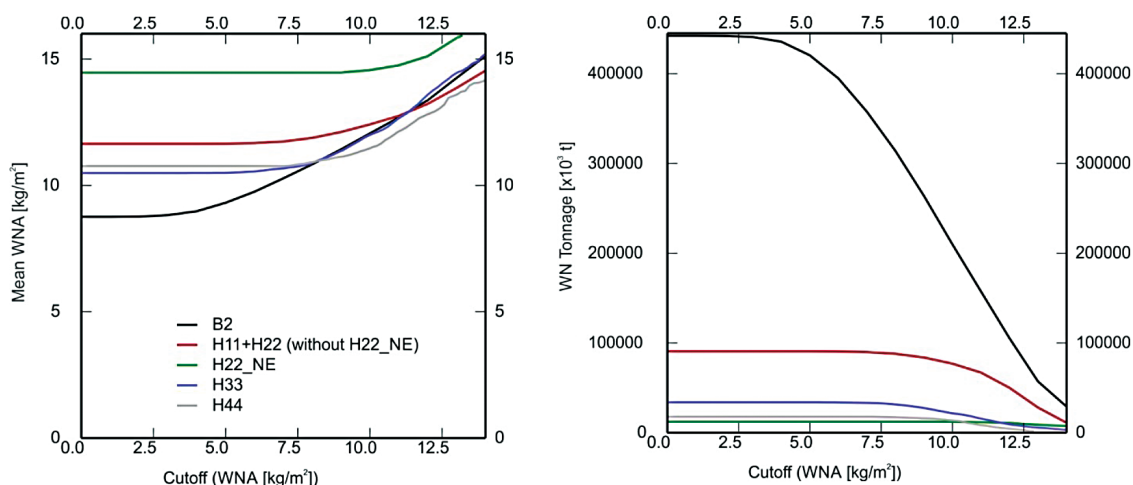
Výsledky odhadu

Současný stav je uveden v tab. 3. Ověření zdrojů bylo provedeno v souladu se standardem ISA pro podávání zpráv o hodnocení výsledků průzkumu nerostných surovin, nerostných zdrojů a zásob nerostných surovin [13]. Datum účinnosti odhadu je srpen 2020. Závislost tonáže konkrací a průměrných abundancí ve vztahu k minimální abundanci mokřých konkrací v sektoru B2 je znázorněna na obr. 11.

Tab. 3. Odhad zdrojů vlhkých polymetalických konkrací v průzkumném území IOM (varianta pro cut-off 10 kg/m² vlhkých polymetalických konkrací)

Klasifikace nerostných zdrojů	Průměrný výskyt (kg/m ²)	Zdroje (miliony tun)
Ověřené (H22_NE blok)	14,60	12,2
Ověřené zdroje celkem		12,2
Předpokládané (H11 + H22 bloky)	12,40	77,0
Předpokládané zdroje celkem		77,0
Odvozené (B1 sektor)	13,40	62,6
Odvozené (H33 blok)	12,00	21,8
Odvozené (H44 blok)	11,50	13,6
Odvozené (B2 sektor ostatní části)	11,59	85,3
Odvozené zdroje celkem		183,3
CELKOVÝ SOUČET		272,5

Nerostné zdroje (resources) byly odhadnuty při různých mezních hodnotách (cut off) výskytu polymetalických konkrací v průzkumné oblasti IOM. Zvolený základní scénář představuje mezní hodnotu výskytu 10 kg/m² (ve vlhkém stavu). Předpoklady budou revidovány v souladu s novými poznatky, údaji a technologickým vývojem. V této fázi vývoje projektu nebyly odhadnuty žádné zásoby (reserves) nerostných surovin.



Obr. 11. Závislost průměrného množství mokrých konkrecí (nahore) a tonáže mokrých konkrecí (dole) na mezní hodnotě množství mokrých konkrecí (WNA).

Závěry

Licence IOM je předmětem smlouvy o průzkumu polymetalických konkrecí podepsané s Mezinárodním úřadem pro mořské dno (International Seabed Authority, ISA). Právní rámec pro těžební a environmentální předpisy, jako základní podmínku pro budoucí hlubokomořské těžební aktivity, v současné době zpracovává Mezinárodní úřad pro mořské dno.

Na základě ekonomického hodnocení lze projekt IOM označit za investici s určitými rizikovými faktory. Má slibný ekonomický potenciál vzhledem k rostoucí poptávce trhu po bateriových kovech, kterou nelze uspokojit tradičními zdroji (na pevnině, recyklace, těžba z výlučných ekonomických zón). Projekt má významný potenciál přispět k přechodu na čistou energii a očekávané poptávce po těchto kovech.

Podle seznamu kritických surovin EU, který sestavila Evropská komise, jsou kobalt, mangan a REE považovány za kritické kovy. Od roku 2023 jsou na seznam pro EU kritických, resp. strategických surovin zařazeny také měď a nikl. Tyto kovy nesplňují prahovou hodnotu rizika dodávek, ale jsou uvedeny na seznamu strategických surovin, které jsou strategicky důležité pro ekologické, digitální, vesmírné a obranné aplikace a u nichž hrozí budoucí rizika dodávek [14, 15]. Nízká nabídka a rostoucí závislost na dovozu kovů životně důležitých pro evropské hospodářství představují výzvu pro dlouhodobou strategii zajištění surovin. To znamená, že všechny hlavní kovy obsažené v polymetalických konkrecích jsou v současnosti považovány za kriticky důležité pro EU.

Dosažení cílů Zelené dohody a řešení klimatické krize vyžaduje rozsáhlé zavádění nízkoeemisních technologií (elektromobilita, fotovoltaika, větrné turbíny, zachycování CO₂, jaderná zařízení, LED a další). To je nutně spojeno se zvýšenou spotřebou specifických kovů. Polymetalické konkrece nabízejí slibnou alternativní dodávku kovů, která může pomoci těchto cílů opravdu dosáhnout.

Reference

- 1 International Seabed Authority, 2022 (<https://www.isa.org.jm>)
- 2 National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023: Multibeam Sonar (<https://oceanexplorer.noaa.gov>)

- 3 National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023: Side-Scan Sonar (<https://oceanexplorer.noaa.gov>)
- 4 National Oceanic and Atmospheric Administration, 2023: Sub-Bottom Profiler (<https://oceanexplorer.noaa.gov>)
- 5 Sea-floor mining, 2014. In: Marine Resources – World Ocean Review 3: Opportunities and Risks, pp 54–95 (<https://worldoceanreview.com>)
- 6 Prospector's Guide for Polymetallic Nodule Deposits in the Clarion Clipperton Fracture Zone. In: Ch. Morgan (Ed.): A Geological Model of Polymetallic Nodule Deposits in the Clarion Clipperton Fracture Zone, ISA Technical Study No. 6. ISA, Kingston, Jamaica, pp 1–105.
- 7 Dreiseitl I., Kondratenko A., 2012: Geotechnical research in the exploration area of Interoceanmetal, Minerals of the Ocean – 6 & Deep Sea Minerals and Mining – 3, int. conf., VNII Okeangeologia, Sankt Petersburg, Russia.
- 8 Beiersdorf H., von Stackelberg U., Wiedicke-Hambach M., 2003: Scientific challenges related to the development of a geological model for the manganese nodule occurrences in the Clarion-Clipperton zone (Equatorial North Pacific Ocean). [In:] Establishment of a geological model of polymetallic deposits in the Clarion-Clipperton Fracture Zone of the equatorial North Pacific Ocean. Proceedings of the International Seabed Authority's Workshop held 13–20 May, 2003 in Nadi, Fiji International Seabed Authority (ISA), Kingston, pp 175–200.
- 9 Mucha J., Wasilewska M., 2007: Estimation of polymetallic nodule resources of the IOM's exploration area and its nickel, manganese and molybdenum contents using a geostatistical method for available geological data processing (in Russian). IOM internal report.
- 10 Shanov S., Boikova A., Radulov A., 2007: Estimation of the resources of polymetallic nodules of the IOM exploration area and their content of copper, cobalt and zinc using a geostatistical method for processing the geological data available in IOM. Report, IOM, Szczecin, pp 1–48.
- 11 Mucha J., Wasilewska-Błaszczak M., 2020: Estimation of the resources of polymetallic nodules and contained metals in sector B2 and exploration blocks H11+H22, H33 and H44. IOM internal report.
- 12 Kotliński R. A., Stoyanova V., 2007: Identification of Factors and Conditions Potentially Responsible for the Buried Nodules Occurrence in the Eastern Clarion-Clipperton Zone (NE Pacific). [In:] Proceedings of The 7th (2007) ISOPE Ocean Mining Symposium, Lisbon, Portugal, July, pp 1–6.
- 13 ISBA/21/LTC/15, 2015: Recommendations for the guidance of contractors on the content, format and structure of annual reports, Annex V – Reporting standard of the ISA for mineral exploration results assessments, mineral resources and mineral reserves.
- 14 European Commission, 2023: Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023, Final report, 160 p.
- 15 Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of The Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020.

Přehled domácí těžby nerostných surovin

		2019	2020	2021	2022	2023
Energetické suroviny						
Uran	t U	33	29	27	21	13
	Produkce koncentráту, t U ⁽¹⁾	36	28	26	22	17
Černé uhlí	kt	3 150	1 861	2 008	1 281	1 000
Hnědé uhlí	kt ⁽²⁾	37 465	29 505	29 278	33 233	28 660
Ropa	kt	81	91	83	75	67
Zemní plyn	mil. m ³	146	138	153	165	119
Nerudní suroviny						
Pyroponosná hornina	kt	12	1	0	3	4
Vltavínonosná hornina	tis. m ³	42	46	49	48	38
	kt (1 m ³ = 1,8 t)	76	83	88	86	68
Kaolin	Surový, kt ⁽³⁾	3 446	3 069	3 454	3 009	2 402
	Plavený, kt	629	626	645	558	439
Jíly	kt	441	454	456	478	426
Bentonit ⁽⁴⁾	kt	357	226	198	167	196
Diatomit	kt	43	46	18	44	38
Živec	kt	460	419	504	493	352
Náhrady živců	kt	33	29	24	21	23
Křemenné suroviny	kt	17	11	20	10	13
Písky sklářské	kt	740	683	715	664	555
Písky slévárenské	kt	514	470	583	615	543
Vápence a cementářské suroviny	kt	11 806	11 296	11 480	10 784	9 272
Dolomit	kt	453	398	393	429	344
Sádrovec	kt	10	17	17	20	11
Stavební suroviny						
Dekorační kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	117	135	125	112	118
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	315	365	338	302	319
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	16	47	62	32	35
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	42	127	167	86	95
Stavební kámen	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	14 057	14 247	14 765	14 883	13 773
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁵⁾	37 954	38 467	39 866	40 184	37 187
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	1 449	1 465	1 703	1 805	1 632
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 2,7 t) ⁽⁶⁾	3 912	3 956	4 598	4 874	4 406
Štěrkopísky	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	6 204	6 476	6 602	6 739	5 912
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	11 167	11 657	11 884	12 130	10 642
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	4 897	4 821	5 270	5 046	4 409
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	8 815	8 678	9 486	9 083	7 936
Cihlářské suroviny	Těžba výhrad. lož., tis. m ³ ⁽⁵⁾	694	560	595	578	349
	Těžba výhrad. lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁵⁾	1 249	1 008	1 071	1 040	628
	Těžba nevýhradních lož., tis. m ³ ⁽⁶⁾	301	404	411	558	256
	Těžba nevýhradních lož., kt (1 m ³ = 1,8 t) ⁽⁶⁾	542	727	740	806	461
Rudy (netěží se)						

⁽¹⁾ odpovídá odbytové produkci (bez ztrát úpravou)

⁽²⁾ ČSÚ vykazuje tzv. odbytovou těžbu, která představuje výrobu prodejného hnědého uhlí a v průměru dosahuje zhruba 95 % uváděné důlní těžby

⁽³⁾ surový kaolin, celková těžba všech technologických typů

⁽⁴⁾ od roku 2004 včetně těžby montmorillonitových jílov v nadloží kaolinů

⁽⁵⁾ úbytek objemu zásob surovin těžbou

⁽⁶⁾ přibližný údaj

Domácí podíl na světové těžbě

			2019	2020	2021	2022	2023
Energetické nerostné suroviny							
Uran (U)	svět (zdroj): WNA		0,07%	0,06%	0,05%	0,04%	0,04%
Černé uhlí	svět (zdroj): IEA, BP		0,04%	0,03%	0,03%	0,02%	0,01%
Hnědé uhlí a lignit	svět (zdroj): IEA, BP		5,07%	4,62%	4,60%	4,50%	4,35%
Ropa	svět (zdroj): BP		0,002%	0,002%	0,002%	0,001%	0,001%
Zemní plyn	svět (zdroj): BP		0,004%	0,004%	0,004%	0,004%	0,004%
Nerudní suroviny							
Drahé kameny	Pyroponosná hornina		N	N	N	N	N
	Vltavínonosná hornina		N	N	N	N	N
Kaolin	svět (zdroj): MCS		8,20%	6,98%	7,04%	6,27%	6,2%
Jíly			N	N	N	N	N
Bentonit	svět (zdroj): MCS		1,93%	1,41%	1,27%	0,88%	0,82%
Diatomit	svět (zdroj): MCS		1,48%	2,09%	0,78%	1,76%	1,28%
Živec	svět (zdroj): MCS		1,77%	1,82%	1,90%	1,76%	1,75%
Náhrady živců			N	N	N	N	N
Písky sklářské a slévárenské	svět (zdroj): MCS		0,38%	0,44%	0,54%	0,34%	0,28%
Vápence	svět (zdroj): MCS *		0,23%	0,22%	0,26%	0,22%	0,21%
Dolomit			N	N	N	N	N
Sádrovec	svět (zdroj): MCS		0,007%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%
Stavební suroviny							
			N	N	N	N	N
Rudy (netěženy)							

* výpočet založený na výrobě vápna a cementu,
 2 t vápence = 1 t vápna, nebo 2 t cementu

ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A NEROSTNÉ SUROVINY

Těžba nerostných surovin a ochrana přírodního prostředí

V České republice bylo v roce 2023 registrováno 1524 výhradních a 806 810 nevýhradních ložisek nerostných surovin s evidovanými zásobami. Počet využívaných ložisek byl výrazně nižší – 477 výhradních a 176 nevýhradních. Ve zvláště chráněných územích přírody České republiky se využívalo pouze 36 35 výhradních a 8 nevýhradních ložisek. Tedy 7,54, resp. 4,54 % z celkových počtů těžených výhradních, respektive nevýhradních, ložisek.

Činnost ve zvláště chráněných územích (ZCHÚ) přírody České republiky (národní parky – NP, chráněné krajinné oblasti – CHKO, národní přírodní rezervace – NPR, přírodní rezervace – PR, národní přírodní památky – NPP a přírodní památky – PP) upravuje zákon České národní rady č. 114/1992 Sb. ve znění zákona č. 123/2017 Sb, o ochraně přírody a krajiny, ve svém současném znění. Podle tohoto zákona je zakázána těžba nerostných surovin (§ 16) v národních parcích (s výjimkou těžby stavebního kamene a písku pro stavby na území národního parku), v 1. zóně chráněných krajinných oblastí (§ 26) a v národních přírodních rezervacích (§ 29). I když v ostatních územích (2. až 4. zóně CHKO, přírodních rezervacích, národních přírodních památkách, přírodních památkách) není těžba nerostných surovin jmenovitě zákonem zakázána, její povolení je velmi obtížné. Důvodem jsou ustanovení zákona, která zmiňují zákaz „nevratného poškození půdního povrchu“, a prakticky tak vylučují těžbu nerostných surovin. Podstatná je také občanská aktivita v oblasti ochrany životního prostředí.

Ložiska nerostných surovin se těží a v uplynulých letech těžila v CHKO, kde dobývací prostory byly stanoveny ve většině případů ještě před zřízením CHKO. Vývoj těžby

Zvláště chráněná území (ZCHÚ) přírody České republiky

Počet/rok	2019	2020	2021	2022	2023
celkem	2 663	2 694	2 698	2 708	2 690
národní parky (NP)	4	4	4	4	4
chráněné krajinné oblasti (CHKO)	26	26	26	26	26
ostatní chráněná území	2 609	2 633	2 664	2 668	2 690

Národní parky v České republice

Národní park	Rok vyhlášení NP	Rozloha P (km ²)	Podíl NP na území ČR 78 864 km ² (%)
Krkonošský národní park	1963	364	0,46 %
Národní park Podyjí	1991	63	0,08 %
Národní park Šumava	1991	685	0,87 %
Národní park České Švýcarsko	2000	79	0,10 %

Struktura ZCHÚ v roce 2023

Kategorie zvláště chráněných území	Počet	Výměra (km ²)	Podíl na území ČR 78 864 km ² (%)
VELKOPLOŠNÁ ZCHÚ:			
národní parky (NP) – výslovný zákaz těžby	4	1 190	1,51
chráněné krajinné oblasti (CHKO)	26	11 382	14,43
– (z toho 1. zóny CHKO – výslovný zákaz těžby)	26	937	1,19
ZCHÚ s výslovným zákazem těžby ze z. č. 114/1992 Sb.	29*	2 066*	2,62*
MALOPLOŠNÁ ZCHÚ:			
národní přírodní památky (NPP)	127	82,2	0,10
národní přírodní rezervace (NPR)	116	304,4	0,39
přírodní památky (PP)	1 614	345,3	0,43
přírodní rezervace (PR)	833	437,1	0,55
NPP, NPR, PP, PR	2 690	1 168,9	1,48
– (z toho NPP, NPR, PP, PR na území NP, CHKO)	753	472,1	0,59
VELKOPLOŠNÁ A MALOPLOŠNÁ ZCHÚ celkem	2 720	14 678	18,61

* údaje za rok 2013, v současnosti bez aktualizace

Pramen: AOPK ČR (2024)

Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v CHKO, kt

Surovina	Výhradní ložiska					Nevýhradní ložiska				
	2019	2020	2021	2022	2023	2019	2020	2021	2022	2023
Drahé kameny*	8	1	0	2	4	0	0	0	0	0
Ropa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Zemní plyn**	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
Křemenné písky	547	494	607	574	537	0	0	0	0	0
Živcová surovina	360	352	432	414	213	0	0	0	0	0
Vápence	3 228	3 040	5 043	3 980	4 508	0	0	0	0	0
Dekorační kámen**	48	85	95	57	64	1	0,1	0	3	2
Stavební kámen**	4 454	4 340	4 153	3 542	4 003	30	21	22	624	25
Štěrkopísky**	1 474	1 333	1 426	1 307	945	20	18	0	40	43
Cihlářské suroviny**	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Celkem	9 865	9 647	11 757	9 874	10 275	51	39	22	104	70
Index, 1990 = 100	62	61	74	61	64	–	–	–	–	–
Index, 2000 = 100	107	108	131	108	111	17	13	7	33	22

* pyroponosná hornina,

** přepočet na kt u zemního plynu ($1\,000\,000\text{ m}^3 = 1\text{ kt}$), dekoračního a stavebního kamene ($1000\text{ m}^3 = 2,7\text{ kt}$), štěrkopísků a cihlářských surovin ($1000\text{ m}^3 = 1,8\text{ kt}$)

v CHKO po roce 1989 byl celkově sestupný do roku 2002, poté spíše roste do roku 2008 a poté klesá, resp. stagnuje, zejména u výhradních ložisek, což je zřejmé z údajů v tabulce „Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v CHKO“ a také ze skutečnosti, že v letech 2007 a 2008 probíhala těžba výhradních ložisek v 19 CHKO z 25 oproti 17 CHKO z 25 v roce 2006. V roce 2009 a 2010 však těžba probíhala pouze

Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v jednotlivých CHKO, kt

CHKO/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Beskydy	18	43	52	37	32
Bílé Karpaty	177	197	242	200	220
Blaník	0	0	0	0	0
Blanský les	1 024	806	1 023	1 026	810
Brdy **	0	0	0	11	11
Broumovsko	79	153	139	106	113
České středohoří	2 122	2 053	2 025	2 059	1 824
Český kras	3 293	3 369	3 224	3 288	3 139
Český les	0	0	0	0	0
Český ráj	0	0	0	0	0
Jeseníky	74	68	23	86	57
Jizerské hory	0	0	0	0	0
Kokořínsko – Máchův kraj *	547	494	388	574	537
Křivoklátsko	346	301	397	214	261
Labské pískovce	0	0	0	0	0
Litovelské Pomoraví	0	0	0	0	0
Lužické hory	5	0,1	0	2	5
Moravský kras	1 997	1 822	1 933	1 491	1 007
Orlické hory	0	0	0	0	0
Pálava	0	0	0	0	0
Poodří	116	200	191	206	175
Slavkovský les	279	267	302	311	213
Šumava	170	76	66	95	68
Třeboňsko	1 186	1 165	1 365	1 379	785
Žďárské vrchy	165	141	157	133	125
Železné hory	174	203	161	149	131
Těžba celkem (zaokrouhleno)	11 772	11 359	11 688	11 161	9 513

* v roce 2014 byla CHKO Kokořínsko rozšířena 140 km² na CHKO Kokořínsko-Máchův kraj

** CHKO Brdy zřízena k 1. 1. 2016

**Zatížení území CHKO těžbou výhradních ložisek, t/km² za rok
(rozlohy CHKO ke 31. 12.)**

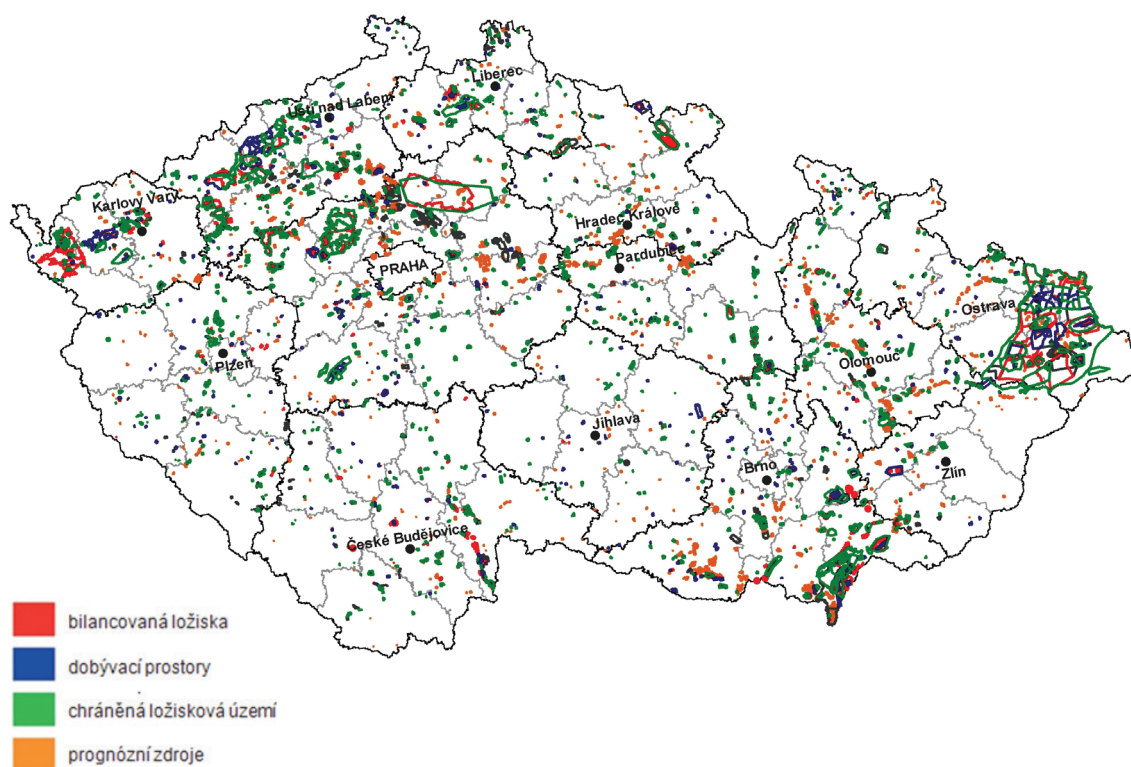
CHKO/rok	rozloha km ²	2019	2020	2021	2022	2023
Beskydy	1 205	15	35	43	31	38
Bílé Karpaty	747	240	264	324	268	295
Blaník	40	0	0	0	0	0
Blanský les	220	4 655	3 663	4 650	4 664	3 682
Brdy *	345	0	23	0	0	32
Broumovsko	432	183	404	322	245	262
České středohoří	1 069	1 985	1 921	1 894	1 926	1 706
Český kras	132	24 947	25 523	24 424	24 909	23 780
Český les	466	0	0	0	0	0
Český ráj	182	0	0	0	0	0
Jeseníky	744	100	91	31	116	77
Jizerské hory	374	0	0	0	0	0
Kokořínsko-Máchův kraj **	410	1 334	1 205	946	1 400	1 310
Křivoklátsko	625	554	482	635	342	418
Labské pískovce	243	0	0	0	0	0
Litovelské Pomoraví	93	0	0	0	0	0
Lužické hory	271	20	0,5	0	7	18
Moravský kras	97	20 588	18 784	19 928	15 371	10 381
Orlické hory	233	0	0	0	0	0
Pálava	85	0	0	0	0	0
Poodří	82	1 415	2 439	2 329	1 403	2 134
Slavkovský les	611	457	437	494	509	349
Šumava (CHKO + NP)	1 680	101	45	39	57	41
Třeboňsko	687	1 726	1 695	1 987	2 007	1 143
Žďárské vrchy	709	233	197	221	188	176
Železné hory	285	611	801	565	523	481
CELKEM (Těžba celkem / rozloha celkem)	12 065	914	976	942	969	819

* CHKO Brdy zřízena k 1. 1. 2016

** v roce 2014 byla CHKO Kokořínsko rozšířena z 270 km² na 410 km² a vznikla CHKO Kokořínsko – Máchův kraj
Poznámka: za kritické je považováno zatížení přesahující hodnotu 10 000 t/km² za rok

v 16 CHKO, v letech 2011 až 2014 ve 13 CHKO a v roce 2015 ve 14 CHKO (viz tabulka „Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v jednotlivých CHKO“). V roce 2016 se počet chráněných krajinných oblastí v ČR zvýšil na 26 (k 1. 1. 2016 byla zřízena CHKO Brdy), těžba probíhala v 17 CHKO a tento počet zůstal nezměněný do roku 2021. V roce 2022 probíhala těžba nerostných surovin v 18 CHKO a tento stav zůstal nezměněný i v roce 2023.

Z hlediska zatížení plochy těžbou nerostných surovin přetrvává nepříznivý stav zejména v CHKO Český kras (těžba vápenců), ale nedaří se snížit zatížení ani v některých dalších



Báňské aktivity na území České republiky

CHKO, obzvláště v CHKO Třeboňsko a Blanský les, jak dokládá tabulka „Zatížení území CHKO těžbou výhradních ložisek“. Ke snížení těžby o 32 % došlo v roce 2017 v CHKO České středohoří. Těžba v CHKO Moravský kras byla v roce 2014 ukončena zastavením těžby na ložisku vápenců ostatních Ochoz-Skalka. V roce 2017 se v CHKO Moravský kras opět těžilo, konkrétně na ložisku vápenců ostatních Ochoz u Brna a na ložisku slévárenských písků Rudice-Seč. V roce 2018 se v CHKO Moravský kras opět netěžilo ani na ložisku Ochoz u Brna ani na ložisku Rudice-Seč. V roce 2019 těžba na ložisku vápenců ostatních Ochoz u Brna opět probíhala a pokračovala i v roce 2020. Po rozšíření CHKO Kokořínsko v roce 2014 o 140 km² na CHKO Kokořínsko-Máchův kraj je v rámci CHKO vykazována těžba na ložisku sklářských a slévárenských písků Smí-Okřešice. V roce 2016 byla zřízena CHKO Brdy a v tomto roce zde těžba neprobíhala. V roce 2017 se však zde začal těžit stavební kámen – celkem 11 kt – na dvou lokalitách (Záběhlá-Červený lom a Chaloupky-hlína). Těžba zde probíhala i v roce 2018, ale v roce 2019 byla na obou lokalitách zastavena, neprobíhala ani v roce 2021. V roce 2022 a 2023 těžba stavebního kamene opět probíhala na lokalitě Chaloupky-hlína (10,8 kt).

O zatíženosti území České republiky báňskými aktivitami je možné si udělat představu z příložené mapy.

Kromě zákona o ochraně přírody a krajiny č. 114/1992 Sb., v současném znění, má na povolení průzkumu a těžby zásadní vliv zákon č. 100/2001 Sb., o posuzování vlivů na životní prostředí, a vyhláška Ministerstva životního prostředí č. 17/2011 Sb. (dříve č. 395/1992 Sb.), kterou se provádějí některá ustanovení zákona č. 114/1992 Sb.

Horní zákon č. 44/1988 Sb., v současném znění, těžářům nařizuje svým § 31 rekultivovat území dotčená těžbou a vytvářet pro tuto rekultivaci finanční rezervy, které jsou z hlediska daně ze zisku posuzovány jako náklady těžby. Pokles ploch ovlivněných těž-

bou a naopak nárůst rekultivovaných ploch dokládá za roky 2019–2023 tabulka „Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin“.

Plochy dotčené těžbou v jednotlivých krajích uvádí tabulka „Plocha dotčená těžbou podle krajů, 2023“ a způsob provedených rekultivací v roce 2023 pak uvádí tabulka „Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2023“.

Těžba nerostných surovin ovlivňuje přírodní prostředí, mění krajinný ráz a podmínky existence organismů. Z hlediska délky lidského života je to zejména rozsáhlá těžba, existující na jednom místě mnohdy po několik lidských generací. Těžba tak přetrvává a trvalejší

Plocha dotčená těžbou podle krajů v roce 2023

Kraj	Plocha dotčená těžbou v DP (km ²)	Plocha dotčená těžbou mimo DP (km ²)
Hlavní město Praha	1,03	0,02
Středočeský kraj	14,93	1,42
Jihočeský kraj	10,95	0,84
Plzeňský kraj	75,89	0,86
Karlovarský kraj	46,15	27,61
Ústecký kraj	110,72	5,72
Liberecký kraj	12,41	5,47
Královéhradecký kraj	4,08	0,15
Pardubický kraj	6,40	0,67
Kraj Vysočina	4,27	1,96
Jihomoravský kraj	18,51	0,92
Olomoucký kraj	13,20	2,29
Zlínský kraj	2,60	0,15
Moravskoslezský kraj	215,16	7,24
Česká republika	468,01	55,30

Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin v roce 2023

km ²		2019	2020	2021	2022	2023
výhradní ložiska	Plocha s projevy těžby, dosud nerekulitovaná	426	414	336	513,4	523,3
	Rozpracované rekultivace	60	63	28	55,5	53,7
	Rekultivace ukončené od počátku těžby	255	271	273	262,4	329,8
	Rekultivace ukončené v daném roce	4	12	2,4	3,3	3,9
nevýhradní ložiska	Plocha s projevy těžby, dosud nerekulitovaná	16	17	10,3	16,6	16,3
	Rozpracované rekultivace	5	4	2,3	3,3	3,9
	Rekultivace ukončené od počátku těžby	3	4	4,4	4,1	2,6
	Rekultivace ukončené v daném roce	0,2	0,9	0,3	0,3	0,3

Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2023

(řazeno dle krajů a dle způsobů rekultivace, DP = dobývací prostor, plochy v hektarech (1 km² = 100 ha, *pro rok 2021 nejsou údaje k dispozici)

Kraj	Rekultivace rozpracované								Rekultivace ukončené							
	zemědělské		lesní		vodní		ostatní		zemědělské		lesní		vodní		ostatní	
	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP	v DP	mimo DP
Jihočeský	7	0	33	0	51	0	14	0	48	35	90	34	113	3	32	1
Jihomoravský	194	0	41	0	2	0	20	0	379	32	195	20	7	0	23	10
Karlovarský	135	7	166	203	0	1	69	325	403	1 213	1 409	2 677	559	32	162	117
Královéhradecký	25	0	5	0	3	0	1	0	41	3	67	3	45	0	27	2
Liberecký	17	0	54	7	1	0	10	0	90	48	366	32	5	0	15	2
Moravskoslezský	11	5	289	79	12	2	480	21	875	77	887	192	329	8	530	39
Olomoucký	20	0	39	15	114	0	33	16	21	98	26	51	137	4	5	5
Pardubický	4	0	2	1	2	0	3	24	16	0	17	8	78	0	10	2
Plzeňský	27	11	28	1	1	0	0	1	24	16	45	30	0	0	18	0
Hl. město Praha	0	0	0	0	0	0	5	351	1	3	0	0	0	0	3	1
Středočeský	119	0	138	3	26	0	25	1	350	75	102	11	91	0	114	16
Ústecký	472	85	136	245	28	7	496	72	2 092	10 081	2 520	2 619	255	215	1 102	1 284
Vysočina	0	0	0	0	0	0	4	8	0	0	29	5	0	0	8	16
Zlínský	0	0	0	0	0	0	3	0	36	54	5	0	0	0	1	0
ČR celkem	1 031	108	795	554	240	10	1 163	819	4 376	11 735	5 758	5 682	1 619	262	2 050	1 495

nové uspořádání přírodních poměrů a vztahů v jejím prostoru není zdaleka ihned patrné. Toto nové uspořádání se může původnímu, samozřejmě na jiné úrovni, vyrovnat i jej předčit. Svědčí o tom nejen umělá jezera vzniklá např. v jižních Čechách těžbou šterko-písků, stavby a sportovní areály v bývalých lomech nebo zvláště chráněná území přírody vyhlášená paradoxně v areálech bývalých lomů, ale také například 35 ha nových vinic vysázených jako zemědělská rekultivace výsypky hnědouhelného lomu na severu Čech v Mostecké vinařské oblasti. Svou výměrou představují téměř 6,5 % výměry z celkem asi 550 ha rodících vinic Českého vinařského regionu.

V Bavorsku zkoumali biodiverzitu rostlin v tamějších lomech (S. Gilcher-U. Tränkle (2005): Steinbrüche und Gruben Bayerns und ihre Bedeutung für den Arten- und Biotop-schutz. – Bayerischen Industrieverband Steine und Erden e. V., München.). Ze 2533 druhů rostlin (z toho 701 druh ohrožených) známých v Bavorsku v lomech o souhrnné rozloze ve výši 0,006 % rozlohy Bavorska napočítali 1 039 druhů (41 % celkového počtu), z toho 87 druhů bylo ze skupiny ohrožených (12,4 % všech ohrožených rostlinných druhů).

V Baden – Württembersku (lomy u Schelkingenu – na surovinu pro výrobu cementu) se uskutečnil originální výzkumný projekt (Brodskom E., Benett P., Jans D. (editoři) (2001): Good environmental practice in the European extractive industry. A reference guide. – Environnement, hors-série no 1, p.35. Société de l'industrie minière. Paris.). „Sestával z využití posečené trávy pro povzbuzení růstu rostlinstva, a to jejím rozmetáním po bázi vytěženého lomu. Posečená tráva působí proti vysokým teplotám půdy, a tak

chrání klíčení. Vlhkost půdy se zadržuje o mnoho déle a vzdušná vlhkost pod trávou je vyšší. V lomu byly provedeny příslušné testy na následujících substrátech: neupravený půdní substrát (nezměněný povrch lomu), smíšený substrát (odpad po třídění suroviny a vytěžený materiál), vytěžený materiál. ... S ohledem na efektivitu lze konstatovat, že 50 až 60 % druhů stanovených na místech, z nichž pocházela posečená tráva, se uchytilo a aklimatizovalo během jednoho procesu posečení. Náklady vyvolané takovým procesem leží mezi minimem 0,43–0,61 EUR/m² (bez přípravy stanoviště) a maximem 1,36–1,87 EUR/m² (zahrnující distribuci substrátu a další opatření). Na rozdíl od toho náklady běžné u rekultivace pro zemědělské nebo lesní využití dosahují výše mezi 1,02–3,07 EUR/ m².“

V roce 2009 účastníci semináře „Obnova území narušených těžbou nerostných surovin“, pořádaného občanským sdružením Calla-Sdružení pro záchranu prostředí a katedrou botaniky Přírodovědecké fakulty Jihočeské univerzity, formulovali zásady přírodě blízké obnovy těžbou narušených území (J. Řehounek (2010): Přírodovědci formulovali zásady ekologické obnovy po těžbě (Minerální suroviny/Surowce mineralne, 1: 32–3. Těžební unie. Brno):

1. Před zahájením těžby je nezbytný kvalifikovaný biologický průzkum nejen v těžebním prostoru, ale i v jeho okolí. Vlastní těžbu by bylo žádoucí usměrňovat pokud možno tak, aby bylo v bezprostředním okolí těžebny či deponie zachováno (případně i udržováno a rozšířeno) co nejvíce (polo)přirozených stanovišť. Pro následnou kolonizaci těžbou narušeného území při spontánní sukcesi je klíčový zhruba stometrový pás v okolí, odkud se do něho dostává nejvíce druhů.
2. Podklady pro správní řízení a procesy posuzování vlivů na životní prostředí, biologická hodnocení a rekultivační plány, které se týkají obnovy těžbou narušených území a deponií, by měli připravovat odborníci, kteří jsou obeznámeni s aktuálním stavem poznání v oboru ekologie obnovy, ale i reálnými možnostmi a limity těžebních technologií. Tato problematika by se měla stát napříště součástí zkoušek pro osoby oprávněné ke zpracování dokumentací a posudků v procesech posuzování vlivů na životní prostředí podle zákona č. 100/2001 Sb. (EIA) a pro osoby autorizované ke zpracování biologického hodnocení podle § 67 zákona č. 114/1992 Sb. a zpracování posouzení hodnocení vlivů na ptáčí oblasti a evropsky významné lokality podle § 45i téhož zákona. Tyto osoby by měly být v problematice ekologie obnovy povinně průběžně vzdělávány.
3. Základní schéma obnovy (např. v podobě souhrnného plánu sanace a rekultivace) by mělo být známo již při stanovení dobývacího prostoru (u výhradních ložisek), respektive při vydání územního rozhodnutí, kterým se určuje území pro těžbu (u nevýhradních ložisek) a mělo by respektovat potenciální možnosti území. Musí však být zachována možnost jeho změny podle aktuálních podmínek v průběhu přípravy těžebního záměru (zpracování plánů přípravy, otvírky a dobývání /POPD/ včetně podrobných plánů sanace a rekultivace, vydání povolení k hornické činnosti atd.), v průběhu vlastní těžby i při jejím dokončování.
4. Již v průběhu těžby a i po jejím ukončení je nezbytný další průběžný průzkum lokality (stanovený režim monitorování), který může odhalit výskyt vzácných a ohrožených druhů a společenstev, stejně jako významných geologických či geomorfologických fenoménů. S ohledem na tento průzkum bude nutné plán obnovy upravit. Tento průzkum by měla zajišťovat těžební organizace prostřednictvím nebo pod dohledem kvalifikované osoby.

5. Před těžbou, během ní i po jejím ukončení je žádoucí provádět monitoring invazních druhů v těžebně i jejím okolí. Pokud znamená jejich výskyt možné ohrožení zamýšleného způsobu obnovy, je třeba využít pro jejich odstranění asanační management.
6. Velká většina těžbou narušených území má potenciál obnovit se samovolně – spontánní sukcesí, která může být v některých případech také cíleně řízena (usměrněna, blokována či vrácena zpět). Ve větších těžebnách by mělo být ponecháno spontánní sukcesi zpravidla minimálně 20 % jejich rozlohy v biologicky nejceněnějších částech. Menší těžebny a deponie se obvykle do krajiny začlení bez problémů, ekologická sukcese by se tedy mohla uplatnit na celé jejich ploše.
7. V případech ohrožených a zvláště chráněných, na těžební prostory výrazně vázaných druhů nebo společenstev, bude nutné zajistit odpovídající management jejich populací a biotopů. Ten by měl být hrazen z povinných odvodů těžebních firem určených na rekultivaci, po jejím ukončení z veřejných prostředků určených na krajinnotvorné programy.
8. Nejhodnotnější těžebny či deponie by měly být vyhlášeny jako zvláště chráněná území (nejčastěji v kategorii přírodní památka) s odpovídajícím managementem, nebo jako přechodně chráněné plochy, pokud je nutná pouze jejich časově omezená ochrana. Méně hodnotné těžebny a deponie ponechané přírodě blízké obnově by měly být téměř vždy alespoň registrovány jako významné krajinné prvky. Zvláštní pozornost je nutno věnovat těžebnám, které jsou nebo mohou být začleněny do územního systému ekologické stability.
9. Obnova těžebny nebo deponie by měla především zvýšit stanovištní rozmanitost krajiny. Nejpozději po ukončení těžby (lépe však ještě během ní) je třeba zvýrazňovat nebo vytvářet nepravidelnosti na rovných liniích (okrajích těžebny, pobřežní čáre apod.) a na rovných površích. V zatopených těžebnách jsou nezbytné mělké příbřežní zóny.
10. Po ukončení těžby by měly být odstraněny nevhodné technické prvky a odpady, pokud je cílem začlenit těžebnu či deponii opět do přírody.
11. Živinami bohaté svrchní půdní horizonty je nutné z části těžebny určené pro přírodě blízkou obnovu odvážet v co nejkratším termínu a na obnovované území je už nevracet. Na to je potřeba pamatovat již v okamžiku přípravy plánů rekultivací. Návratem skryvkové zeminy se vracejí i přebytečné živiny, které většinou podpoří rozvoj několika málo hojných, konkurenčně silných druhů, včetně invazních. Od počátku těžby je proto třeba kontrolovat ve spolupráci s orgány ochrany zemědělského půdního fondu (dále jen OZPF), zda je skryvka z ploch určených pro přírodě blízkou obnovu důsledně a beze zbytku odvážena. Případně je nezbytné umožnit operativní změnu plánu rekultivace, a to opět ve spolupráci s OZPF a báňskými úřady.
12. V případě větších těžebních prostorů je z hlediska ochrany přírody nejvhodnější postupná těžba i obnova, nejlépe rozložená do delšího časového úseku, kdy jsou obnově postupně ponechávány opuštěné sektory těžebního prostoru. Tento postup umožňuje dosažení pestřejší a kvalitnější věkové i prostorové struktury společenstev na obnovovaných plochách.
13. Ve všech typech těžebních prostorů je žádoucí umísťovat trvalé studijní plochy pro vědecký výzkum, testování přírodě blízkých podpůrných zásahů a monitoring. Tyto plochy by měly být těžebními firmami respektovány.

Rozsah zvláště chráněných území přírody České republiky (ZCHÚ) zřízených v místech bývalé těžby nerostných surovin („po těžbě“)
(sestaveno z údajů Agentury ochrany přírody a krajiny ČR v roce 2024)

Kraj	Počet ZCHÚ (bez CHKO)	Rozloha ZCHÚ (bez CHKO) (ha)	Počet ZCHÚ (bez CHKO) "po těžbě"	Rozloha ZCHÚ (bez CHKO) "po těžbě" (ha)	Podíl rozlohy ZCHÚ "po těžbě" na rozloze všech ZCHÚ (bez CHKO)	Podíl počtu ZCHÚ "po těžbě" na počtu všech ZCHÚ (bez CHKO)
	data 2023	data 2023	data 2013*	data 2013*	data 2013*/ data 2023	data 2013*/ data 2023
Středočeský	313	17 148	41	817,99	4,72 %	13,18 %
Praha	92	2 383	36	714,04	29,37 %	38,71 %
Karlovarský	95	6 032	6	33,03	0,55 %	6,32 %
Olomoucký	165	7 636	20	195,88	2,57 %	1,21 %
Jihomoravský	351	11 565	23	343,00	2,99 %	0,67 %
Pardubický	110	6 223	5	116,84	1,88 %	0,45 %
Plzeňský	196	6 808	17	148,09	2,17 %	0,87 %
Zlínský	215	2 582	6	23,72	0,92 %	2,79 %
Moravskoslezský	167	8 727	17	264,81	3,03 %	10,18 %
Liberecký	126	5 928	6	244,38	4,12 %	0,48 %
Vysočina	204	5 936	4	29,25	0,49 %	1,97 %
Ústecký	182	9 951	12	327,79	3,29 %	0,66 %
Královéhradecký	135	8 830	6	17,10	0,19 %	0,44 %
Jihočeský	339	17 146	18	247,24	1,49 %	0,53 %
Česká republika celkem	2 690	116 895	217	3 523,16	3,01 %	8,15 %

* údaje od roku 2013 nejsou aktualizovány

Závěr semináře: Přírodě blízká obnova těžbou narušených území určitě není jedinou možností, jak se vyrovnat s problémem začlenění těchto ploch do krajiny. Naše legislativa by však měla umožnit, aby se tento v řadě států běžný způsob obnovy stal rovnocennou alternativou k dosud převládajícím lesnickým a zemědělským rekultivacím.

V roce 2011 byla vydána závěrečná zpráva projektu VaV SP/2d1/141/07 „Rekultivace a management nepřírodních biotopů v České republice“ za celé období řešení projektu

2007–2011 Ústavem pro ekopolitiku, o. p. s., Geologickým ústavem AV ČR, v. v. i. a Českou zemědělskou univerzitou v Praze. Její závěry a doporučení konstatují mimo jiné:

„Těžbou nerostných surovin a některými dalšími antropogenními aktivitami narušená území jako např. lomy, pískovny, těžebny kaolinu a cihlářských hlín, haldy/odvaly a výsypky tedy zdaleka nejsou zdevastovanou, mrtvou „měsíční krajinou“. Naopak, ukazuje se, že jsou z hlediska ochrany biologické rozmanitosti druhů velmi významným útočištěm (refugiem), v němž nacházejí houby, planě rostoucí rostliny a volně žijící živočichové optimální podmínky k životu, které zcela postrádají v okolní urbanizované, industriální a zemědělsky intenzivně využívané krajině...

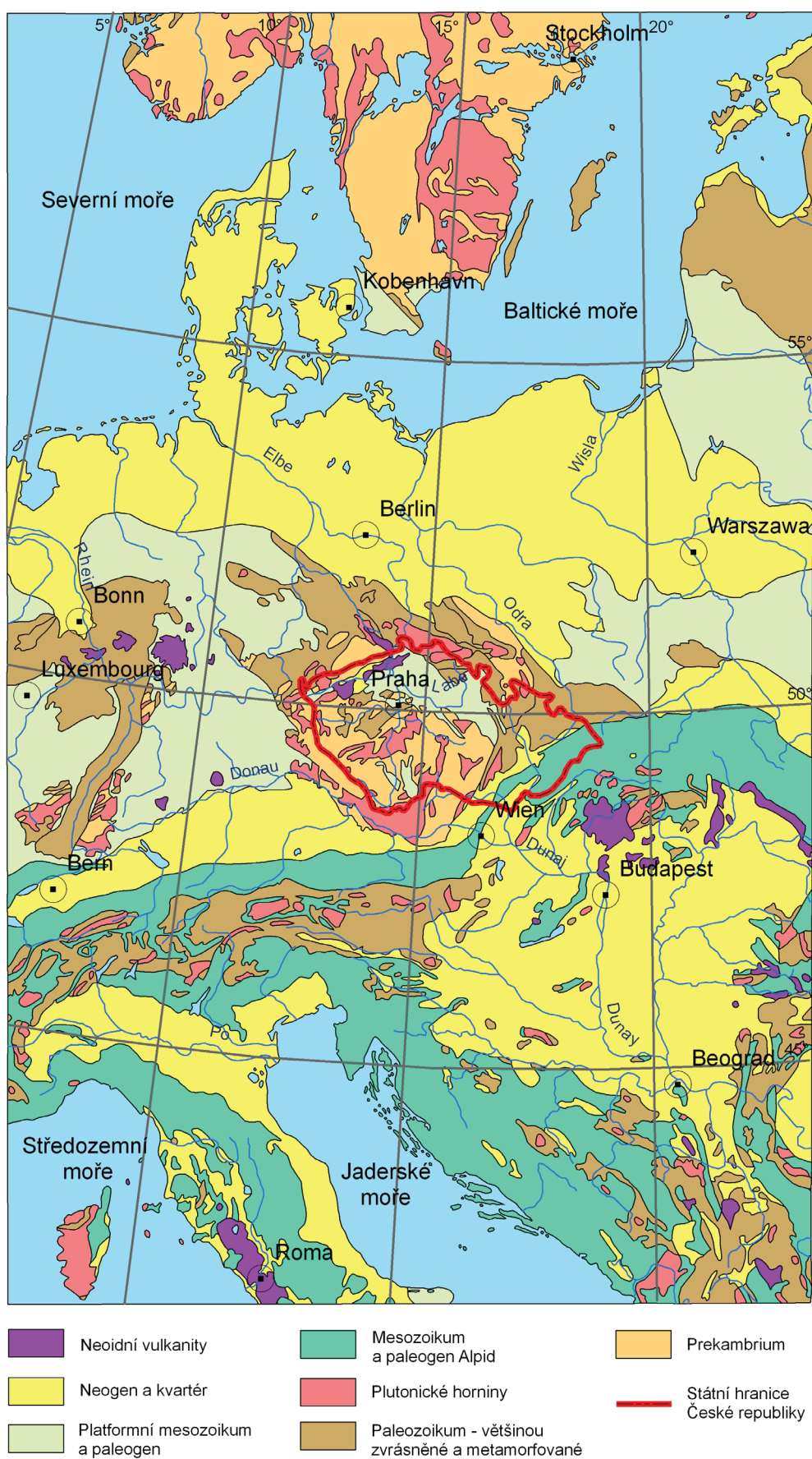
GEOLOGIE A NEROSTNÉ SUROVINY

Geologický vývoj území České republiky

RNDr. Arnošt Dudek, DrSc.

Česká republika leží v samém středu Evropy u hranice hercynské mezevropy s neoidní neoevropou (*obr. 1*) a je jen málo státních území, pokud vůbec nějaká taková existují, s tak pestrá geologická stavba na tak malé ploše a s tak složitým geologickým vývojem. Na území státu se vyskytují prakticky všechny známé horniny a je tam zastoupena naprostá většina geologických útvarů i velká většina známých typů rudních i nerudných ložisek. I když dnes jsou některá z nich, zejména ložiska rudní, zajímavá spíše z hlediska vědeckého a sběratelského, řada z nich měla ve středověku i ranném novověku význam celoevropský. Zajímavá a složitá historie této oblasti zaujala badatele již v dávné době a nemalou měrou se zapsala i do vývoje hornictví a geologických věd. Vždyť na tomto území vzniklo jedno z nejstarších horních práv, právo jihlavské (1260) a o málo pozdější horní právo krále Václava II – „Ius regale montanorum“ (1300), které se stalo základem mnoha horních práv v jiných státech světa, zejména v jižní Americe. S územím Českého masivu je spjat i vznik světoznámých děl Georgia Agricoly, zejména knihy „Bermannus sive de re metallica dialogus“ (1530).

Na stavbě území Českého státu se podílejí tři hlavní stavební komplexy. Nejstarší, konsolidovaný již během prekambričských orogenezí, je **brunie (brunovistulikum)**, zaujímající v podstatě území Moravy. Tento úsek zemské kůry je patrně výběžkem východoevropské platformy, ač někteří badatelé jej považují spíše za okrajovou část africké desky. Během mladších orogenezí – paleozoických i alpinských – byl již jen velmi málo postižen a sloužil jako předpolí příkrovových staveb, které byly přes něj přesouvány. Největší část území státu buduje **hercynsky (varisky) konsolidovaný Český masiv**, který na J, Z i S přesahuje na území sousedních států – Rakouska, Německa i Polska. Český masiv je součástí mezevropy a byl v podstatě dotvořen hercynským vrásněním na konci karbonu, i když jsou v něm zabudovány i starší stavební prvky. Po hercynském vrásnění se choval již jako konsolidovaný blok, který byl jen někdy zaplavován epikontinentálním mořem a postižen již jen zlomovou tektonikou. Jako korový blok vystupující z mladých sedimentárních formací se individualizoval až během neoidních horotvorných pochodů, morfologicky až koncem neogenu a v kvartéru. Geologické pokračování hercynid k západu indikují další, též až neoidně individualizované korové bloky – Schwarzwald, Vogézy, francouzský Centrální masiv a Iberská meseta, v severnější větvi hercynid pak armorický masiv a masivy v jižní Anglii a Irsku. Východní okraj Českého masivu byl přesunut během hercynské orogeneze přes kadomskou jednotku brunovistulika. Východní část českého státu probíhá hranice mezi hercynskou mezevropou a alpidní neoevropou, alpidy jsou tam zastoupeny jednotkou **Západních Karpat**. Ta se skládá z vnitřní části – *centrálních západních Karpat* – budované předmeseozoickými vulkanosedimentárními komplexy,



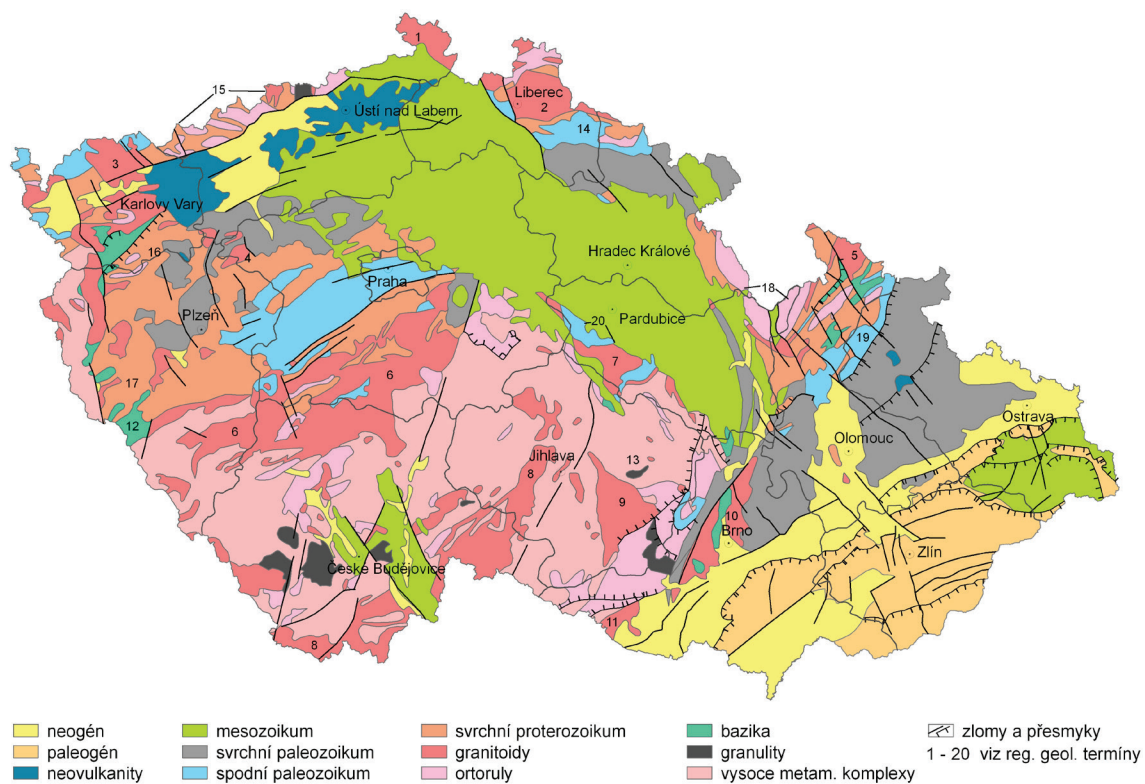
Obr. 1. Geologická pozice České republiky v Evropě

většinou metamorfovanými a proniknutými pozdně hercynskými granitoidními plutony (tzv. jaderná pohorí) a jejich sedimentárním obalem mesozoických hornin (trias až spodní křída). Její stavba vznikla intenzivním vrásněním po spodní křídě. Tektonická zóna prvního řádu – *bradlové pásmo*, složené z mesozoických hornin – ji odděluje od externí zóny – flyšových Karpat. *Vnější flyšové Karpaty* jsou tvořené (kromě silně podřízené nejsvrchnější jury a lokálních projevů vulkanismu) převážně sedimentárními komplexy křídového až paleogenního stáří. Ty byly formovány hlavně tercierními horotvornými pochody. Charakteristické jsou pro ně dalekosáhlé horizontální příkrovy přesouvané až v neogenu přes podložní brunovistulikum a jeho sedimentární obal na vzdálenost desítek kilometrů, a částečně i přes karpatskou předhlubeň.

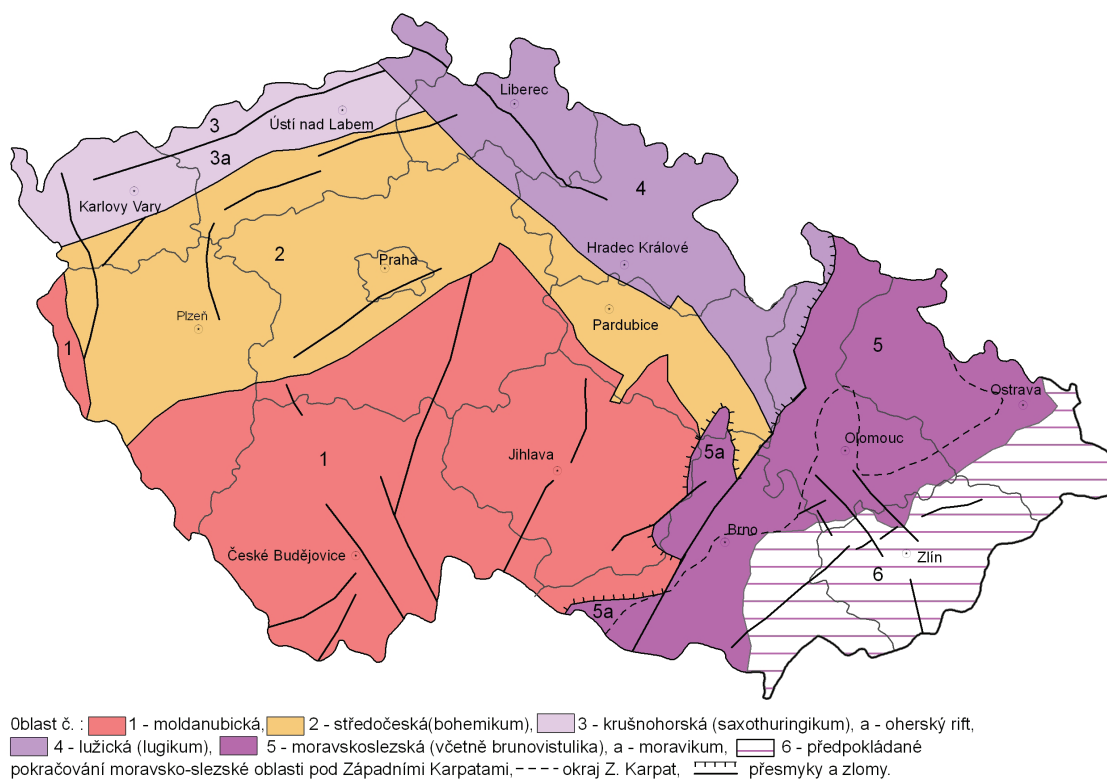
Podobně jako při studiu historie lidstva, je i při sledování vývoje země na které žijeme, o nejstarších obdobích nejméně informací a naše poznatky jsou provázeny velkým množstvím nejistot. To se pochopitelně týká i území Česka, i když patří k oblastem, kde systematický geologický výzkum probíhal již od začátku 19. století.

Komplexy **brunie (brunovistulika)** vystupují na povrch jen na západní Moravě, ale pod přesunutými příkrovy flyšových Západních Karpat zasahují daleko na východ. Jsou tvořeny metamorfovanými horninami – většinou monotonními biotitickými pararulami, které byly přeměněny během proterozoických orogenezí, a na rozhraní proterozoika a paleozoika během kadomské orogeneze proniknuty ohromnými masivy hlubinných vyvřelin starých cca 550 Ma (z nichž vystupují na dnešní povrch brněnský a dyjský masiv). Plošně rozsáhlé granitoidní plutony i menší bazické masivy gaber a noritů zpevnilo tuto jednotku a zabránilo tak jejímu pozdějšímu přepracování mladšími horotvornými pochody, které Český masiv vytvářely. Západní části brunie (brunovistulika) jsou budovány pestrými vulkanosedimentárními komplexy (s vápenci, grafitickými horninami, kvarcity, amfibolity a ortorulami) a byly silněji ovlivněny hercynskými tektonometamorfními pochody. Nyní vystupují z podloží přesunutých hercynských komplexů moldanubika a lugika v podobě tektonických oken dyjské a svratecké klenby **moravika** a desenské „klenby“ **silezika**. Jejich příslušnost k brunovistuliku není zatím obecně přijímána a některými autory jsou řazeny až do spodního paleozoika a přiřčeny k hercynskému Českému masivu. Na kadomském fundamentu jsou usazeny již platformní sedimenty – v malém rozsahu kambrické slepence a pískovce, ojediněle mořské silurské břidlice a plošně rozsáhlé a významné sedimenty devonu, mississippu (spodního karbonu) a pak kontinentální uloženiny uhlonosného pennsylvánu (svrchního karbonu). Mladší platformní pokryv je zastoupen sedimenty jury, křídou, paleogenu i neogenní karpatské předhlubně. Přes tento konsolidovaný fundament byly přesunuty od východu příkrovy vnějších flyšových Karpat (*obr. 2*).

Spodní patro (fundament) **Českého masivu** – epivariská platforma – je budováno metamorfovanými horninami proniknutými četnými a velmi rozsáhlými granitoidními masivy, a jen slabě metamorfovaným nebo nemetamorfovaným, ale hercynsky zvrásněným spodním paleozoikem. Regionálně se člení (*obr. 3*) na jádro, tvořené vysoce metamorfovanou oblastí moldanubickou – **moldanubikem** a většinou jen slabě metamorfovanou oblastí středočeskou – **bohemikem**. Toto jádro je lemováno na SZ oblastí krušnohorskou – **saxothuringikem** (Krušné hory), na S oblastí lužickou – **lugikem** (Krkonoše, Orlické hory, Králický Sněžník) a na V oblastí moravskoslezskou – **moravosilezikem** (Jeseníky, východní část Českomoravské vrchoviny), jehož součástí je i brunovistulikum. Tyto okrajové komplexy jsou přeměněny většinou méně intenzivně než centrální moldanubikum.



Obr. 2. Geologie České republiky



Obr. 3. Geologické členění fundamentu Českého masivu na území České republiky

Moldanubikum je tvořeno horninami metamorfovanými převážně v amfibolitové facii – sillimanitickými a cordieritickými rulami a migmatity s vložkami ortorul, mramorů, skarnů, kvarcitů, grafitických hornin a amfibolitů. Četná jsou i tělesa vysokoteplotních a vysokotlakých metamorfitů – granulitů a granátických peridotitů s eklogity, jejichž výskyty indikují průběh starých tektonických zón, podle nichž byly tyto horniny vysunuty z hloubky. Vystupují hlavně v jižních Čechách (granulitové masivy blanského lesa, prachatický, křišťanovský a lišovský) a na západní Moravě (granulitové masivy borský a náměšťský). Stáří protolitu moldanubických komplexů je nejspíše svrchnoproterozoické, jejich přeměna v amfibolitové, granulitové a eklogitové facii je spjata s hercynskou orogenezí. Prokázána byla však i regionálně rozšířená předpaleozoická metamorfóza kadomská, většinou překrytá hercynskými pochody. Ojedinelou výjimkou jsou drobná tělesa starých ortorul vyvlečených podél hlubinných zlomů v jižních Čechách, jejichž radiometrické stáří je až 2,1 miliardy let. Dokládají existenci spodního proterozoika v hlubší stavbě kůry Českého masivu. Některé horniny moldanubika (zejména ruly, granulity a amfibolity) jsou často zdroji stavebního kamene.

Metamorfnní horninové komplexy středočeského **bohemika** i okrajových komplexů saxothuringika, lugika a moravosilezika vznikly regionální přeměnou protolitu převážně **svrchnoproterozoického stáří** (1000 až 545 milionů let). V tomto období bylo území dnešního Českého masivu překryto hlubokým mořem, ve kterém se usazovaly písčité a jílovité horniny. Zdrojem usazovaného materiálu byly okolní kontinenty, většinou zřejmě dosti vzdálené a budované velmi starými horninami. Některé klastické minerály z metamorfitů jižních Čech (staré až 2,7 miliardy let, v sousedním Bavorsku dokonce 3,8 miliardy let), pocházely aspoň z části z archaika afrického štítu, ovšem doba jejich usazování byla podstatně mladší.

Sedimentaci doprovázel podmořský vulkanismus tholeiitických bazaltů, který vytvářel lineární struktury dlouhé desítky km, snad někdy vyčnívající nad mořskou hladinu (ostrovní oblouky), i podstatně méně rozšířený vulkanismus kyselý. Vulkanická činnost byla doprovázena usazováním černých břidlic s hojným pyritem a křemitých sedimentů – buližníků. V nich byly vzácně nalezeny jemně páskované struktury připomínající organogenní *stromatolity*, které by patřily k nejstarším organickým zbytkům na českém území. Soubor těchto sedimentů a vulkanitů byl koncem proterozoika intenzivně zvrásněn a většinou i metamorfován. Dnes vystupují slabě metamorfované proterozoické horniny na povrch jen ve středních Čechách mezi Prahou a Plzní (v tzv. Barrandienu), směrem do okrajových pohoří intenzita jejich přeměny stoupá a zejména k Z a JZ se vyvinul sled úzkých metamorfních zón barrovienského typu až po ruly s kyanitem a sillimanitem. Též v Krušných horách, Krkonoších, Orlických horách i v Hrubém Jeseníku jsou proterozoické horniny přeměněny na ruly a amfibolity. Do těchto komplexů pronikaly zejména v západních i severních Čechách v závěru tektonometamorfních pochodů četné masivy granitů (zejména masiv stodský, čistecko-jesenický a lužický) a gaber (masiv kdyňský a poběžovický). Předpaleozoické **kadomské vrásnění** je jedním z nejvýznamnějších tektonometamorfních a magmatogenních pochodů ve vývoji Českého masivu.

Po kadomském vrásnění nebyla ještě zemská kůra v prostoru Českých zemí zcela pevná a postupně se lámala v řadu menších ker, které se od sebe vzdalovaly a byly částečně opět zaplavovány mořem během **spodního paleozoika** (v kambriu, ordoviku, siluru, devonu až spodním karbonu). Nepřeměněné usazeniny se zachovaly zejména ve středních Čechách, v Barrandienu, v menším rozsahu i v jiných částech Českého masivu. V jeho

okrajových částech (kromě brunovistulika) byly paleozoické komplexy postiženy i silnou metamorfózou, takže jejich identifikace a datování je často spojeno se značnými potížemi. V Barrandienu sedimentace začala již ve **spodním kambriu**, které reprezentuje až několik set až několik tisíc metrů mocné souvrství slepenců a pískovců. Jsou v něm známy i ojedinělé výskyty břidlic sladkovodního nebo brakického původu, ve kterých byly nalezeny nejstarší zkameněliny složitějších živočichů – členovců – na našem území. Ve středním kambriu proniklo do středních Čech moře a usadilo souvrství pískovců a zejména břidlic, které jsou světoznámými výskyty trilobitové fauny. Vývoj kambria byl ukončen rozsáhlým ryolitovým a andesitovým suchozemským vulkanismem.

Ordovik začíná opět nástupem moře do středních Čech a vznikem tzv. **pražské pánve**, jejíž vývoj pokračoval až do středního devonu. Horniny ordoviku jsou zastoupeny převážně klastickými sedimenty, hlavně různými druhy břidlic s mocnými vložkami křemenců, jejichž usazování bylo doprovázeno intenzivním bazaltovým vulkanismem. V souvislosti se sopečnou činností vznikala i ložiska sedimentárních železných rud (např. Nučice, Ej-povice atd.), která měla velký význam v 19. a začátkem 20. století. V ordoviku ležel Český masiv v blízkosti jižního polárního kruhu, a usazování hornin i vulkanická činnost probíhaly v subpolárním klimatu. Koncem ordoviku se tento úsek kůry přesouval značně rychle k severu, do teplejších vod blízko obratníku Kozoroha.

V **siluru** vedla změna klimatu a tím i podmínek rozvoje organismů a sedimentace ke vzniku jemnozrnných černých břidlic s hojnou graptolitovou faunou, provázených též intenzivní vulkanickou činností a proniky četných ložních žil diabazů. V jeho svrchnějších částech se vzhledem ke stoupající teplotě masově rozvíjely organizmy s karbonátovými schránkami a vznikla mohutná souvrství vápenců.

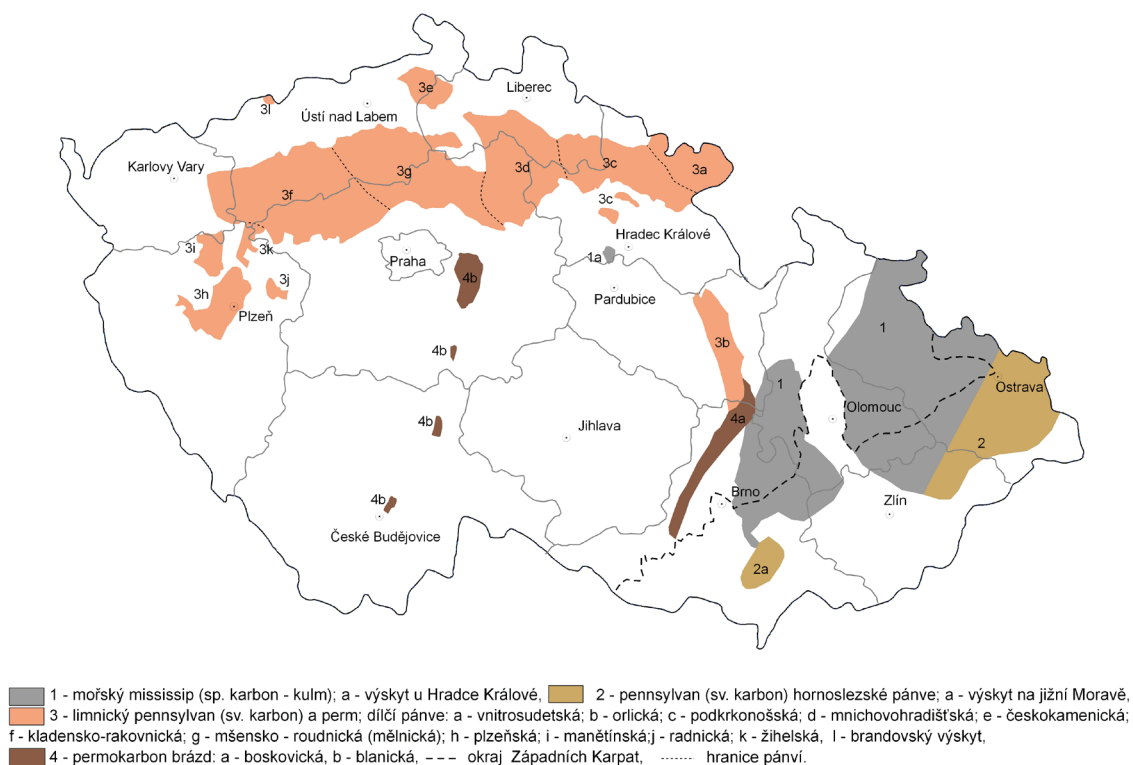
V pražské pánvi pokračoval vývoj karbonátové sedimentace nepřerušeně do **devonu**, zatím co v okolních oblastech Evropy i oblastech vzdálenějších bylo usazování hornin přerušeno **kaledonskou orogenezí**. Ničím neovlivněný postupný vývoj sedimentů i organismů a jejich dlouholetý detailní výzkum několika generacemi českých paleontologů byl předpokladem pro stanovení prvního celosvětově platného **stratotypu** hranice mezi dvěma útvary (silurem a devonem) na Klonku u Suchomast jz. od Prahy. Usazování vápenců v pražské pánvi skončilo ve středním devonu a pískovce se suchozemskou flórou ukončily devonskou sedimentací v této oblasti.

Sedimentace devonských hornin pokračovala ve svrchním devonu jen v oblasti Krkonoš (na Ještědu) a zejména na Moravě v Jeseníkách a Moravském krasu. Na Moravě byl vývoj devonu odchylný od území Čech. Již ve spodním devonu transgreduje na starý fundament brunovistulika v jeho západní, mobilnější části komplex siliciklastik a vulkanitů se stratiformními ložisky Fe, Cu, Au, Zn, Pb. Tato klastická sedimentace pokračuje i v mississippu (spodním karbonu). Na stabilnějším fundamentu brunovistulika na J a V začínají devonské horniny klastiky, které místy dosahují mocnosti přes 1 000 m. Ve svrchním devonu se tam objevují vápence, jejichž vývoj pokračuje až do mississippu (spodního karbonu). Na Moravě se tedy neprojevovalo přerušení sedimentace v důsledku hercynského vrásnění, sedimentační prostory se pouze stěhovaly k východu na Ostravsko a do dnešního podloží Karpat. Vápence svrchního devonu tvoří významná ložiska, především na střední Moravě (např. Mokrý, Líšeň, Hranice atd.).

Změna charakteru sedimentace koncem devonu a v karbonu je projevem **hercynské orogeneze**, která postihla (před cca 340–310 Ma) většinu Českých zemí s velkou intenzitou a projevila se vznikem příkrovové stavby a velmi silnou metamorfózou rozsáhlých

oblastí. I krystalinikum vzniklé v kadomské orogenezi bylo znovu metamorfováno. Prakticky současně vznikly ohromné masivy granitoidních vyvřelin o rozsahu několika tisíc km², dosud ne zcela odkryté denudací; jejich intruze byly doprovázeny i rozsáhlou povrchovou vulkanickou činností a vznikem velmi četných ložisek nejrůznějších genetických typů (např. v saxothuringiku krušnohorských masivů a mineralizací Sn, W, Ag, U, Co, Ni, v moldanubiku středočeského a moldanubického plutonu i mineralizací Au, Sb, Ag, Pb, Zn, U atd.). Granitoidní masivy jsou významným zdrojem stavebního kamene, kamene pro hrubou i ušlechtilou kamenickou výrobu i živcových surovin. Žuly krušnohorského plutonu byly matečnou horninou světově proslulých ložisek kaolinů na Karlovarsku, v menší míře i na Chebsku.

Karbon a jeho horniny mají v Českém masivu v důsledku hercynského vrásnění dvojí odlišný vývoj. V Čechách jsou mořské sedimenty mississippu (spodního karbonu) nepatrného rozsahu známy jen z vrtů do podloží české křídové pánve východně od Hradce Králové, a slabě metamorfované na Ještědském hřebetu u Liberce. Sedimentace kontinentálního typu začíná ve vnitrohorských pánvích až v pennsylvanu (svrchním karbonu, westphalu) a pokračuje až do permu. Pánve s částečně samostatným vývojem se táhnou z okolí Plzně k S a SV až na Broumovsko v sv. výběžku Čech (*obr. 4*), kde mají největší stratigrafický rozsah a sedimentace končí až v nejspodnějším triasu. Z velké části jsou zakryty sedimenty české křídové pánve. Usazeniny řek a jezer – slepence, arkózy, prachovce a jílovce, s polohami tufů a tufitů i tělesy vulkanitů – jsou na mnoha místech doprovázeny i vznikem uhelných slojí, které měly a mají velký hospodářský význam. Některé sloje mají i zvýšený



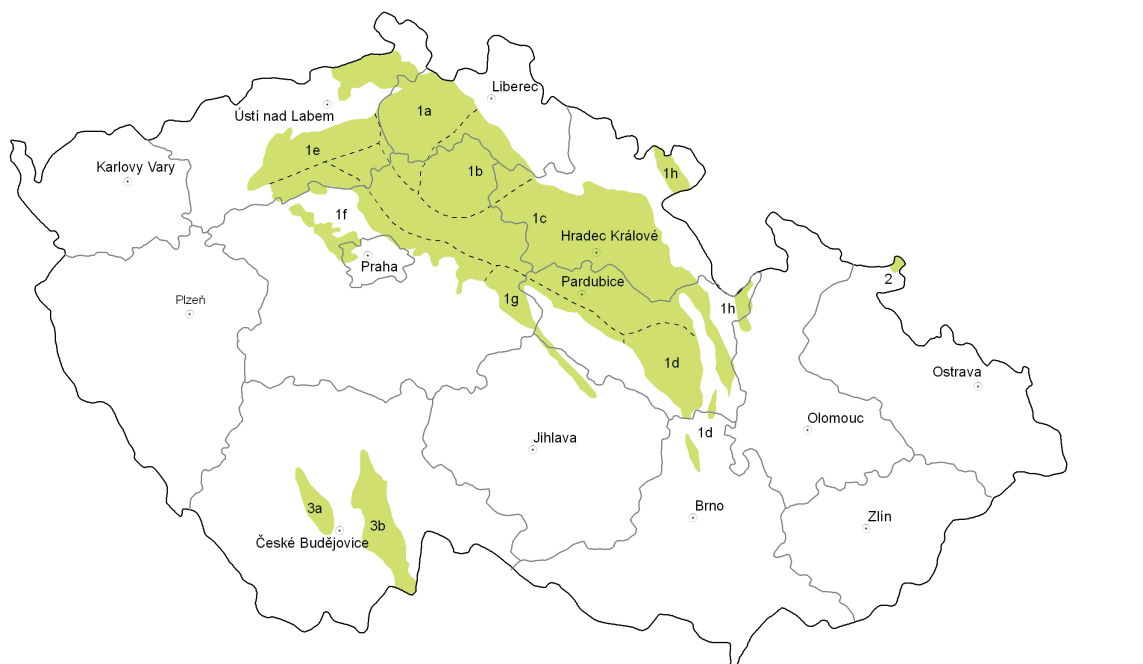
Obr. 4. Karbon a perm v Českém masivu a podloží Západních Karpat na území České republiky

obsah U, jde až o potenciální ložiska. Z karbonských arkóz na Plzeňsku a Podbořansku vznikla významná ložiska kaolinu. Důležité jsou rovněž karbonské převážně žáruvzdorné jíly a jílovce. V karbonu dospěl Český masiv ve své pouti k S na rovník a tvorba uhlí je odrazem panujícího tropického klimatu.

V moravskoslezské oblasti, která byla díky pevnému podkladu brunovistulika ovlivněna hercynským vrásněním jen slabě, pokračovala devonská sedimentace nepřerušene i do mississippu (spodního karbonu), kdy vznik vápenců ustal a byl nahrazen flyšoidní sedimentací slepenců, drob a břidlic v mnohonásobném střídání jednotlivých poloh (kulmský vývoj). Tamnější droby jsou zdrojem kvalitního stavebního kamene. Koncem mississippu se sedimentační prostor vyslazoval a v příbřežních bažinách vznikla významná ložiska černého uhlí (česká část hornoslezské pánve – paralické pánve Ostravska a již pennsylvanské limnické pánve Karvinska – je nejdůležitějším černouhelným revírem v ČR). Karbonský útvar v Česku byl a zůstává nejen významnou energetickou základnou státu, ale je též světoznámou klasickou oblastí karbonské flóry a fauny.

V období *permu* bylo hercynské horstvo erozí a denudací rychle sníženo za vzniku mocných souvrství rudohnědých slepenců, pískovců, arkóz, prachovců a jílovců. Sedimentace byla doprovázena i vulkanismem vnitrodeskového typu (bazaltoidy, andezitoidy až ryolity) a sedimentací klastik se zvýšeným obsahem Cu. Podstatná změna klimatu, způsobená posunem litosférické desky s Českým masivem dále k S, do pásu mezi rovníkem a obratníkem Raka, vedla ke vzniku pouští, které pokrývaly většinu Evropy. Dnes jsou tyto sedimenty uchovány v Českém masivu jen v relikttech. Největší mocnost – až 3 km – dosahují v tektonických prolomech zhruba s-j. směru – tzv. brázdách (boskovické a blanické). V nich se místy vyskytují na bázi i uhelné sloje stáří nejsvrchnějšího stephanu (dnes již vytěžené), a ve vyšších horizontech též málo rozsáhlé jezerní a říční vápnité sedimenty. Jsou často přeplněny zbytky krytolebců a zejména permského hmyzu, které boskovickou brázdou proslavily.

Po hercynské konsolidaci byl Český masiv jako celistvý blok kůry zvolna zvedán a zůstal až téměř do konce druhohor souší. Jen ve velmi malém rozsahu jsou v severovýchodních Čechách v podkrkonošské a vnitrosudetské pánvi zastoupeny bílé jezerní pískovce *triasu*. V *nejsvrchnější juře* proniklo moře z karpatské oblasti do severního Německa úzkým průlivem přes severní Čechy (zhruba mezi Brnem a Drážďany), který propojil hluboké moře tethydní na JV s mělkým šelfovým mořem severně od Českého masivu. Vápence (oxford-kimeridž) vystupují jen v malých ostrůvcích podél lužického zlomu. V konsolidovaném českém masivu se *alpinská orogeneze* projevovala jen vznikem zlomů nebo remobilizací starších zlomových systémů. Podstatně větší význam měla *transgrese svrchnokřídového moře*, která v jejím důsledku zaplavila celou severní a částečně i střední část Českého masivu. Vznikl tam několik set metrů mocný soubor svrchnokřídových jílovců, slínovců, opuk a pískovců, pokrývající severní část masivu (česká křídová pánev – obr. 5). Podle charakteru sedimentace v jednotlivých částech pánve byla rozdělena na jednotlivé vývoje (faciální oblasti) uvedené na obr. 5. Horninové komplexy české křídové pánve jsou nejvýznamnějším rezervoárem podzemní vody u nás a též důležitým zdrojem nerostných surovin (keramických i žáruvzdorných jíků, sklářských, slévarenských a maltářských písků, cementářských surovin, stavebního i sochařského kamene, ale i uranu). Součástí opolské křídové pánve v Polsku je nepatrný výskyt svrchnokřídových sedimentů u Osoblah. Menší, avšak sladkovodní svrchnokřídové pánve vznikly i v jižních Čechách; jde o západnější pánev českobudějovickou a východnější třeboňskou.



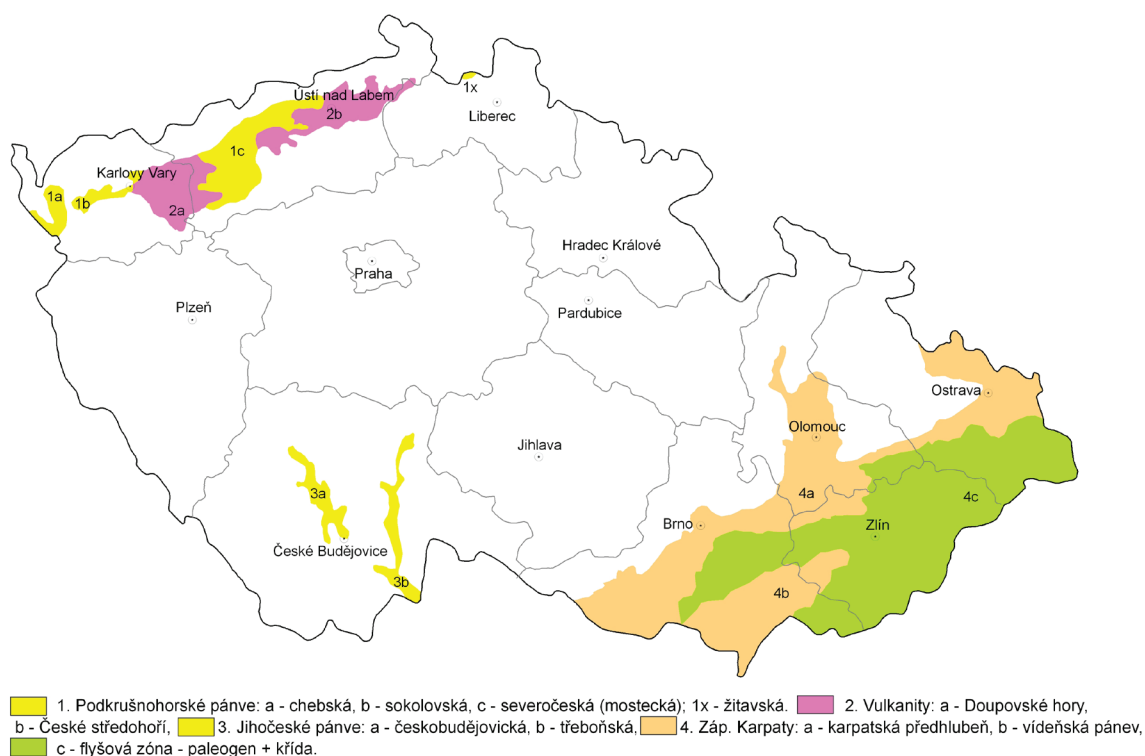
1. Česká křídová pánev a její faciální oblasti (vývoje): a - lužická, b - jizerská, c - labská, d - orlicko-žďárská, e - oherská, f - vltavo-berounská, g - kolínská, h - hejšovinská a bystrická. 2. Křída u Osoblah. 3. Jihočeské pánve: a - českobudějovická, b - třeboňská. - - - hranice faciálních oblastí

Obr. 5. Svrchní křída v Českém masivu na území České republiky

Vývoj na Moravě byl odchýlný. Trias tam není zastoupen vůbec, zato v **juře** proniklo moře ze středozevní oblasti daleko k SZ a zaplavilo východní okraj Českého masivu. Dnes jsou jurské sedimenty většinou zakryty horninami neogenu nebo dalekosáhlými příkrovy vnějších Západních Karpat. Tektonické kry jurských vápenců, vynesené v čelech karpatských příkrovů z hloubky a tvořící izolovaná bradla u Štramberka a v Pavlovských kopcích, jsou význačným krajínotvorným prvkem a (žel) i významným zdrojem velmi čisté karbonátové suroviny.

V **křídě** se charakter sedimentace ve vnějších Karpatech výrazně změnil. Usazeniny vznikaly v hlubším moři jako výsledek podmořských skluzů a turbiditních proudů zanášejících usazeniny daleko od pevniny. Vyznačují se mnohonásobným střídáním písčitých a jílovitých poloh nevelké mocnosti (dm až m) a občas i lavic slepenců, které označujeme souborně jako flyš. Jejich mocnost dosahuje až mnoho tisíc metrů. Flyšová sedimentace pokračovala v této oblasti i v paleogénu (*obr. 6*).

Naproti tomu zůstával Český masiv souší, na kterou jen na východě občas proniklo mělké moře z karpatské oblasti. Avšak koncem **paleogénu a v neogénu** v něm vzniklo následkem silných tektonických pohybů v alpském a karpatském prostoru několik poklesových oblastí, kde probíhala intenzivní sladkovodní sedimentace. Jde o území jihočeských pánví, českobudějovické a třeboňské, s ložisky hnědého uhlí a diatomitů, a pak o výrazný tektonický prolom (oherský rift) v severozápadních Čechách, kde vznikly podkrušnohorské pánve (chebská, sokolovská a severočeská a v jeho pokračování i žitavská – *obr. 6*). Sedimentovaly v nich pískovce a hlavně jíly a jílovce s mocnými (místy až 60 m) sloji hnědého uhlí, které v severočeské a sokolovské pánvi tvoří nejvýznamnější ložiska hnědého uhlí v ČR. Na sedimenty bohaté organickou hmotou jsou vázána i drobnější ložiska U.

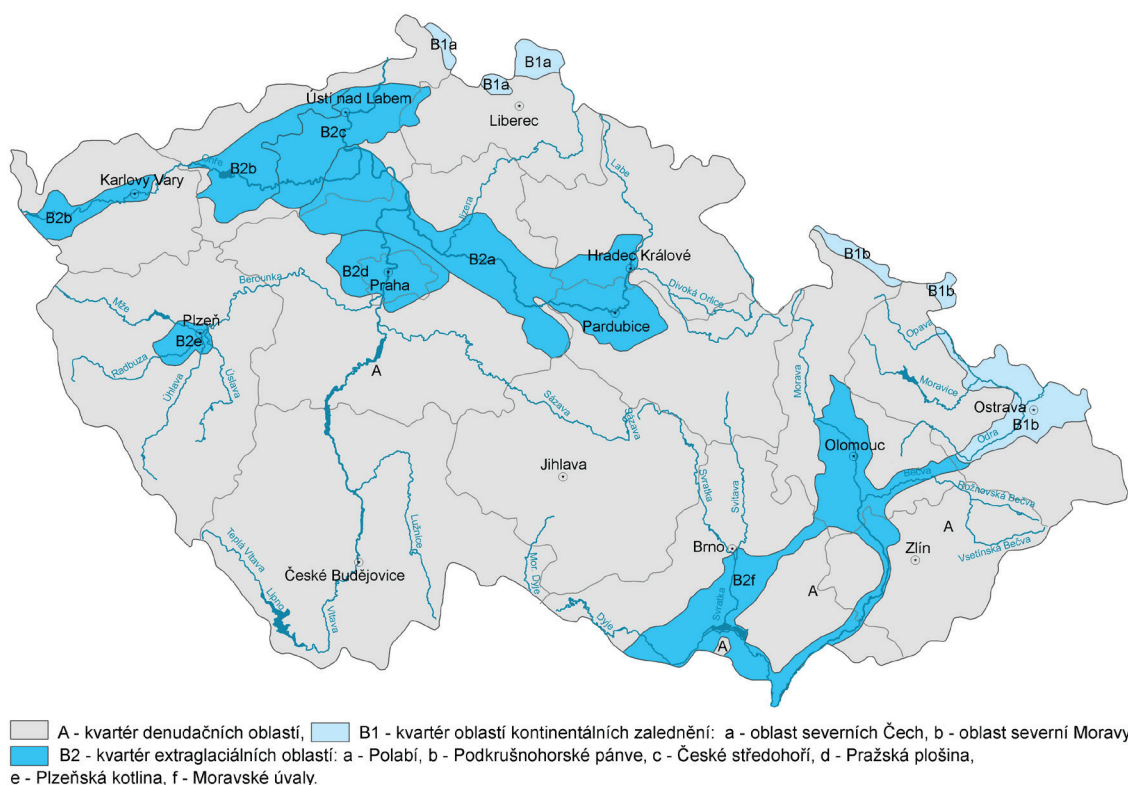


Obr. 6. Terciér v Českém masivu a Západních Karpatech na území České republiky

Především pak v chebské pánvi jsou významná ložiska neogenních jílu. Vznik pánvi byl doprovázen velmi intenzivní **vulkanickou činností** a velkým nahromaděním tufů a láv (Doupovské vrchy – stratovulkán, České středohoří). Jde převážně o různé druhy olivinických bazaltů a alkalických bazaltoidních hornin, v menší míře i acidnějších fonolitů. Vypreparované přírodní dráhy a sopouchy dávají dodnes krajině obdivuhodný ráz. Hlavní sopečná aktivita probíhala před 35–18 miliony let, mladší fáze před 8 miliony let a poslední drobné sopky jsou jen několik set tisíc let staré (Komorní a Železná hůrka). Území je klasickou oblastí alkalického vulkanismu a sehrálo důležitou úlohu při rozvoji geologických věd. Horniny jsou významné nejen jako stavební kámen, ale i jako surovina peturgického průmyslu. Se sopečnou činností jsou spjata i ložiska českých granátů na jižním okraji Českého středohoří (pyropy byly vyneseny sopouchy z ultrabazik v krystalinickém podloží). Rozkladem a zvětráním tufů Doupovských hor i Českého středohoří vznikla významná ložiska bentonitů.

V karpatské oblasti byly flyšové komplexy koncem **paleogénu** zvrásněny a nasunuty v podobě příkrovů (ověřených průzkumnými pracemi) na vzdálenost několika desítek km k Z a SZ na Český masiv. Před nasouváním příkrovů se vytvořila v **neogénu** (miocénu) karpatská předhlubeň, částečně ještě dosouvánými příkrovy překrytá. Sedimenty vídeňské pánve (o mocnosti až 5 km) již nebyly významněji vrásněny. Jde hlavně o mořské jíl, slín a písky, jen částečně diageneticky zpevněné, které obsahují menší ložiska ropy a plynu. Mladší souvrství jsou postupně více a více vyslazována a nejmladší obsahují ložiska lignitu.

Koncem třetihor a na začátku čtvrtohor proběhly v Českém masivu významné tektonické pochody, které se projeví výraznými vertikálními pohyby jednotlivých úseků kůry. Tak



Obr. 7. Členění kvartéru na území České republiky

byla vyzvednuta okrajová pohoří – Šumava, Český les, Krušné hory, Krkonoše, Orlické hory i Hrubý Jeseník a to až o 1 000 m, a vytvořila se česká kotlina. Někdy bývá považována za astroblém vzniklý dopadem velkého meteoritu – to je však nesmysl pocházející z interpretace satelitních snímků, bez znalosti skutečné geologické stavby masivu. Během **kvartéru** byl Český masiv ovlivněn několika fázemi kontinentálního i horského **zalednění**. Panovalo tu periglaciální klima, které podmínilo vznik mohutných sutí a kamenných moří, terasového systému řek (*obr. 7*) i plošně rozšířených spraší. Především terasové sedimenty řek tvoří významná ložiska štěrkopísků a živcových surovin, a spraše cihlářských surovin. Kontinentální ledovec zasahoval až k s. okraji masivu a zanechal uloženy čelních morén na Ostravsku, na severním úpatí Hrubého Jeseníku a ve Šluknovském a Frýdlantském výběžku. Horské ledovce pak ovlivnily morfologii okrajových pohoří, zejména Krkonoš, méně i Jeseníků a Šumavy, kde vznikla i drobná ledovcová jezera.

Obrázky v kapitole byly doplněny a upraveny autorem podle:

- Dudek, A., Svoboda, J. (1968): Geological position of Czechoslovakia in Europe. – IGC Praha;
- Cháb, J. (2009): Geologie České republiky, ČGÚ, pohlednice;
- Misař, Z., Dudek, A., Havlena, V., Weiss, J. (1983): Geologie ČSSR. I. Český masiv. – SPN Praha;
- Zpráva Československé stratigrafické komise (1992): Regionálně geologické dělení Českého masivu na území České republiky. – Časopis min.geol. 37, 257–276, Praha

Regionálně geologické jednotky a na ně vázané nerostné suroviny

(s uvedením nerostných surovin, jejichž ložiska obsahují; čísla obrázků a jednotek se vztahují k předchozí kapitole „Geologický vývoj území České republiky“)

RNDr. Arnošt Dudek, DrSc.

bítešská ortonula – převážně muskovitická ortonula kadomského stáří, charakteristická součástí moravika dyjské i svratecké klenby mezi rakouským Krems a českým Svojanovem (opály, kaolin, kamenivo) – obr. 3 – jednotka 5a

blanická brázda – systém zlomů směru SSV–JJZ ve středních a v jižních Čechách, vyznačený i zakleslými ostrůvky nejsvrchnějšího karbonu a permu se slojkami černého uhlí i antracitu. V Rakousku pokračuje jako zlomy rodelské linie (Au–Ag rudy) – obr. 4 – jednotka 4b

boskovická brázda – tektonický příkop směru SSV–JJZ na západní Moravě vyplněný sedimenty nejsvrchnějšího karbonu a permu (černé uhlí) – obr. 4 – jednotka 4a

borský granulitový masiv – menší granulitové těleso v moldanubiku severně od Velkého Meziříčí na západní Moravě (živce, kamenivo) – obr. 2 – jednotka 13

brněnský masiv – rozsáhlý masiv na západní Moravě tvořený pestrá řadou kyselých i bazických plutonitů kadomského stáří (živce, kamenivo) – obr. 2 – jednotka 10

česká křídová pánev – sedimenty svrchní křídý (cenoman až santon), ležící zejména na krystaliniku a svrchním paleozoiku s. části Českého masivu. Podle litologického charakteru se dělí regionálně na faciální vývoje:

- *lužický* (U–Zr rudy, sklářské a slévárenské písky) – obr. 5 – jednotka 1a
- *jizerský* (sklářské a slévárenské písky, dekorační kámen) – obr. 5 – jednotka 1b
- *orlicko-žďárský* (slévárenské písky) a jeho *východočeská* (jíly) a *moravská část* (jíly) – obr. 5 – jednotka 1d
- *oherský* – Mostecko, Teplicko (křemence, cementářské suroviny) a jeho lounská část (jíly) – obr. 5 – jednotka 1e
- *vltavo-berounský* včetně okolí Prahy (jíly, dekorační kámen) – obr. 5 – jednotka 1f

České středohoří – klasická oblast terciérních alkalických vulkanitů (olivinických bazaltů až fonolitů), vystupující v oherském riftu mezi Chomutovem a Novým Borem, s hlavním vulkanickým centrem u Roztok nad Labem (pyrop, diatomity, náhrady živců, kamenivo) – obr. 6 – jednotka 2b

českobudějovická pánev – menší, západní pánev ze souboru jihočeských pánví, vyplněná sladkovodními sedimenty svrchní křídý a v menším rozsahu neogénu a kvartéru. Občasné ingrese moře z alpské předhlubně (lignit, tektity, diatomity, štěrkopísky) – obr. 6 – jednotka 3a

čistecko-jesenický masiv – menší granitoidní masiv v západních Čechách složený z prekambrických i hercynských těles. Z větší části je zakryt sedimenty permokarbonu (živce, dekorační a stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 4

domažlické krystalinikum – jihozápadní úsek svrchního proterozoika bohemika v podhůří Šumavy, kadomsky i hercynsky metamorfovaný, s drobnými masivky granitoidů i gabroidů a hojnými pegmatity (živce) – obr. 2 – jednotka 17

- Doupovské hory** – složitý stratovulkán terciárního stáří mezi Karlovými Vary a Kadaní, na křížení oherského riftu s jáchymovským zlomem. Alkalické vulkanity zastoupeny hlavně olivinickými bazalty, „leucitickými“ tefrity a hojnými tufy. Fonolity tam chybějí (bentonit, kamenivo) – obr. 6 – jednotka 2a
- dyjský masiv** – masiv kadomských granitoidů v dyjské klenbě moravika na jihozápadní Moravě, sahající ze severního okolí Znojma téměř až k Dunaji. Byl postižen silným tropickým větráním v juře i neogénu a z velké části zakryt sedimenty karpatské předhlubně (kaolin, živce, stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 11
- hornoslezská pánev** – karbonská pánev vyplněná sedimenty svrchního mississippu a pennsylvanu, ležící převážně na území Polska a zasahující jen svým jihozápadním cípem do ČR. Je tvořena vulkanoklastickými sedimenty s četnými slojemi černého uhlí. Na území ČR ji dále dělíme na i) západní, více mobilní paralickou část ostravskou, ii) východní, platformní limnickou část karvinskou a iii) jižní část podbeskydskou (černé uhlí, zemní plyn) – obr. 4 – jednotka 2
- hroznětínská pánev** – severní výběžek sokolovské pánve severně od Karlových Varů (bentonit) – obr. 6 – jednotka 1b
- chebská pánev** – nejzápadnější z podkrušnohorských terciárních pánví, na křížení oherského riftu a tachovské brázdy. Sedimentace pokračovala od eocénu až do pliocénu (hnědé uhlí, kaolin, jíly, diatomity, sklářské a slévarenské písky – četné střety zájmů) – obr. 6 – jednotka 1a
- jihočeské pánve** – sladkovodní sedimentační prostor svrchně křídového a terciárního stáří, kde lišovský práh krystalinika odděluje menší západní pánev *českobudějovickou* od větší východní pánve *třeboňské* – obr. 6 – jednotka 3
- jílovské pásmo** – 120 km dlouhý pruh svrchně proterozoických vulkanitů (bazaltů, andezitů, boninitů a ryolitů), subvulkanitů a acidních plutonitů směru SSV–JJZ jižně od Prahy, z největší části uzavřený v granitoidech středočeského plutonu (Au rudy, stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 6
- karpatská předhlubeň** – externí část karpatského horstva na východní Moravě, která se vytvořila před čelem příkrovů vnějších Karpat a spočívá na jihovýchodním svahu Českého masivu. Je vyplněna miocenními sedimenty egeru až badenu (ropa, zemní plyn, jíly, bentonit, sádrovec v opavské pánvi) – obr. 6 – jednotka 4a
- karpatský flyš** – část vnějších Karpat na východní Moravě tvořená jílovými a písčitými sedimenty křídý a paleogénu, s výraznou příkrovovou stavbou předmiocenního stáří. Tvoří Chříby a Ždánický les a horstva na hranici se Slovenskem – Beskydy, Javorníky, Bílé Karpaty (zemní plyn?) – obr. 6 – jednotka 4c
- kdyňský masiv** – komplex metabazitů a gabroidních a dioritických hornin v domažlickém krystaliniku na hranici Šumavy a Českého lesa (dekorační a stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 12
- kladensko-rakovnická pánev** – jedna z pánví středočeského limnického karbonu, částečně zakrytá křídovými sedimenty (černé uhlí, kaolin, jílovce) – obr. 4 – jednotka 3f
- krkonoško-jizerské krystalinikum** – západní část lužické oblasti tvořená metamorfity proterozoického a spodně paleozoického stáří (vápence, dolomity) a proniknutá plutony kadomského (lužický) a hercynského (krkonoško-jizerský) stáří (živce, dekorační a stavební kámen). V exokontaktu plutonů Fe-skarny, Sn a W rudy, fluorit, baryt – obr. 2 – jednotka 14
- krkonoško-jizerský masiv** – hercynský granitoidní masiv tvořící hraniční hřbet s Polskem (vynikající dekorační kámen, živce) – obr. 2 – jednotka 2

- krušnohorská soustava** (krušnohorské krystalinikum) – část saxothuringika tvořená metamorfními komplexy převážně proterozoického, podřízeně i spodně paleozoického stáří (U-Ag-Bi-Co-As rudy, Cu rudy, Sn skarny, fluorit, baryt, kaolin) a proniknutá hercynskými granitoidy – obr. 3 – jednotka 3 (2 – jednotka 15)
- krušnohorský pluton** – rozsáhlý hercynský granitoidní pluton podestýlající metamorfity Krušných hor a Smrčin, odkrytý erozí jen v řadě dílčích masivů (Sn-W rudy, Li-Rb-Cs rudy, kaolin, živce, křemen, stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 3
- kvarterní říční náplavy** – aluvia a terasy většiny větších toků (živce, šterkopísky, v jižních Čechách a na jihozápadní Moravě i tektity) – obr. 7 – jednotky B2a, B2b, B2f
- kvarterní rozsypy** – v podhůří Šumavy a Jeseníků (Au), Krušných hor (Sn), na jižním úpatí Českého středohoří (pyrop)
- lužický masiv** – rozsáhlý kadomský granitoidní masiv převážně na území Německa, zasahující do Jizerských hor (křemen, dekorační a stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 1
- moldanubický pluton** – největší hercynský granitoidní komplex v Českém masivu na Českomoravské vrchovině, Šumavě a ve Waldviertelu (dekorační a stavební kámen, v exokontaktu Au-W a U rudy, Ag-Pb-Zn rudy) – obr. 2 – jednotka 8
- moldanubikum** – fundament jižní části Českého masivu, tvořený vysoce metamorfovanými komplexy proterozoického a snad i spodně paleozoického stáří. Kadomské tektonometamorfní procesy byly následovány vysokoteplotní a nízkotlakou metamorfózou hercynskou a celý komplex byl proniknut četnými pozdně hercynskými granitoidními plutony – obr. 3 – jednotka 1
- moravskoslezský devon** – slabě metamorfované vulkanosedimentární jednotky v Jeseníkách – *vrbenské vrstvy*, *šternbersko-benešovský pruh* (Fe rudy, Cu rudy, Pb-Zn rudy, baryt, křemence, dolomity), nebo karbonátová souvrství v Moravském krasu a hraničícím devonu (vápenec, cementářské suroviny) – obr. 2 – jednotka 19
- moravskoslezský karbon** – marinní flyšoidní mississipp Nízkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny (pokryvačské fylity/břidlice, křemen) a produktivní paralický mississipp až limnický pennsylvan Ostravska (hornoslezské pánve – černé uhlí, zemní plyn) – obr. 4 – jednotky 1,2
- mšensko-roudnická pánev** – dílčí pánev středočeského mladšího paleozoika (westphalu, stephanu a permu), zcela zakrytá českou křídovou pánví (černé uhlí) – obr. 4 – jednotka 3g
- nasavrcký masiv** – menší, ale velmi složité hercynské granitoidní těleso vystupující v Železných horách (pyrit, dekorační a stavební kámen, v exokontaktu fluorit, baryt) – obr. 2 – jednotka 7
- oherský rift** – význačná zlomová struktura na jv. úpatí Krušných hor, vymezená krušnohorským a litoměřickým zlomem a jejich směrnými pokračováními. Na rift jsou vázány terciární alkalické vulkanity, uhlonosné pánve a minerální i termální vody – obr. 3 – jednotka 3a
- orlicko-kladské krystalinikum** – metamorfní komplexy nejspíše proterozoického stáří zaujímající východní část lužické oblasti v Orlických a Rychlebských horách a v Kladsku – obr. 2 – jednotka 18
- ostrovní zóna středočeského plutonu** – řada rozsáhlých i drobnějších ker kontaktně metamorfovaných proterozoických a spodně paleozoických hornin pláště plutonu, zakleslých do granitoidů (Au, stavební kámen, baryt, vápenec) – obr. 2 – jednotka 6

- pestrá skupina moldanubika** – metamorfní komplexy pararul a migmatitů s četnými vložkami amfibolitů, mramorů, kvarcitů, grafitických hornin i skarnů (Fe skarny, grafit, živce, vápenec, dolomit, fluorit, stavební kámen) – obr. 2, (3) – část jednotky *moldanubikum*
- plzeňská pánev** – samostatná dílčí pánev na jz. okraji západočeského karbonu (černé uhlí, kaolin, jíly) – obr. 4 – jednotka 3a
- podkrkonošská pánev** – dílčí pánev sudetského (lugického) karbonu a permu, zčásti zakrytá křídovými sedimenty. Souvrství zahrnují westphal C, stephan, celý perm a zasahují až do nejspodnějšího triasu (Cu rudy, Au paleorozsypy, černé uhlí, pyrop) – obr. 4 – jednotka 3c
- podkrušnohorské pánve** – skupina limnických terciérních pánví vázaných na oherský rift jv. od Krušných hor. Od ZJZ k VSV to jsou pánve chebská, sokolovská, severočeská a žitavská – obr. 6 – jednotka 1
- severočeská pánev** – největší terciérní pánev v oherském riftu mezi Doupovskými horami a Českým středohořím (hnědé uhlí, jíly, bentonit, diatomity, křemence) – obr. 6 – jednotka 1c
- sokolovská pánev** – nejmenší terciérní pánev v oherském riftu zjz. od Doupovských hor s významnými ložisky energetických surovin (hnědé uhlí, U, jíly, bentonit) – obr. 6 – jednotka 1b
- středočeský pluton** – rozsáhlý hercynský granitoidní pluton ve středních Čechách na hranici mezi bohemikem a moldanubikem, bazičtější než masivy v Krušných horách a na Českomoravské vrchovině (granodiority, tonality, diority). V exokontaktu významná ložiska (U, Au, Ag-Pb-Zn rudy, živce, křemen, dekorační a stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 6
- svratecká klenba moravika** – severnější klenba metamorfitů moravika západně od Brna (grafit, živce, vápenec, stavební kámen) – obr. 3 – jednotka 5a
- syrovicko-ivaňská terasa** – výše položená kvartérní terasa mezi řekami Jihlavou a Svratkou jižně od Brna (živce) – obr. 7 – jednotka B2f
- tepelské krystalinikum** – sz. část proterozoika středočeské oblasti (bohemika) s rychlým sledem metamorfních zón od JV k SZ do Slavkovského lesa (živce) – obr. 2 – jednotka 16
- terciérní relikt na Plzeňsku** – relikt původně rozsáhlejších terciérních sedimentů v místech říčního paleotoku ústícího do severočeské pánve (jíly, bentonit) – nejsou znázorněny v měřítku mapy
- třebíčský masiv** – rozsáhlý masiv hercynských melanokratních granitoidů a syenitoidů (durbachitů) na Českomoravské vrchovině (ametyst, záhněda, živce, dekorační kámen) – obr. 2 – jednotka 9
- třeboňská pánev** – větší východní pánev ze souboru jihočeských pánví s výplní kontinentálních křídových a terciérních sedimentů (kaolin, jíly, bentonit, diatomity) – obr. 6 – jednotka 3b
- vídeňská pánev** – rozsáhlá třetihorní neogenní pánev s mořskou a postupně vyslazovanou sedimentární výplní mocnou přes 5 000 m (lignit, ropa, zemní plyn) – obr. 6 – jednotka 4b
- vnější bradlové pásmo Západních Karpat** – rozsáhlé útržky jurských a křídových sedimentů vynesené z hloubky v čele příkrovů flyšové zóny – Štramberk, Pavlovské vrchy (vápence) – obr. 2 a 6 – jednotka 4c

vnitrosudetská pánev – jižní výběžek dolnoslezské pánve v sv. cípu Čech se sedimentární výplní mississippu (spodního karbonu) až svrchní křídy, mocnou asi 3 000 m, a pennsylvanskými i permskými vulkanity (černé uhlí) – obr. 4 – jednotka 3a

železnohorská oblast – část bohemika tvořená slabě metamorfovanou vulkanosedimentární sérií svrchního proterozoika a sedimenty spodního paleozoika (Mn-Fe karbonáty, pyrit, fluorit, baryt, vápence) a hercynským nasavrckým granitoidním masivem – obr. 2 – jednotka 20

žitavská pánev – terciérní pánev v pokračování oherského riftu, na území Česka zasahuje jen nepatrným jihovýchodním výběžkem (hnědé uhlí, lignit, jíly) – obr. 6 – jednotka 1d

žulovský masiv – menší hercynský granitoidní masiv v severním cípu moravskoslezské oblasti (kaolin, křemen, dekorační a stavební kámen) – obr. 2 – jednotka 5

Geodynamika vzniku Českého masivu pokrývajícího území České republiky

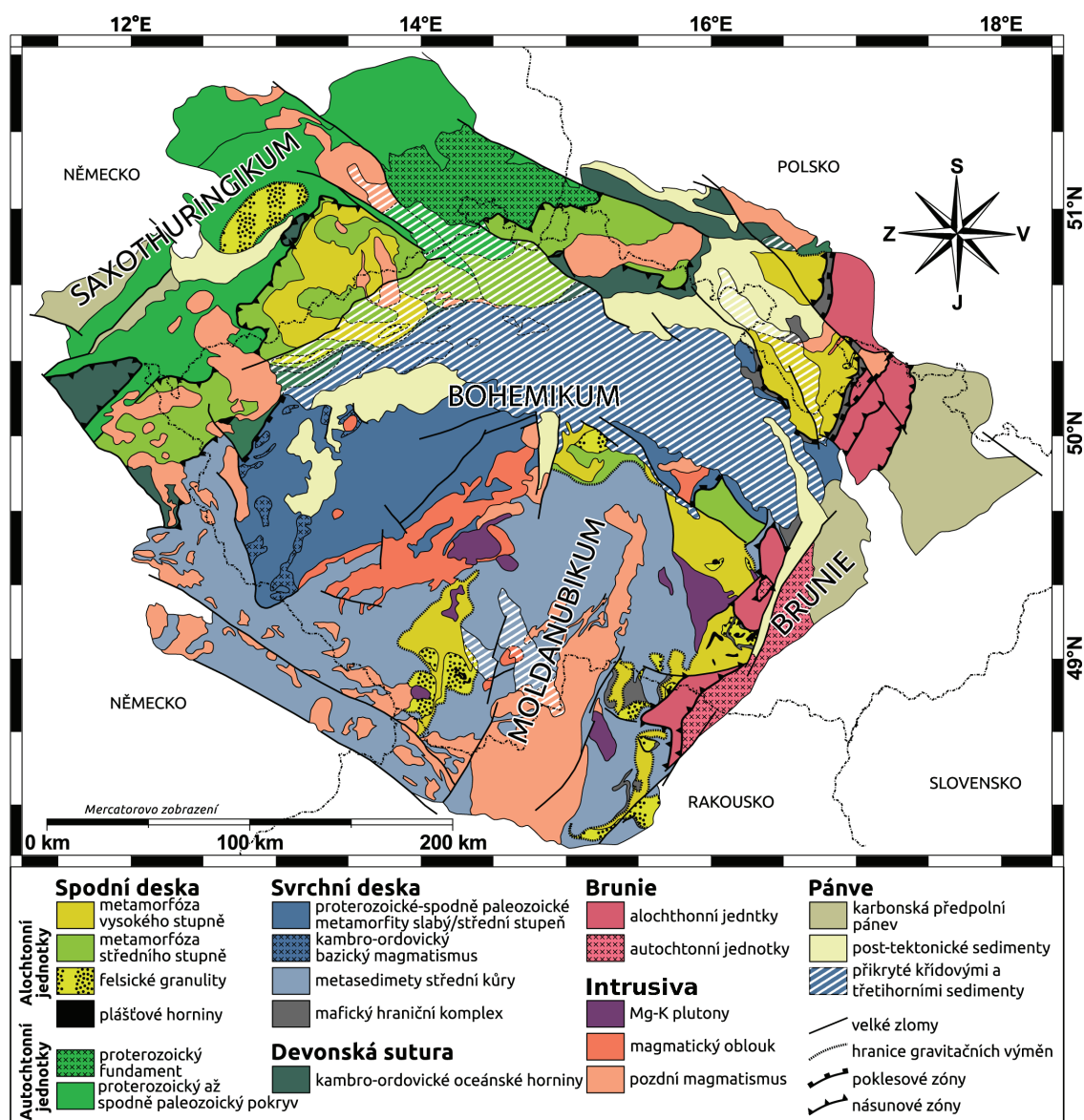
*Prof. RNDr. Karel Schulmann, CSc., Prof. Mgr. Vojtěch Janoušek, Ph.D.,
Mgr. Ondřej Lexa, Ph.D.*

Český masiv je jedním z největších odkryvů evropského variského pásu a nachází se na jeho východním výběžku (obr. 1). Variská architektura Českého masivu může být definována čtyřmi hlavními tektonickými jednotkami: 1. saxothuringickým neoproterozickým kontinentálním podložím s jeho prvohorním pokryvem, 2. tepelsko-barrandienským neoproterozoickým podložím a jeho svrchně paleozoickým pokryvem pražské pánve, 3. moldanubickou jednotkou velmi až středně intenzivní metamorfózy intrudovanou četnými karbonskými granitoidními plutony, což společně tvoří metamorfní jádro orogénu, 4. neoproterozoickým podložím východní brunie s raně až pozdně paleozoickým pokryvem.

Gondwanská fauna spodně paleozoických (kambriických a ordovických) sedimentů saxothuringické a tepelsko-barrandienské domény a četná izotopická a U-Pb zirkonová data dokládají blízký vztah k severnímu okraji Gondwany. Schulmann et al. (2009) představili názor, že variská struktura Českého masivu je důsledkem andského typu konvergence a vznikla jako typické pohoří vyvinuté na svrchní desce nad dlouhodobým devonsko-karbonským subdukčním systémem. Tito autoři ukázali, že všechna současná kritéria definující andský typ konvergentního okraje jsou přítomna a překvapivě dobře uchována. Zvláště to je: 1. metamorfóza facie modrých břidlic sledující okraj saxothuringika, 2. vápenato-alkalický až draslíkem bohatý (šošonitický) obloukový typ magmatismu ve vzdálenosti 150–200 km od zóny tektonického švu (Žák et al. 2005), 3. zaoblouková pánev vyvinutá na kontinentální kůře svrchní tektonické desky, která je následně nahrazena ztlustělou kůrou orogenního kořene (Schulmann et al. 2005), 4. hlubinný metamorfismus granulitové facie doprovázený předpokládaným podestláním Moho kořenové domény mafickým magmatem a 5. podsunutí kontinentální litosféry pod ztlustělý kořenový systém. Na těchto kritériích je založena interpretace architektury východního variského pásu jako výsledku dlouhodobého subdukčního procesu značného rozsahu, spojeného s tektonickým vývojem, metamorfózou, s přispěním magmatismu a sedimentace, který se vyvíjel v šíři přinejmenším 500 km v současných souřadnicích a po dobu asi 80 milionů let.

Dnešní architektura Českého masivu a umístění paleozoických švů

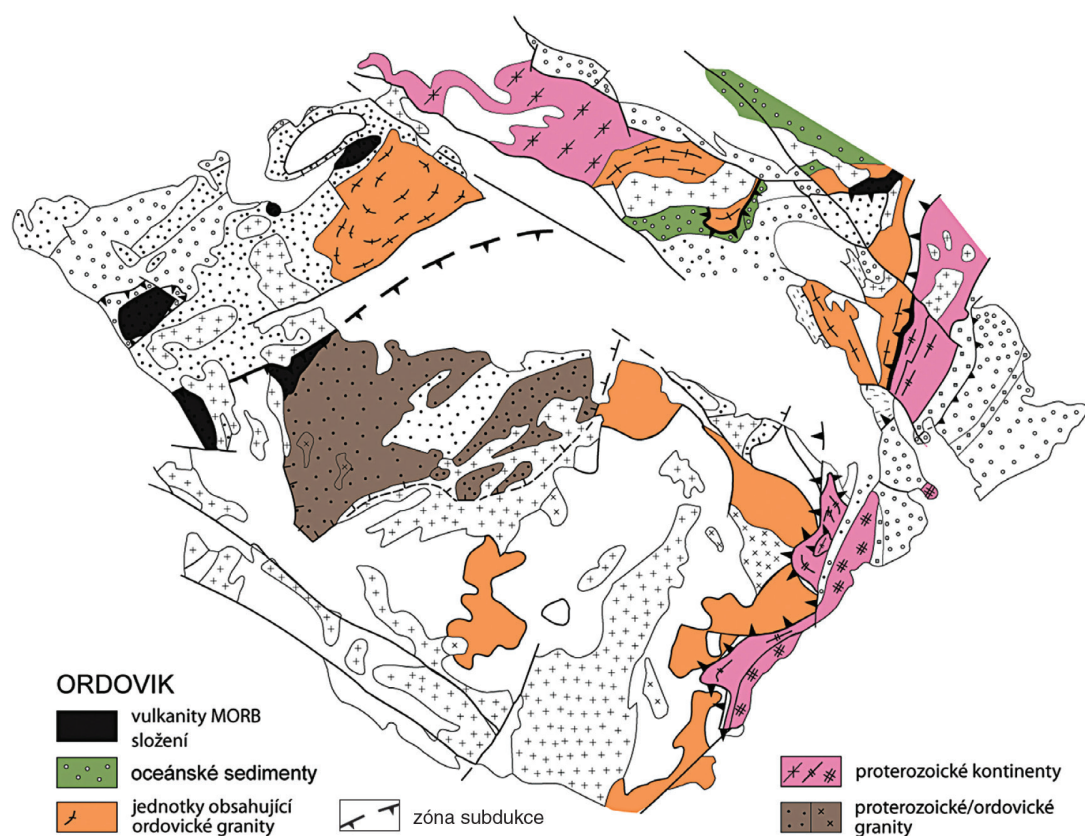
Saxothuringikum je reprezentované neoproterozoickým paraautochtonem s migmatity a pararulami datovanými na asi 580–550 mil. let. Tyto horniny jsou intrudovány kambro-ordovickými vápenato-alkalickými porfyritickými granodiority přeměněnými v průběhu variské orogeneze na mylonitické ortoruly. Podloží je diskordantně pokryté kambriickými a ordovickými sekvencemi překrytými svrchně ordovickými až famenskými pelagickými sedimenty a viséským flyšem. Na paraautochton jsou nasunuté alochtonní jednotky zahrnující hlubokovodní ekvivalenty ordovických až devonských hornin paraautochtonu a proximální turbidity flyše.



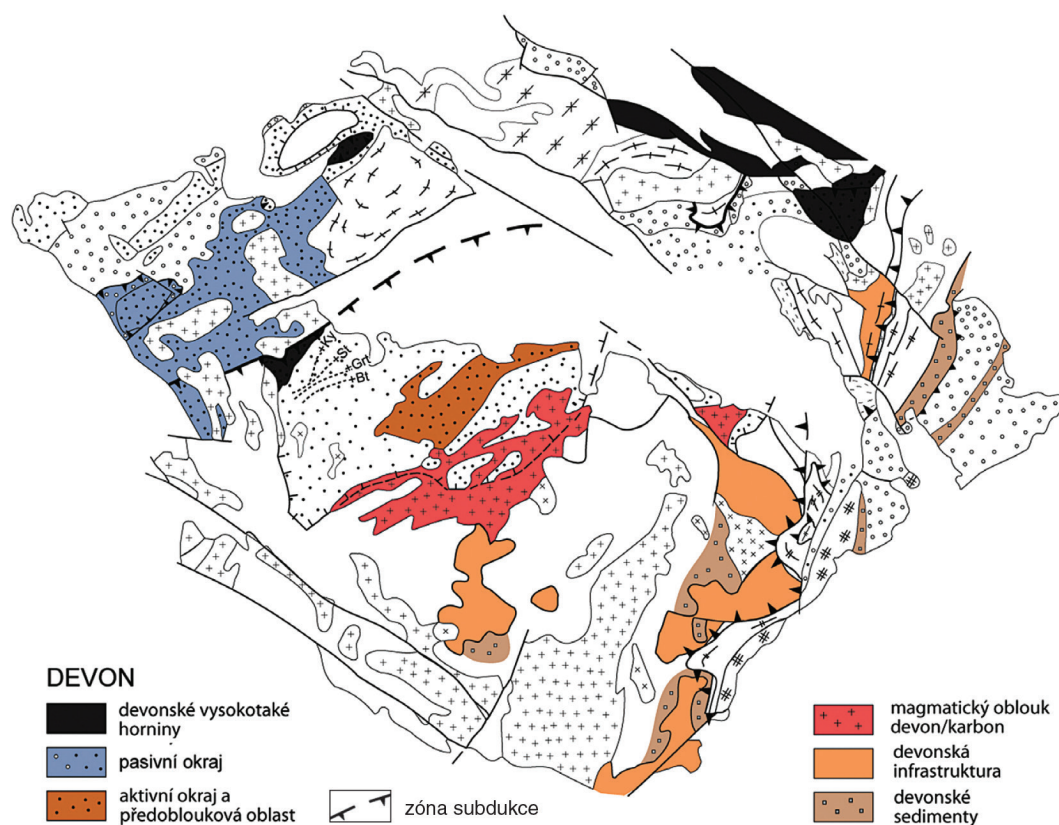
Obr. 1. Mapa deskové tektoniky Českého masivu

Alochtonní jednotky jsou reprezentovány imbrikací příkrovových těles vyznačujících se klesajícím tlakem a metamorfním stářím odshora dolů (Franke 2000; Konopásek a Schulmann 2005). V nejvyšší strukturní pozici se vyskytují násunová tělesa s metabazity ordovických matečných hornin eklogitizovaných během devonu (asi 395 mil. let). Strukturně hlouběji se vyskytují šupiny se střednětlakými asociacemi svrchně devonského stáří (asi 365 mil. let), stanoveného pomocí metody U/Pb na zirkonech a $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ na amfibolu. Tato násunová stavba představuje svrchně ordovický až devonský pasivní okraj šupinovitě imbrikovaný během devonské konvergence. V sudetské části (obr. 1, 2a–c) Českého masivu se ordovické riftové sekvence vyznačují přítomností hlubokomořských sedimentů a vulkanitů typu středooceánských hřbetů překrytých sérií silurských a devonských sedimentárních hornin. Ordovické oceánské horniny jsou metamorfovány ve facii modrých břidlic pravděpodobně ve svrchním devonu.

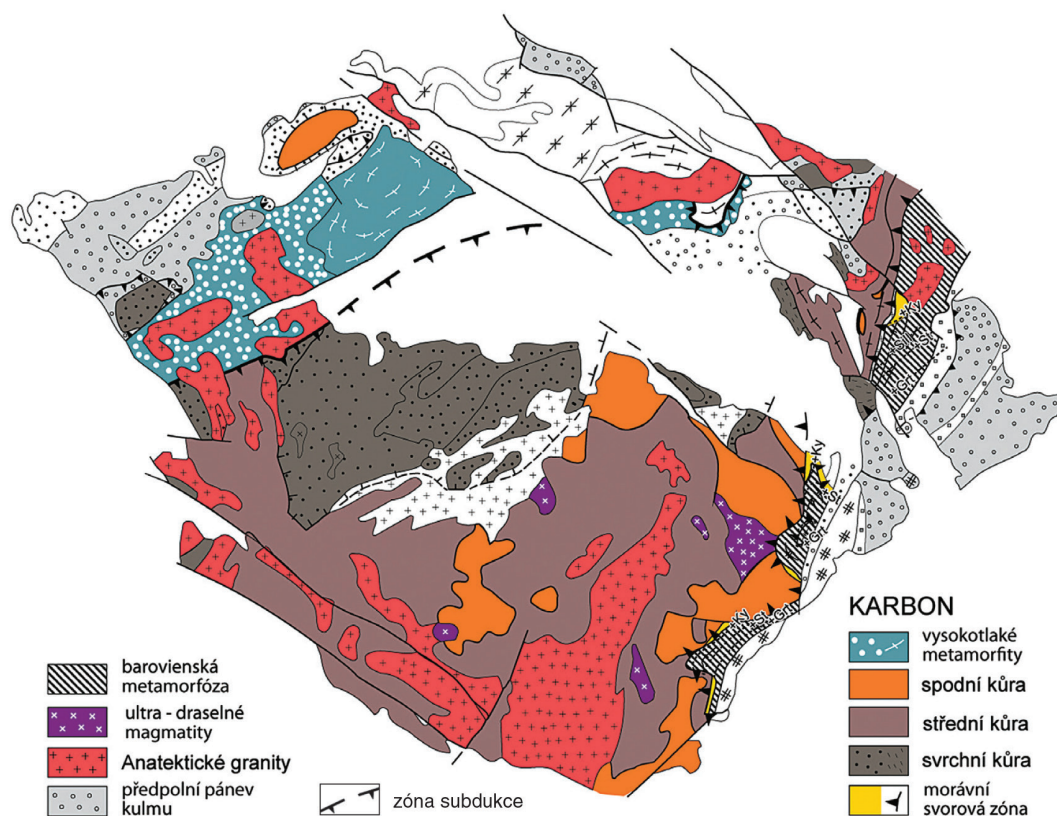
Oceánská subdukční etapa byla následována karbonskou kontinentální subdukcí saxothuringických hornin pod východněji ležící tepelsko-barrandienský blok, což bylo odpo-



Obr. 2a. Vývoj architektury Českého masivu – ordovická etapa



Obr. 2b. Vývoj architektury Českého masivu – devonská etapa



Metamorfnní zóny a facie: Ky – kyanitová zóna, St – staurolitová zóna, amfibolitová facie, Grt – granulitová facie, Bt – facie modrých břidlic

Obr. 2c. Vývoj architektury Českého masivu – karbonská etapa

vědné za eklogitizaci kontinentální kůry asi před 350–340 mil. let (Schmädicke et al. 1995). Tato událost je zodpovědná za celkové přepracování saxothuringika ve vysokotlakých podmínkách, nasunutí subdukované kontinentální kůry a exhumaci hlubinných hornin.

Rozhraní saxothuringika a tepelsko-barrandienského bloku se vyznačuje přítomností jednotek s vysokými podíly ultramafických a mafických vysokotlakých hornin (obr. 1) reprezentovanými bazálními serpentinity a mocným tělesem amfibolitů, eklogitů a metagabber (Medaris et al. 1995). Matečné horniny gaber a eklogitů byly datovány jako kambrické a ordovické, kdežto devonské věky metamorfózy a zchlazení se vyskytují v rozmezí 410 až 370 mil. let. Metamorfnní vývoj začínal s eklogitovou facií a byl ukončen retrogresí v granulitové a amfibolitové facií. Tyto horniny jsou interpretovány jako oceánický fragment na pozici švu.

Tepelsko-barrandienský blok (bohemikum) sestává z neoproterozoického podloží se spodní, s vulkanickým obloukem související vulkanosedimentární sekvencí, kterou následuje sekvence křemičitých černých břidlic a flyšoidní sekvence (břidlice, droby a slepence). Neoproterozoické podloží je diskordantně překryté mocnou sekvencí (1500 až 2000 m) spodně kambrických slepenců, drob a pískovců a svrchně kambrických vulkanitů. Spodně paleozoická pražská pánev je charakterizována spodně ordovickou (tremadockou) transgresí následovanou středně ordovickým vulkanismem riftového typu. Sedimentace silurských graptolitových břidlic byla spojena s významnou vulkanickou činností dopro-

vázenou bazaltoidními a ultramafickými intruzemi. Sedimentace pokračovala ze svrchního siluru do devonu sekvencí s převahou karbonátů, která byla zakončena ve středním devonu givetskými vápnitými turbidity.

Celý sedimentární komplex je zvrásněný strmými vrásami patrně svrchně devonského stáří, jak je patrné z facií kulmu diskordantně uložených na zvrásněných spodně paleozoických vrstvách. Deformace ovlivnila také neoproterozoickou spodní stavbu v podloží s intenzitou a stářím progresivně rostoucí na západ (Zulauf 2001). Ve stejném směru také roste metamorfní stupeň dosahující podmínky amfibolitové facie těsně u hranice tepelsko-barrandienského bloku a saxothuringika. V této oblasti je v rozsahu od biotitové zóny na východě až po kyanitovou zónu na západě vyvinuta typická barrovienská metamorfní zonalita datovaná do středního devonu metodou $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (Dallmeyer a Urban 1988).

Hranice *tepelsko-barrandienské a moldanubické oblasti* je maskována středočeským plutonem. Jeho aktivita začala intruzemi vápenato-alkalických devonských (370 mil. let) tonalitů až granodioritů transformovaných na ortoruly. Prvními nemetamorfovanými hlubinnými vyvřelinami byly svrchně devonské (asi 354 mil. let) vápenato-alkalické tonality, granodiority, trondhjemy, křemenné diority a gabra. Zdrojem bazických magmat byl slabě ochuzený plášť nad subdukční zónou. Dále k jihu až jihovýchodu se vyskytují svrchně karbonská (asi 349–346 mil. let), draslíkem silně obohacená vápenato-alkalická plutonická tělesa (hlavně granodiority, podřízeně s křemennými monzonity a monzogabrovými tělesy). Intermediální typy hornin vznikly z mísení slabě obohacených plášťových magmat s korovými magmaty. Nakonec, dál na východ, se vyskytují syndeformační tělesa nebo posttektonické eliptické intruze hořečnato-draselných hornin středně karbonského stáří (asi 343–337 mil. let). Plutonická tělesa obsahují množství xenolitů, tabulárních těles paleozoických a neoproterozoických hornin barrandienského typu. Středočeský pluton je interpretován jako relativně mělký řez (< 10 km) přes devonsko-karbonský magmatický oblouk, jež se s časem rozšiřoval k východu (Žák et al. 2005).

Moldanubikum je rozděleno na dvě tektonické jednotky: drosendorfskou jednotku, složenou z „monotónní skupiny“, reprezentovanou svrchně proterozoickými až spodně ordovickými metasedimenty, s četnými svrchně proterozoickými až spodně paleozoickými ortorulami, křemenci a amfibolity, a „pestrou skupinu“, složenou z plagioklasových pararul, křemenců a mramorů proložených amfibolity a leptynity (Tollmann et al. 1982). Stáří matečných hornin pestrých metasedimentů je určeno pomocí geochronologické studie pestrých sedimentů jako spodně paleozoické s převahou ordovických zirkonů. Strukturně nejvýše se vyskytuje gföhlská jednotka sestávající z ortorul, jejichž matečné horniny jsou spodně ordovického stáří, amfibolitizovaných eklogitů, granulitů, granáto- a spinelonosných peridotitů obklopených felzickými migmatity.

Sledovatelné jsou dva pásy vysokotlakých hornin (granulitů, eklogitů a peridotitů) sz.-jv. směru: západní pás lokalizovaný blízko u hranice Barrandienu s moldanubikem a východní pás lemující východní okraj Českého masivu (Medaris et al. 1995). Tyto dva pásy se prostřídávají se širokými pásy reprezentovanými skupinami pestrá a monotónní, orientovanými sz.-jv. směrem.

Metamorfóza amfibolitové facie drosendorfské jednotky odráží maximální tlaky 10 kilobarů při teplotě 650–700 °C. Nicméně byla také identifikována přítomnost eklogitových budin, obecně na hranici mezi pestrá a monotónní skupinou. Metamorfóza gföhlské jednotky se vyznačuje starší eklogitovou facií následovanou retrográdními faciemi granulitovou a amfibolitovou (O'Brien a Rötzler 2003). Stáří starší vysokotlaké metamorfózy

bylo pravděpodobně svrchně devonské a naložená granulitová facie je viséského stáří, jak je prokázáno množstvím datování zirkonů metodou U/Pb.

Deformační historie moldanubika odhaluje ranou vertikální vnitřní stavbu ssv.-jjz. směru spojenou s krystalizací vysokotlakých minerálních asociací. Tyto strmé foliace jsou přepracované plochými deformačními stavbami, sdruženými se středotlakými až s nízkotlakými a vysokoteplotními minerálními asociacemi. Subhorizontální foliace nesou intenzivní minerální lineaci směru SV-JZ, jež je obvykle spojena s duktilním tečením sv. směru. Raná subvertikální stavba je datována na 350 až 340 mil. let, zatímco stáří subhorizontální stavby se pohybuje kolem 335 mil. let. V jihozápadní části moldanubické oblasti se vyskytuje mladší strmá metamorfní stavba sz.-jv. směru a je spojována s nízkotlakými metamorfními podmínkami existujícími asi okolo 325–315 mil. let (Schulmann et al. 2005).

Moldanubické metamorfní jednotky jsou obvykle proniknuty četnými variskými plutony zahrnující hořečnato-draselné syenity až melagranity (durbachity) a granitoidy S-typu. Hořečnato-draselné syenity až melagranity jsou prostorově, strukturně a časově asociovány s vysokotlakými granulity (Janoušek a Holub 2007). Tyto horniny nesou izotopické znaky ukazující na metasomatizovaný litosférický plášťový zdroj, pravděpodobně kontaminovaný subdukovaným zralým korovým materiálem.

Kontinentální přechodná zóna mezi moldanubikem a bruní byla definována jako zóna mezozonálního stupně metamorfózy, nazývaná moravskoslezská zóna (Suess 1926). Tato zóna intenzivní deformace je důsledkem násunu moldanubika přes kontinent brunie k východu. Kontakt mezi těmito jednotkami je vyznačený specifickou jednotkou, moravskou „svorovou zónou“, sestávající z kyanitových svorů. Tato tektonická hranice prvního řádu obsahuje eklogitové budiny, vysokotlaké granulity a peridotity vložené do metapelitů jak moravského, tak moldanubického i brunidního původu.

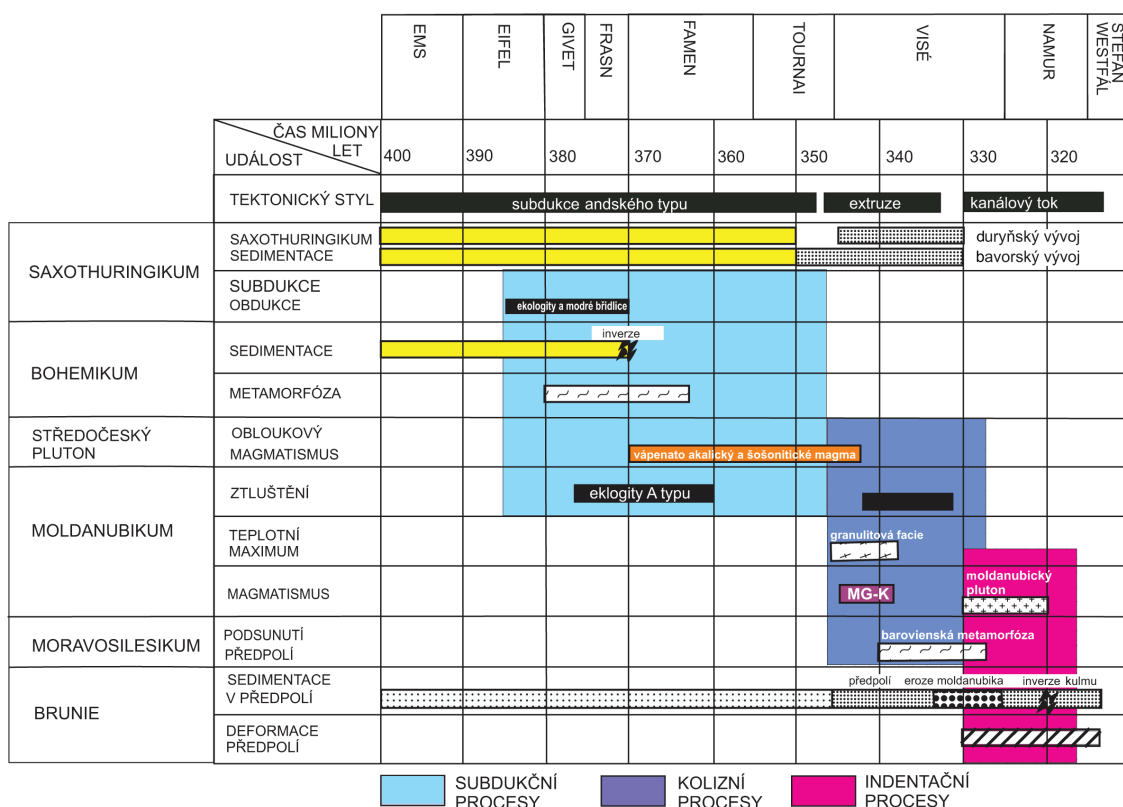
Podložní moravskoslezskou zónu tvoří dva příkrovy složené z ortorul vespod a metapelitických sekvencí nahoře. Tato příkrovová sekvence je překryta neoproterozoickým fundamentem, často šupinovitě uspořádaným, s pokryvem stáří prag až givet. Ortoruly moravské zóny jsou odvozeny od podložního kontinentu brunie. Tato zóna intenzivní deformace, 50 km široká a 300 km dlouhá, se vyznačuje tektonicky obrácenou metamorfní sekvencí v rozsahu od chloritové po kyanit-sillimanitovou zónu. Metamorfóza je interpretována jako následek kontinentálního podsunutí spojeného s intenzivním ssv. orientovaným stříhem. Následující deformace je spojena s ležatým vrásněním a šupinovitým uspořádáním neoproterozoických rul a devonského pokryvu. Stáří této pozdější fáze je omezeno na 340–325 mil. let na základě $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ věků na amfibolu a slídách (Fritz et al. 1996).

Kontinent brunie, původně, v roce 1980, nazvaný brunovistulikum (Dudek 1980), se skládá z neoproterozoických migmatitů a krystalických břidlic, datovaných na asi 680 mil. let a proniknutých 550 mil. let starými žulami. Tento fundament je diskordantně překryt vrstvami kambrického a ordovického stáří následovanými spodně devonskými křemenci a slepenci a givetskou karbonátovou platformní sedimentací. Od staršího do mladšího karbonu (asi 350–300 mil. let) se v předpolí vyvinulo sedimentační prostředí, které vedlo k uložení 7,5 km mocného variského flyše (kulmská facie). Nízkometamorfované zdrojové horniny postupně přecházejí do výše metamorfovaného zdrojového materiálu, což potvrzují pyropem bohaté minerální frakce a granulitové valouny datované na 340–330 mil. let (Hartley a Otava 2001, Kotková et al. 2007). Od 310 mil. let začala deformace flyšové pánve, jež je na západě postižena metamorfózou a intenzivní deformací. Deformaci ukončilo vrásnění molasových sedimentů před asi 300 mil. let.

Geodynamický vývoj Českého masivu

Posloupnost tektonických událostí (obr. 3) může být interpretována v rámci jihovýchodní (v dnešních souřadnicích) oceánské subdukce rozsáhlého saxothuringického oceánu pod aktivní kontinentální kraj, obdukce pasivních okrajových jednotek, vytvoření předobloukové oblasti, růstem magmatického oblouku a vývojem zaobloukového systému velkého měřítka na kontinentální litosféře. Ranou saxothuringickou oceánskou subdukční událost následovalo podsunutí saxothuringického kontinentu vedoucí k postupnému zploštění subdukční zóny, dokumentovanému stěhováním magmatických depocenter k východu a následujícím růstem mocnosti kůry. Posledně zmíněná událost stála za rozvojem ztlustělého orogenního kořene na úkor svrchní desky sestávající z tepelsko-barrandienské a moldanubické jednotky. Finální vývoj je dokumentován indentací na východě ležícího kontinentu brunia, obnažením moldanubické spodní kůry, kolapsem tepelsko-barrandienského plató a moldanubického nasouvání přes brunijskou platformu.

Spodně devonskou oceánskou subdukci pod kontinentální okraj (obr. 4) dokumentují relikty sérií saxothuringického pasivního kontinentálního okraje ordovického až spodně devonského stáří, metamorfované v průběhu oceánické subdukce ve středním devonu ve faciích modrých břidlic a eklogitů. Tyto jednotky byly obdukovány na kontinentální saxothuringickou desku. Metamorfní zonalita a deformace v nasunutém tepelsko-barrandienském kontinentálním okraji se interpretují jako výsledek extruze barrandienské kůry během raného stadia pozdně devonského zkracování svrchní desky. Strmé vrásnění centrální části anchimetamorfních neoproterozoických sekvencí Barrandienu se interpre-



Obr. 3. Schéma chronologie tektonického vývoje Českého masivu

tuje jako ta samá událost, která ale proběhla na mělčích korových úrovních. Subdukce saxothuringické oceánské kůry pod tepelsko-barrandienskou kůru je odpovědná za vznik magmatického oblouku reprezentovaného devonskými vápenato-alkalickými ortorulami a tonality středočeského plutonu, zatímco siluro-devonský sedimentační vývoj pražské pánve odráží předobloukové pánevní prostředí, jak dokládají devonské zirkony ve stejně starých sedimentech pražské pánve. Je obtížné odhadnout původní sedimentační prostředí moldanubických metasedimentů, metabazitů a jiných vysoce metamorfovaných hornin vzhledem k jejich rozsáhlému a polyfázovému přepracování.

Siluro-devonské tholeiitické metabazalty v asociaci s mramory, typicky vyvinuté v Dolním Rakousku a v jižních Čechách, jsou interpretovány jako vulkanické produkty rozsáhlého zaobloukového systému. Navíc felzické metavulkanity a amfibolitové polohy v pestré sérii se považují za pokračování zaobloukového bimodálního vulkanismu až do givetu. K tomu ještě bimodální vulkanická aktivita v úzkých devonských pánvích, rozvinutá na severovýchodním okraji kontinentu brunie, předpokládá pouze menší zeslabení kontinentální kůry na nejvýchodnějším zakončení zaobloukového systému.

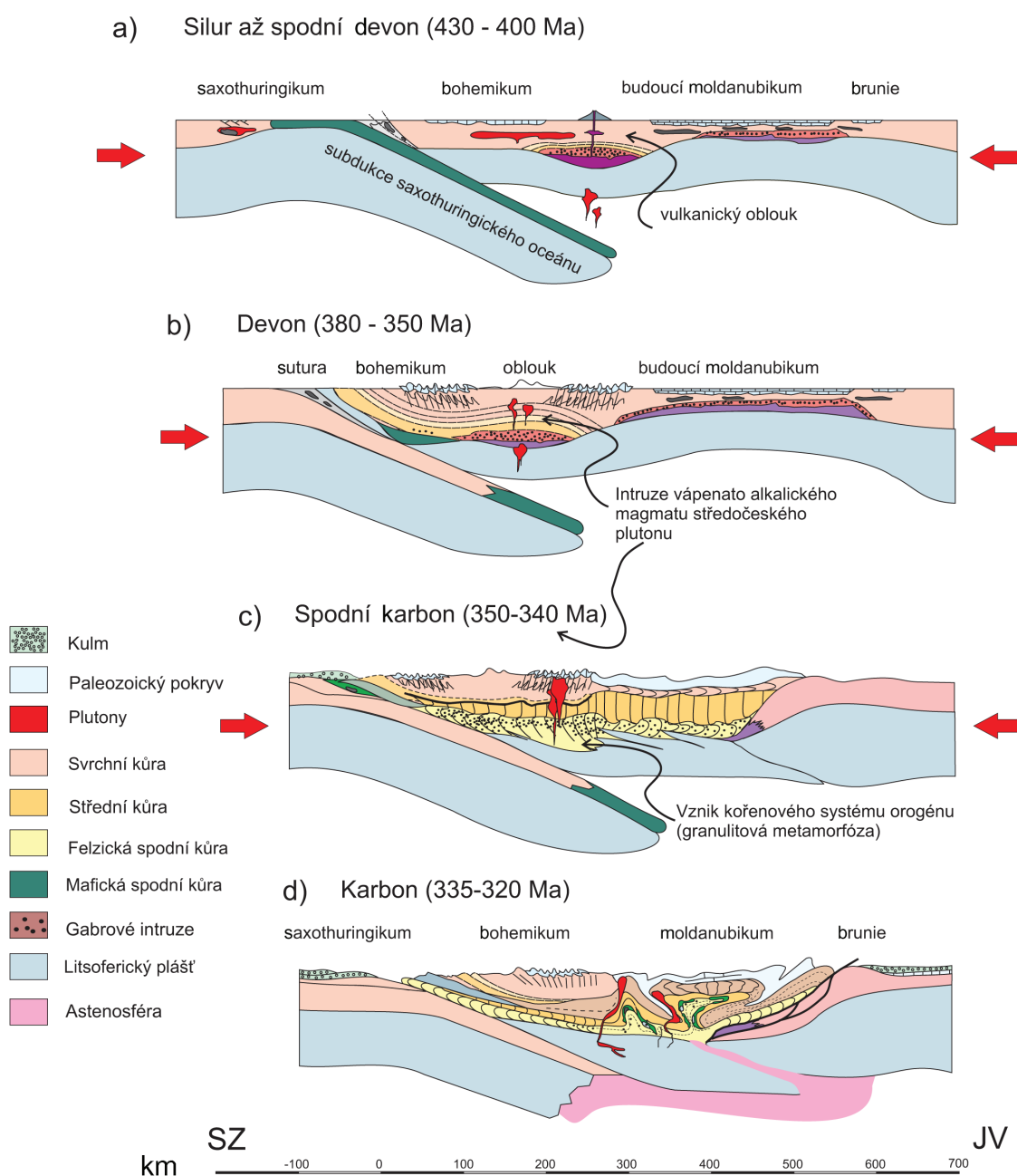
Pozice vysokotlakých hornin, existence mariánskolázeňského komplexu v pozici švu (sutury) a umístění vápenato-alkalických magmatitů potvrzují polaritu oceánské subdukce pod východní předobloukovou oblast (pražská pánev) a magmatický obloukový systém (středočeský pluton) během mladšího devonu. Vzdálenost magmatického oblouku od švu ukazuje na mírný sklon zóny subdukce a stěhování a geochemický vývoj magmatických center na východě naznačují zploštění subdukční zóny během staršího karbonu.

Karbonské korové ztlustění je charakterizováno přisunutím saxothuringické kontinentální kůry a její subdukci pod tepelsko-barrandienskou a moldanubickou kůru na východě. Hlavní násunová hranice se stěhovala dále na západ, takže kontinent byl sunut pod fosilní devonský šev a bývalou předobloukovou oblast. Deformační režim se také změnil v zaobloukové oblasti, která zaznamenala silné ztlustění předtím zeslabované a tepelně měkčené kůry.

Ovšem přítok spodně korového materiálu transportovaného k východu ukloněnou saxothuringickou subdukční zónou směrem k bývalé zaobloukové doméně je považován za počátek budoucí gföhlské jednotky. Tuto hypotézu podporuje celohorninové geochemické a Sr-Nd geochemické izotopové složení právě tak jako studie reziduálních zirkonů moldanubických vysokotlakých a vysokoteplotních granulitů. Saxothuringický korový materiál byl podsunut a postupně přilepen k bázi kůry svrchní desky a vytvořil mocnou, hluboce uloženou polohu granulitů naspodu moldanubické a tepelsko-barrandienské kůry. Celá doména byla současně ztlustěna a v oblasti moldanubika dosáhla dvojité korové mocnosti asi 70 km.

Ztlustění kůry není zaznamenáno v tepelské oblasti, která se tehdy chovala jako suprastrukturální jednotka. Naproti tomu barrandienská část byla deformována v oblasti jihozápadního pásma společně s přilehlými syntektonickými vápenato-alkalickými intruzemi středočeského plutonu před asi 355–345 mil. lety. Na rozdíl od západu východní sektor zaznamenává počátek zatěžování platformy brunie v tournai, manifestované sedimentací hrubozrnných bazálních klastik a destrukcí givetské karbonátové platformy.

Pozdně viséská exhumace variské spodní kůry během staršího karbonu je doložena vertikální extruzí granulitů, eklogitů a peridotitů, spojenou s intruzemi hořečnato-draselných magmat (durbachitů). Západní granulitový pás byl exhumovaný podél k západu ukloněné poklesové střížné zóny, která také byla odpovědná za kolaps horní části magmatického



Obr. 4. Geodynamika Českého masivu

obloukového systému a pokles celé barrandienské části. U-Pb stáří zirkonů a $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ věky zchlazení exhumovaných granulitů a migmatitů potvrzují, že hlavní část exhumace nastala během staršího karbonu ve střední části moldanubické jednotky.

Východní spodně korový pás je také interpretován jako důsledek masivní vertikální výměny granulitizovaných hornin s orogenní střední kůrou. Tato zóna spodně korových hornin je interpretována jako enormní antiklinální extruze obklopená střední kůrou současně zasunutou do hloubky v podobě obrovských synforem korového rozsahu. Nicméně nejdůležitějším rysem východní variské fronty je vývoj horizontální stavby v moldanubické kořenové zóně, rovnoběžné s kontinentálním okrajem brunie. Intenzivní deformace brunie vedoucí k vytvoření moravskoslezského šupinovité uspořádaného příkrovového

systému, vznik korové melanže formující moravskou svorovou zónu a smíšené vysoko-tlaké horniny a migmatity překrývajícího moldanubického příkrovu jsou v současnosti interpretovány jako výsledek podsunutí kontinentu brunie a následného vytlačení horkých hornin kontinentálního kořene. Tato indentace spodní kůry a tok horkých hornin ze spodní kůry do svrchně korových úrovní se shodují s modelem kontinentálního kanálového toku poháněného příchodem beranidla brunie. Následné zatížení platformy brunie vede k vývoji a východnímu rozšíření předpolní pánve s výrazně zastoupenou ranou klastickou výplní. Podle modelu Schulmanna et al. (2008) způsobují horké moldanubické horniny postupující přes platformu brunie šupinovitou stavbu moravské zóny a následné nasunutí podložních příkrovových těles přes horniny předpolní pánve.

Použitá literatura

- Dallmeyer, R.D. & Urban, M. 1998. Variscan vs Cadomian tectonothermal activity in northwestern sectors of the Teplá-Barrandian zone, Czech Republic: constraints from $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ ages. *Geologische Rundschau*, 87, 94–106.
- Dudek, A., 1980. The crystalline basement block of the Outer Carpathians in Moravia. *Rozpravy Československé akademie věd*, 90, 1–85.
- Franke, W., 2000. The mid-European segment of the Variscides: Tectonostratigraphic units, terrane boundaries and plate tectonic evolution. In: Franke, W., Haak, W. Oncken, O. and Tanner, D., Eds: *Orogenic processes: Quantification and modelling in the Variscan belt*. 179, pp. 35–63, Geological Society Special Publication, London.
- Fritz, H., Dallmeyer, R. D. & Neubauer, F., 1996. Thick-skinned versus thin-skinned thrusting: Rheology controlled thrust propagation in the Variscan collisional belt (The southeastern Bohemian Massif, Czech Republic – Austria). *Tectonics*, 15, 1389–1413.
- Hartley, A. J. & Otava, J., 2001. Sediment provenance and dispersal in a deep marine foreland basin: The Lower Carboniferous Culm Basin, Czech Republic. *Journal of the Geological Society*, 158, 137–150.
- Janoušek, V. & Holub, F. V., 2007. The causal link between HP-HT metamorphism and ultrapotassic magmatism in collisional orogens: Case study from the Moldanubian Zone of the Bohemian Massif. *Proceedings of the Geologists' Association*, 118, 75–86.
- Konopásek, J. & Schulmann, K., 2005. Contrasting Early Carboniferous field geotherms: Evidence for accretion of a thickened orogenic root and subducted Saxothuringian crust (Central European Variscides). *Journal of the Geological Society*, 162, 463–470.
- Kotková, J., Gerdes, A., Parrish, R.R., & Novák, M., 2007. Clasts of Variscan high-grade rocks within Upper Viséan conglomerates – constraints on exhumation history from petrology and U-Pb chronology. *Journal of Metamorphic Geology*, 25, 781–801.
- Medaris, G., Jelinek, E. & Misař, Z., 1995. Czech eclogites: terrane settings and implications for Variscan tectonic evolution of the Bohemian Massif. *European Journal of Mineralogy*, 7, 7–28.
- O'Brien, P. J. & Rötzler, J., 2003. High-pressure granulites: formation, recovery of peak conditions and implications for tectonics. *Journal of Metamorphic Geology*, 21, 3–20.
- Schmädicke, E., Metzyger, K., Cosca, M.A. & Okrusch, M. 1995. Variscan Sm-Nd and Ar-Ar ages of eclogite-facies rocks from the Erzgebirge, Bohemian Massif. *Journal of Metamorphic Geology*, 13, 537–552.
- Schulmann, K., Konopásek, J., Janoušek, V., Lexa, O., Lardeaux, J.-M., Edel, J.-B., Štípská, P.,

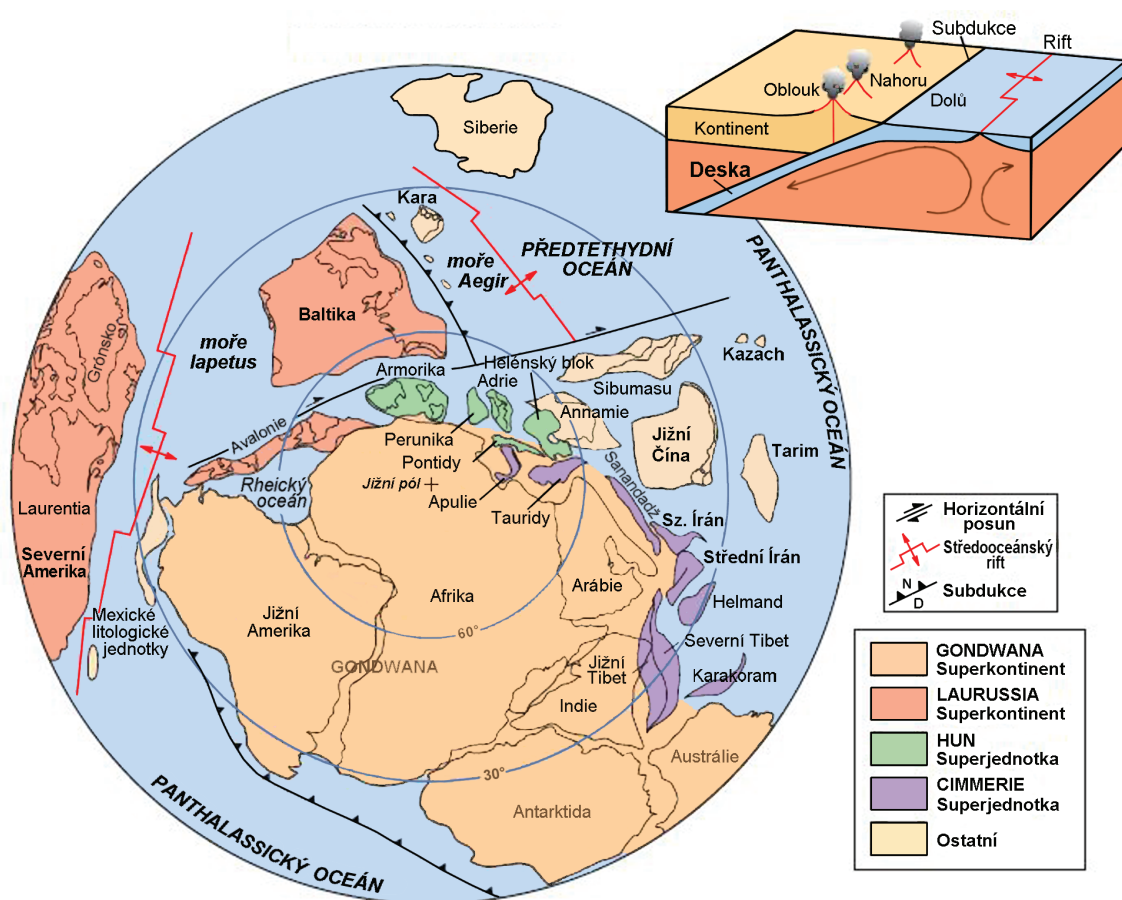
- Ulrich, S., 2009. An Andean type Palaeozoic convergence in the Bohemian Massif. *Comptes Rendus Geoscience* 341, 266–286.
- Schulmann, K., Kröner, A., Hegner, E., Wendt, I., Konopásek, J., Lexa, O. & Štípská, P., 2005. Chronological constraints on the pre-orogenic history, burial and exhumation of deep-seated rocks along the eastern margin of the Variscan orogen, Bohemian Massif, Czech Republic. *American Journal of Science*, 305, 407–448.
- Schulmann, K., Lexa, O., Štípská, P., Racek, M., Tajčmanová, L., Konopásek, J., Edel, J.-B., Peschler, A., Lehmann, J., 2008. Vertical extrusion and horizontal channel flow of orogenic lower crust: key exhumation mechanisms in large hot orogens? *Journal of Metamorphic Geology* 26, 273–297.
- Suess, F. E., 1926. *Intrusionstektonik und Wandertektonik im variszischen Grundgebirge*. Bornträger, Berlin.
- Tollmann, A., 1982. Großräumiger variszischer Deckenbau im Moldanubikum und neue Gedanken zum Variszikum Europas. *Geotektonische Forschungen* 64, 1–91.
- Zulauf, G. 2001. Structural style, deformational mechanisms and paleodifferential stress along an exposed crustal section: constraints on the rheology of quartzofeldspathic rocks at supra- and infrastructural levels (Bohemian Massif). *Tectonophysics*, 332, 211–237.
- Žák, J., Holub, F.V. & Verner, K. 2005. Tectonic evolution of a continental magmatic arc from transpression in the upper crust to exhumation of mid-crustal orogenic root recorded by episodically emplaced plutons: the Central Bohemian Plutonic Complex (Bohemian Massif). *International Journal of Earth Sciences*, 94, 385–400.

Paleogeografický vývoj Českého masivu

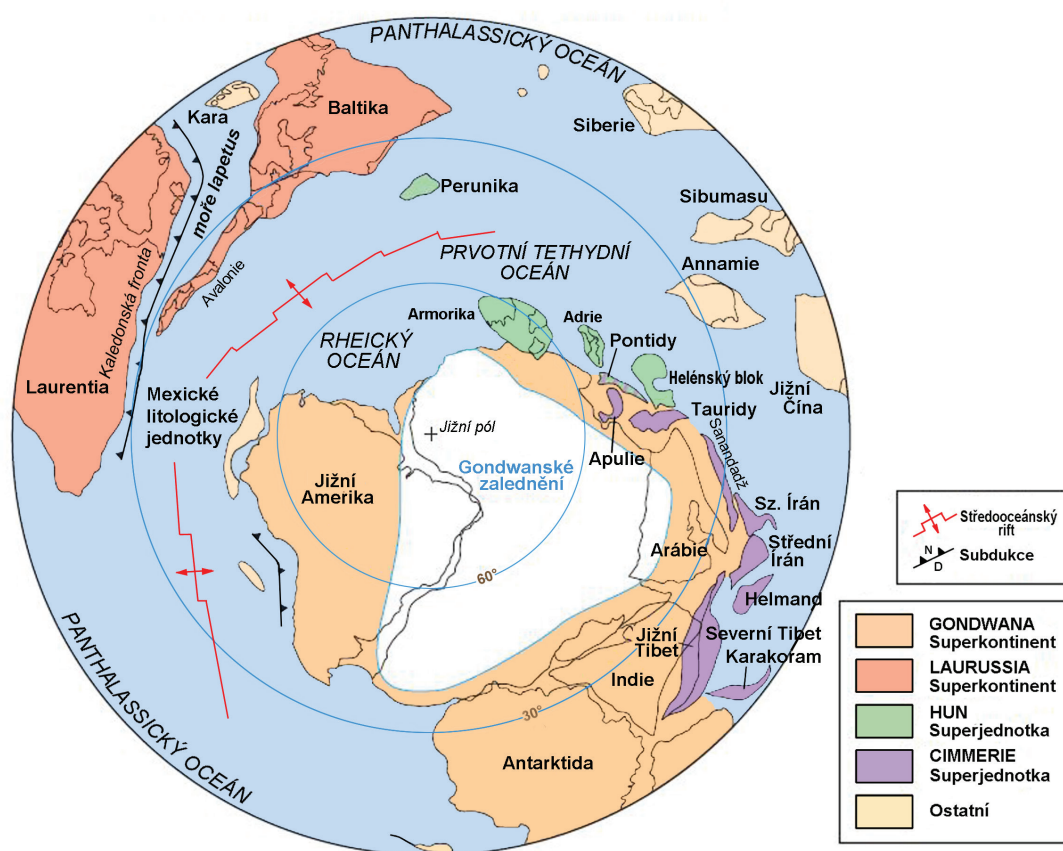
Za posledních 25 let 20. století geologie nashromáždila a dál shromažďuje tolik informací z globální tektoniky, paleontologie, geofyziky a geochemie, že je z nich možné syntetizovat paleogeografický vývoj naší planety za více než 1 miliardu let.

Paleogeografické rekonstrukce v podobě map paleokontinentů a paleooceánů jsou obvykle k dispozici až od svrchního proterozoika, čili neoproterozoika, konkrétně ediakaru (= vendianu), tedy z období asi před 600 Ma. Jejich podrobnost je různá. Liší se v konturacích pevnin, výčtu uváděných mikrokontinentů, oceánů a moří, riftů, subdukčních zón. Standardně nejsou uváděny ostrovní oblouky, které ale hrály významnou roli v orogenezích a někdy i v migracích organismů, takže zpětně jsou významné pro paleogeografii. Rekonstrukce se také částečně rozcházejí v datech určitých konfigurací paleogeografické situace.

Tyto skutečnosti vytvářejí podmínky a okolnosti paleogeografické rekonstrukce Českého masivu.

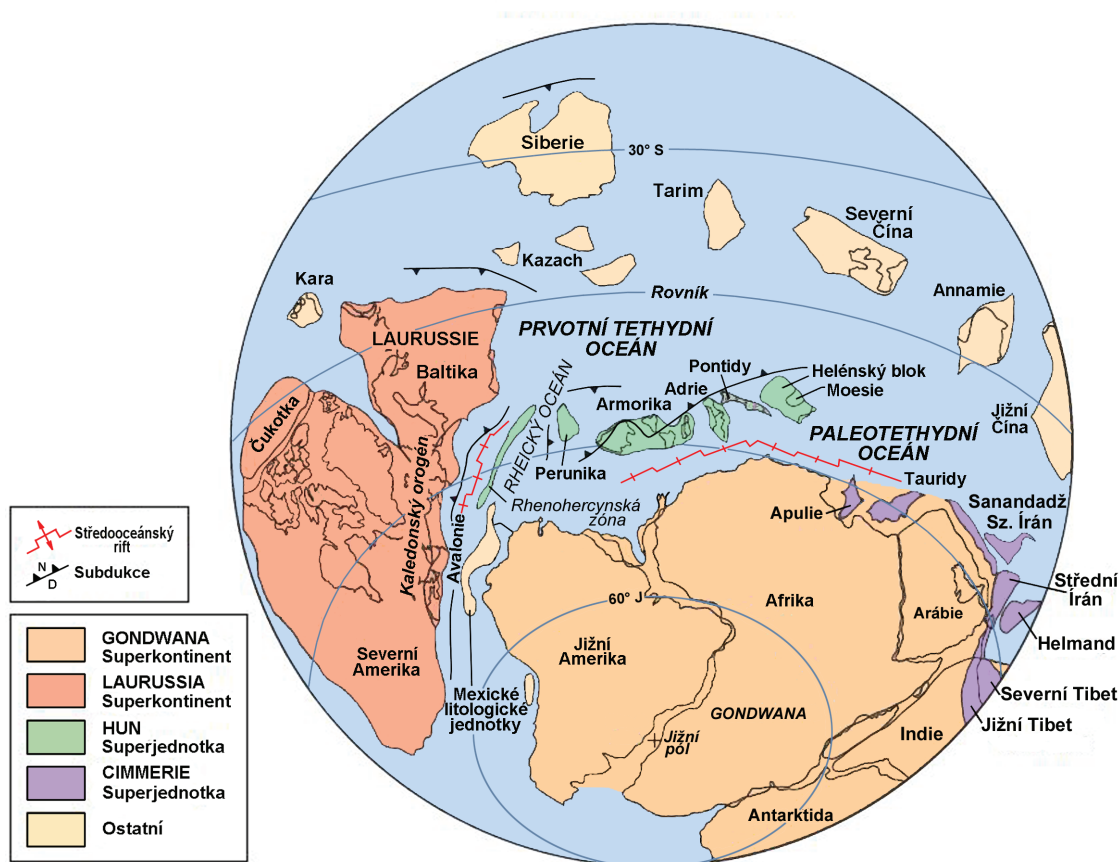


Obr. 1. Paleogeografie svrchního kambria (před 500 Ma).
Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).



Obr. 2. Paleogeografie rozhraní nejsvrchnějšího ordoviku a nejspodnějšího siluru (před 440 Ma). Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).

Nejstarší horniny dnešního Českého masivu vznikaly v rozmezí 1000–545 Ma v neoproterozoiku (viz předchozí kapitolu „Geologický vývoj České republiky“ v této publikaci). V té době (Scotese Ch.R. (2001, 2014)) byly nejdříve součástí superkontinentu Rodinia. Po jeho rozpadu na dvě poloviny – kontinenty – oddělené Panthalassickým a Panafrickým oceánem před 750 Ma následovalo oddělení Konžského kratonu – třetího kontinentu – od severnějšího ze dvou. Ten asi zahrnoval i horniny Českého masivu (brunie) a nalézal se v rovníkovém pásmu. Oceány mezi třemi kontinenty byly kompletně subdukovány za vzniku superkontinentu Pannotia (650–500 Ma) na jižní polokouli (kolize je známa jako kadomská a panafrická orogeneze). Ale Pannotia se záhy po svém vzniku začala rozpadat a rozpadla se (před 560 Ma) za vzniku oceánu Iapetus a Tornquistova moře na kontinenty Laurentia, Siberia, Baltika a Gondwana. Horniny Českého masivu spolu s dalšími africkými horninami byly součástí Gondwany blízko jižního pólu. Za neznámých bližších okolností se část z nich odtrhla od Gondwany a jako větší ostrov (mikrokontinent) se ve svrchním kambriu z oblasti mezi jižním pólem a jižním polárním kruhem dala do pohybu směrem na sever. Byla doprovázena a následována řadou obdobných odtržených ostrovů – mikrokontinentů – nazývaných souborně Hunskou litologickou superjednotkou (Hun Superterrane) (Ruban D.A. – Al-Husseini M.I. – Iwasaki Y. (2007)). Ve spodním ordoviku je z této peri-Gondwanské pozice následovala rovněž větší (ale západně) sousední Avalonie, která byla od Gondwany oddělována rozvíjejícím se riftem budoucího Rheického



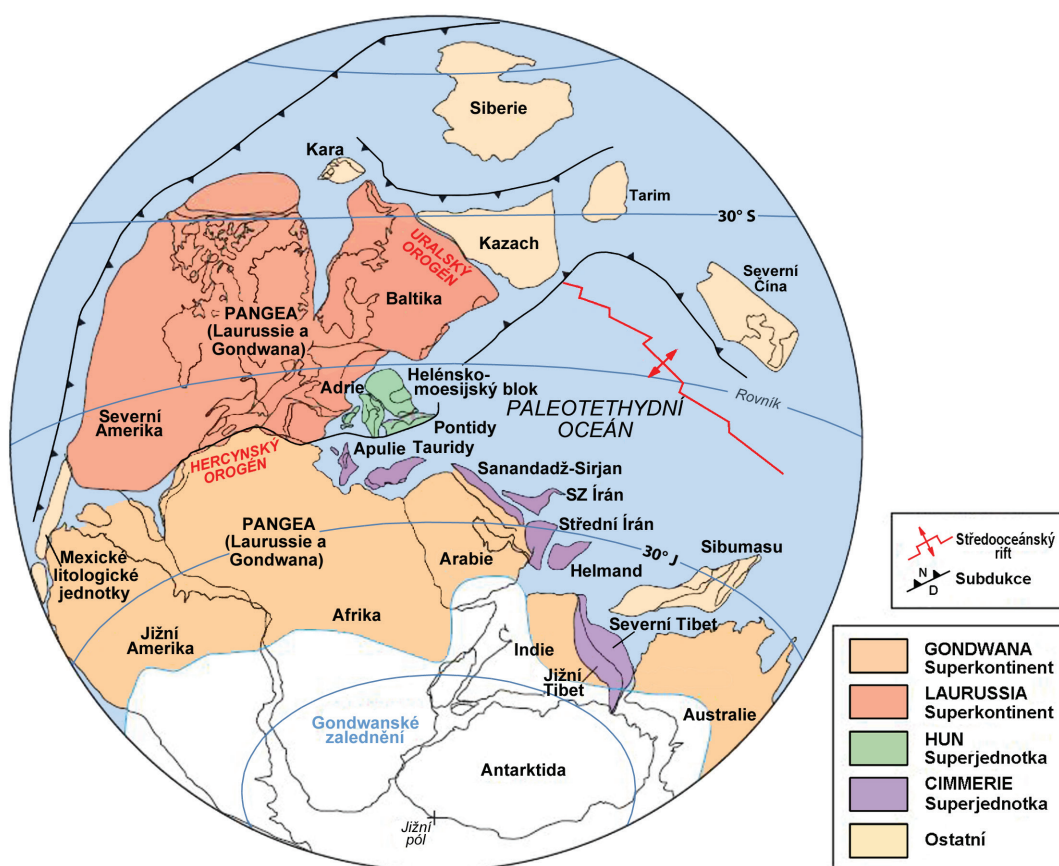
**Obr. 3. Paleogeografie spodního devonu (před 400 Ma).
Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).**

oceánu a od Baltiky riftem Torquistova moře (či oceánu) (Cocks L.R.M. – Torsvik T.H. (2006), Fatka O. – Mergl M. (2009)).

Putující ostrov – zárodek dnešního Českého masivu – Havlíček V. a kol. nazvali mikrokontinentem Perunika (Havlíček V. – Vaněk J. – Fatka O. (1994)). Během své pouti na sever byla součástí dlouhodobého subdukčního procesu značného rozsahu (viz předchozí kapitolu „Geodynamika vzniku Českého masivu pokrývajícího území České republiky“ v této publikaci), který se vyvíjel v šíři přinejmenším 500 km v současných souřadnicích a po dobu od siluru po karbon.

Avalonie před asi 450 Ma na rozhraní ordoviku a siluru doputovala u obratníku Kozoroha k Baltice a společně se srazily s Laurentií a kolize vytvořila kaledonský orogén na takto vzniklém kontinentu Laurentobaltika neboli Laurussie a také Euramerika. Současně se uzavřely oceán Iapetus mezi Laurentií a Avalonií a Torquistovo moře mezi Laurentií a Baltikou a pokračovalo otevírání oceánů Rheického, Ranu a Themisu.

Perunika překročila jižní polární kruh na rozhraní svrchního kambria a spodního ordoviku (před asi 490 Ma) a ve spodním devonu (400 Ma) se nacházela v oblasti obratníku Kozoroha. Ve svrchním devonu až spodním karbonu (370–340 Ma) se pohybovala v tropickém pásmu jižně od rovníku. V tomto pásmu ji také zastihla koncem karbonu kolize s Laurussií. Kolize byla součástí formování variského orogénu. Variská orogeneze vyplývá z četných dalších kolizí mikrokontinentů Hunske superjednotky s Laurussií m.j. včetně



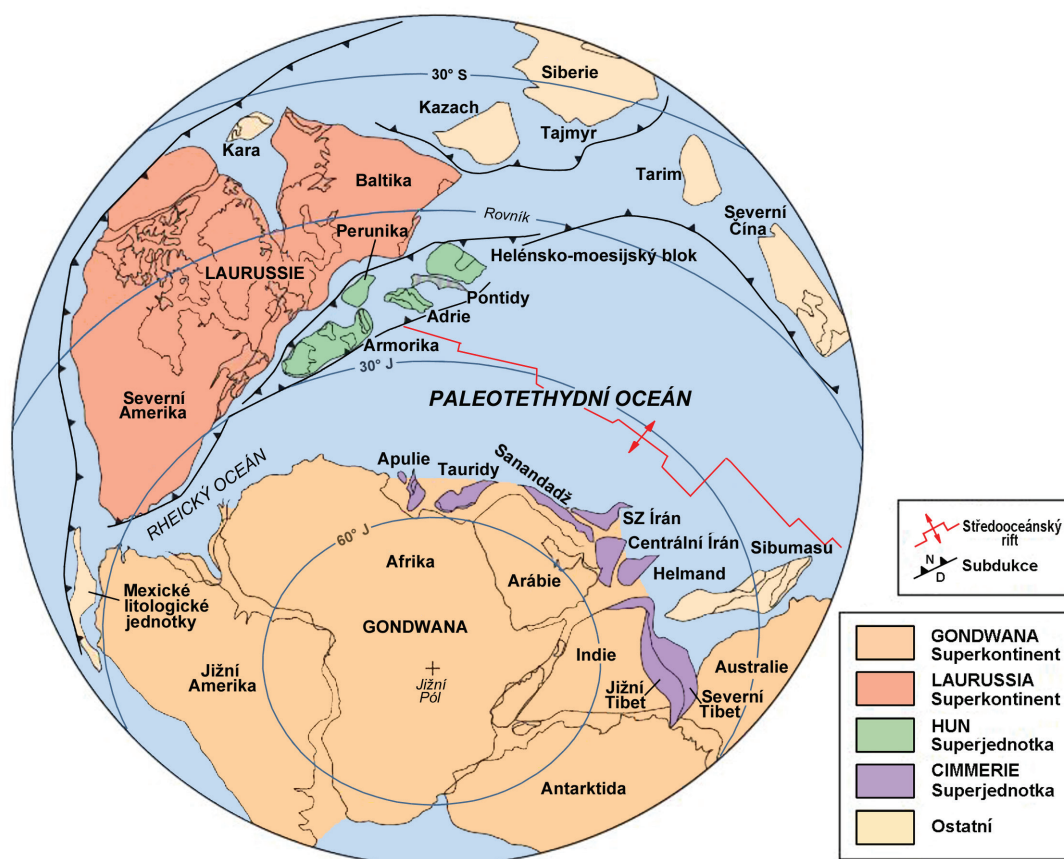
Obr. 4. Paleogeografie spodního karbonu (mississipp před 340 Ma).
 Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).

Armoriky (Souboru armorických litologických jednotek – Armorican Terrane Assemblage), Adrie a Helenidní litologické jednotky – Hellenic Terrane) a z přímého střetu Laurussie s Gondwanou. V evropských variscidách vznikajících v rozmezí od středního devonu po svrchní karbon (390–310 Ma) je Armorika základem jejich západního a Perunika východního křídla.

Po zapracování Peruniky do variscid Laurussie Perunika sdílela další osudy Laurussie. Tedy uzavření Rheického oceánu a otevření Paleotethydního oceánu a Panthalassického oceánu a srážku Laurussie s Gondwanou za vzniku superkontinentu Pangea ve svrchním karbonu (před 330 Ma), rozpad Pangey v juře (před 150 Ma) za vzniku Laurasie a rozdělení Laurasie Atlantickým oceánem na Severní Ameriku a Eurasii v křídě (před 90 Ma). Eurasie představuje zatím poslední ukotvení Českého masivu v rámci jeho paleogeografického vývoje.

Použitá literatura

- Cocks L.R.M. – Torsvik T.H. (2006): European geography in a global context from Vendian to the end of the Paleozoic. – In: Gee D.G. – Stephenson R.A. (editoři): European lithosphere dynamics, Geological Society, London, Memoirs, 32: 83–95. Geological Society of London.
- Domeier M. (2016): A plate tectonic scenario for the Iapetus and Rheic oceans. – Gondwana Research, 36: 275–295.



Obr. 5. Paleogeografie svrchního karbonu (pennsylvan před 310 Ma).
Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).

- Edel J.B. – Schulmann K. – Lexa O. – Lardeaux J.M. (2018): Late Palaeozoic palaeomagnetic and tectonic constraints for amalgamation of Pangea supercontinent in the European Variscan belt. – *Earth-Science Reviews*, 177: 589–612.
- Fatka O. – Mergl M. (2009): The „microcontinent“ Perunica: status and story 15 years after conception. – In: Bassett M.G.(editor): *Early Paleozoic Peri-Gondwana terranes-new insights from tectonics and biogeography*. Geological Society, London, Special Publications, 325: 65–101.
- Havlíček V. – Vaněk J. – Fatka O. (1994): Perunica microcontinent in the Ordovician (its position within the Mediterranean Province, series division, benthic and pelagic associations). – *Sborník geologických věd, Geologie* 46: 23–56.
- Havlíček V. (1999): Perunica microplate: relation to Ukrainian Shield, mid-Bohemian rift, and hypothetical large-scale overthrusts in central Bohemia. – *Věstník Českého geologického ústavu (Bulletin of the Czech Geological Survey)*, 74, 1: 75–81.
- Kachlík V. (2003): *Geologický vývoj území České republiky.-64 stran, Ústav geologie a paleontologie, Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy, Správa úložišť radioaktivních odpadů. Praha.*
- McCann T. (editor) (2008): *The geology of Central Europe. Volume 1: Precambrian and Paleozoic.* – 748 stran, Geological Society of London.
- Murphy J.B. – Keppie J.D. – Nance R.D. – Dostal J. (2010): Comparative evolution of the Iapetus and Rheic Oceans: A North America perspective.– *Gondwana Research*, 17: 482–499.



Obr. 6. Současná pozice paleozoických superkontinentů, kontinentů a litologických jednotek. Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).

Ruban D.A. – Al-Husseini M.I. – Iwasaki Y.(2007): Review of Middle East Paleozoic plate tectonics. – *GeoArabia*, 12, 3: 35–56.

Scotese Ch.R. (2001, 2014): Atlas of Earth history. Volume 1, Paleogeography. – Paleomap Project, Department of geology, University of Texas at Arlington. https://www.researchgate.net/publication/264741875_Atlas_of_Earth_History

Torsvik T.H. – Cocks R.M. (2013): Chapter 2 New global paleogeographical reconstructions for the Early Paleozoic and their generation. – In: Harper D.A.T. – Servais T. (editoři): Early Paleozoic biogeography and paleogeography. Geological Society, London, Memoirs, 38: 5–24. Geological Society of London.

NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI TĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE

ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY

Významnější geologické zásoby energetických nerostných surovin na území ČR jsou pouze u uranové rudy, černého a hnědého uhlí. Zásoby těchto surovin dosahují zaokrouhleně 1 procentní podíl na celosvětových zásobách. Ložiska hnědého uhlí jsou soustředěna v podkrušnohorských pánvích a z jejich uhlí je zajišťováno přes třetinu domácí výroby elektrické energie a zhruba 40 % teplárenské výroby tepla. Veškerá těžba černého uhlí je v současnosti soustředěna v české části hornoslezské pánve. Těžba uranu byla ukončena. Těžba uhlí se začala rozvíjet v českých zemích s nástupem průmyslové revoluce již v 19. století. Po 2. světové válce nastal rozvoj těžby uranové rudy. Těžba energetických nerostných surovin jako celku dosáhla vrcholu v druhé polovině 80. let a poté nastalo její snižování spojené s útlumem těžby uranové rudy a všech druhů uhlí.

Uran je důležitou českou energetickou surovinou s více jak třetinovým podílem na celkové výrobě domácí elektrické energie. Česká republika patřila k nejvýznamnějším světovým producentům uranu a historicky je s celkovou produkcí přes 113 kt uranu v letech 1946 až 2018 ve formě tříděných rud (od počátku těžby do roku 1975) a chemického koncentrátu (od roku 1953) na 12. místě na světě. Uzavřením posledního těženého ložiska z ekonomických důvodů v roce 2016 těžba uranu v ČR pravděpodobně nadlouho (ne-li definitivně) skončila. Celková výše těžby v ČR i její podíl na světové těžbě neustále klesala. Zatímco v roce 1990 dosahoval více než 4 %, mezi roky 1994 až 2003 to bylo kolem 2 %, po roce 2005 již poklesla pod 1 % a v současnosti je naše republika s produkcí uranu – 13 t v roce 2023 – hluboko pod 10. místem na světě s necelým 0,1 % podílem na světové těžbě. V současnosti je uran získáván jako vedlejší důsledek čištění podzemních vod v rámci likvidačních prací po těžbě in situ loužením uranových rud.

Ropa byla jednou z mála nerostných surovin v ČR, jejíž těžba až do roku 2003 neustále rostla. Poté zůstala dva roky stabilní a od roku 2006 klesá. Hlavním důvodem je pokles světových cen i vysoké poplatky z vytěžených nerostů. Vývoz se pohybuje jen kolem 0,4 % vztaženo k domácí těžbě. Podíl vytěžené ropy v ČR se na domácí spotřebě dlouhodobě pohybuje jen mezi 1 až 1,5 %. V roce 2023 se vytěžilo 67 kt a podíl na domácí spotřebě tak činil zhruba 1 %. Ložiska se nacházejí v karpatské předhlubni a vídeňské pánvi.

Podíl tuzemské produkce zemního plynu pokrývá v posledních letech domácí roční spotřebu z cca 2 %. Průměrný roční objem produkce se dlouhodobě udržoval na úrovni 120–150 mil. m³, od roku 2010 do roku 2015 se stabilizovala na hodnotách kolem 200 mil. m³ ročně. Poté se pohybovala mezi necelými 170–180 mil. m³ a v roce 2019 spadla na 146 mil. m³ a propad pokračoval i v roce 2020 na 138 mil. m³. Důvodem poklesu těžby byl především celosvětový pokles cen. V roce 2021 se těžba zemního plynu v ČR zvýšila na 153 mil. m³ a v roce 2022 dosáhla dokonce 165 mil. m³. V roce 2023 pak klesla na 119 mil. m³. Nejvýznamnější akumulace zemního plynu na jižní Moravě jsou vázány na oblast karpatské předhlubně a jv. svahy Českého masivu Tato ložiska jsou často spjatá s ropou. Na severní Moravě mají největší význam ložiska karbonského plynu těžená z uzavřených hlubinných dolů české části hornoslezské pánve (tzv. degazace uhelných slojí).

Černé uhlí je důležitou českou energetickou a hutnickou surovinou. Ačkoliv jeho podíl neustále mírně klesá, stále se z něj vyrábí kolem 7 % domácí elektrické energie a 13,5 % tepla. Hrubá roční těžba černého uhlí v ČR byla dlouhou dobu (od roku 1973 do roku 1990) poměrně stabilní a pohybovala se mezi 33 a 38 mil. t, přičemž rekordní byla v roce 1975, kdy se vytěžilo 38,6 mil. t černého uhlí. Čistá (a podobně tomu i odbytová) těžba se pak v tomto období pohybovala kolem 28 mil. t ročně a v případě hornoslezské pánve tvořila něco mezi 75 a 80 % hrubé těžby. Těžba černého uhlí v ČR měla od roku 1990 sestupný trend. Od roku 2013 se již začaly projevovat důsledky poklesu světových cen energetického uhlí a těžba se postupně propadala až na 1 861 kt t v roce 2020. V roce 2021 se těžba černého uhlí zvýšila na 2 008 kt a poté v roce 2022 klesla na 1 281 kt. V roce 2023 těžba černého uhlí činila 1 000 kt. Odbytová těžba se oproti úbytku zásob těžbou vždy poněkud liší. Vyšší odbytová těžba souvisí se zpracováním a prodejem suroviny z deponií, prádel, atd., naopak nižší odbytová těžba odrážela pokles zájmu o černé uhlí na trhu a tím došlo k uložení části vytěžené suroviny na deponie. Zhruba necelou polovinu (přes 46 %) vytěženého uhlí české části hornoslezské pánve tvoří uhlí koksovatelné a nepatrně méně je uhlí energetického. Zbýlých kolem 7 % tvoří uhlí PCI (pulverized coal injection), které se používá hlavně při zpracování železa. Černé uhlí se v současnosti těží pouze v české části hornoslezské pánve.

Hnědé uhlí je nejdůležitější českou energetickou surovinou. Vyrábí se z něj zhruba 43 % domácí elektrické energie a 44 % tepla. Těžba probíhá jen v severočeské a sokolovské pánvi. Vrchol těžby hnědého uhlí v ČR byl v 80. letech 20. století, kdy se hrubá roční těžba pohybovala od 91 do téměř 97 mil. t ročně (nejvíce 96,9 mil. t v roce 1984). Čistá i odbytová těžba téměř kopírovala hrubou těžbu a lišila se v jednotlivých letech minimálně. Od roku 1988, kdy těžba naposledy přesáhla 91 mil. t, postupně klesá. V absolutních číslech se na tom zhruba stejně podílely obě pánve. Hnědé uhlí se v současnosti těží pouze v severočeské pánvi a východní části pánve sokolovské. Podíl ložisek v severočeské pánvi činil na celkové produkci hnědého uhlí v ČR v celém sledovaném období zhruba 80 %, nejvyšší (84 %) byla v letech 2011, 2019 a 2020. V letech 2019 a 2020 klesl podíl celkové těžby v pánvi sokolovské na zhruba 16 %, jinak se většinou pohyboval kolem necelých 20 %. V roce 2020 dosáhla výše těžby hnědého uhlí v ČR 29 505 kt a prakticky stejné hodnoty bylo dosaženo i v roce 2021 – 29 278 kt. V roce 2022 se těžba hnědého uhlí zvýšila na 33 390 kt. V roce 2023 se těžba hnědého uhlí snížila na 28 660 kt. Poměrně značné zásoby hnědého uhlí v severních Čechách (severočeské uhelné pánvi) jsou blokovány na základě vyhlášení tzv. územních limitů těžby hnědého uhlí v severních Čechách. Ty byly stanoveny usneseními vlády České republiky č. 444 z roku 1991, č. 1176 z roku 2008 a č. 827 z roku 2015. Usnesení vlády definuje dobývací prostory a oblasti, které by měly zůstat nevytěženy. Hlavním důvodem jejich stanovení byla ochrana životního prostředí a krajiny v oblasti severních Čech.

Lignit je většinou ve světě řazen mezi hnědé uhlí, v ČR je však vykazován zvlášť. Zatímco v roce 1988 byla roční těžba 2,2 mil. t, během následujících pěti let postupně poklesla až o téměř 1 mil. t. V té době byl lignit těžen ještě na třech ložiskách ve vídeňské pánvi. V roce 1992 skončila těžba kyjovské sloje v Šardicích. Necelé dva roky poté byla ukončena těžba na ložisku Dubňany a od druhé poloviny roku 1994 byl lignit v ČR dobýván již jen na jediném ložisku Hodonín do ukončení těžby (0,5 mil. t ročně, 0,3 mil. t 2009) v roce 2009.

Černé uhlí

1. Charakteristika a užití

Uhlí je hořlavá sedimentární hornina (uhelný kaustobiolit) tvořená prouhelněnou organickou substancí (původem z rašeliny) a minerálními příměsmi pocházejícími z rostlinných těl nebo ze splavenin do uhlotvorného prostředí nebo z procesu prouhelnování. Prouhelnění určuje spalné teplo, odraznost vitrinitu, obsah vodíku v hořlavině H. Minerální příměsi (karbominerity u černého uhlí a humominerity u hnědého uhlí) tvoří popeloviny M.

Mezinárodně uznávaná hranice mezi černým a hnědým uhlím není jednoznačně definovaná, ale je akceptováno, že černé uhlí má $Q_{sm,af}$ (spalné teplo na bezvodé bezpopelové bázi) rovné nebo větší než 24 MJ/kg při odraznosti světla vitrinitu $R_r \geq 0,6\%$. K antracitům náleží všechna uhlí s odrazností vitrinitu $R_r \geq 2\%$. Hraniční hodnotou mezi metaantracitem (nejvýše prouhelněný antracit) a semigrafitem je obsah vodíku v hořlavině (Hh) 0,8 %.

Zásoby

2022		
Země	mil. tun	%
USA	218 938	29,1
Čína	135 069	17,9
Indie	105 979	14,1
Austrálie	73 719	9,8
Rusko	71 719	9,5
Ukrajina	32 039	4,3
Kazachstán	25 605	3,4
Indonézie	23 141	3,1
Polsko	22 530	3,0
Kolumbie	4 554	0,6
svět	753 639	100,0

2022			
Země	mil. tun	% svět	% EU
EU	25 539	3,4	100,0
Polsko	22 530	3,0	88,2
Česko	1 081	0,1	4,23
Španělsko	868	0,12	3,40
Maďarsko	276	0,04	1,08
Bulharsko	192	0,03	0,8
Rumunsko	11	0,001	0,04

Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2022 (v ročence 2023 nebyly zásoby aktualizovány).

Použití

Výroba elektrické energie a tepla, hutnictví, chemie. Jako koksovatelné uhlí je definováno černé uhlí s kvalitou, která umožňuje výrobu koksu pro vysokopevní výrobu surového železa případně k otopovým účelům. Ostatní druhy černého uhlí jsou označovány jako uhlí energetické, které slouží převážně k výrobě elektrické energie.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

Koksovatelné uhlí: 2011 – ne, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano.

Energetické uhlí: 2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne.

2. Surovinové zdroje ČR

Na území ČR jsou ložiska černého uhlí jak energetického, tak koksovatelného. Rozhodující význam má česká část hornoslezské pánve o rozloze cca 1 550 km² (cca 30 % zásob uhlí je v ČR a 70 % v Polsku), provozně nazývaná ostravsko-karvinský revír (OKR), kde se vyskytuje i významnější podíl koksovatelného uhlí. V současnosti se jedná o jedinou oblast těžby černého uhlí v ČR a těží zde společnost OKD, a.s., Ostrava.

- Bludovický zlom rozděluje pánev na dvě části: severní ostravsko-karvinskou a jižní podbeskydskou. Významnou tektonickou strukturou (tzv. orlovská porucha) je ostravsko-karvinská část pánve rozdělena na západní, geologicky starší a tektonicky intenzivně postiženou ostravskou část pánve s paralickým vývojem sedimentů¹, a východní, méně složitou karvinskou část nejen s paralickým, ale i limnickým² vývojem sedimentů. Západní část obsahuje několik desítek poměrně málo mocných (průměrně cca 0,7 m) slojí kvalitního koksovatelného uhlí, kdežto ve východní části převažují v dobývatelných hloubkách středně mocné sloje (průměrně cca 1,8 m) s uhlím koksovatelným ve směsi nebo energetickým. V současnosti celou produkci pánve zajišťují 2 důlní závody s 5 ložisky (dobývací prostory Darkov, Doubrava, Karviná-Doly I a II, Louky) v karvinské části pánve (v roce 2016 byla ukončena těžba v dobývacím prostoru Stonava a koncem roku 2019 v dobývacím prostoru Lazy). Výhřevnost Q_i^r těženého uhlí se většinou pohybuje mezi 23–30 MJ/kg, popelnatost A^d mezi 10 až 30 %. Vzhledem k dlouhodobé intenzivní těžbě se dobývání v ostravské části pánve dostávalo stále do větších hloubek (i přes 1 000 m), což spolu se složitými báňsko-geologickými podmínkami enormně zvýšilo náklady na těžbu. Proto se ostravské doly staly ztrátové a byly postupně uzavírány a likvidovány. Většina dolů ve východní části měla dostatek zásob s jednodušší geologickou stavbou, které je možné dobývat s podstatně nižšími náklady. Hodnotu tohoto uhlí však snižuje jeho nižší kvalita vzhledem ke koksovacím vlastnostem.
- V severní oblasti podbeskydské části pánve bylo až do ukončení dobývání k 31. 3. 2017 jedním dolem těženo 1 ložisko (dobývací prostor Staříč) převážně koksovatelného uhlí v ostravském souvrství. Výhřevnost Q_i^r těženého uhlí se pohybovala průměrně mezi 28–29 MJ/kg, popelnatost A^d mezi 11–19 %. Poměrně velké zásoby uhlí byly ověřeny jižněji, zvláště v okolí Frenštátu pod Radhoštěm, kde je uhlonosný karbon překryt miocénem a beskydskými příkrovy. Uhlí by zde bylo dobýváno za obtížných geologických podmínek z hloubek 800–1 300 m. Ložisko navíc částečně zasahuje do CHKO Beskydy, a proto se s jeho využitím zatím nepočítá.
- Až do definitivního ukončení těžby v posledních 3 dobývacích prostorech (Kačice, Srby, Tuchlovice) v polovině roku 2002 byla druhou nejvýznamnější oblastí se zásobami černého uhlí kladensko-rakovnická pánev ležící ve středních Čechách západně od Prahy. Většina zásob původní kladensko-rakovnické pánve s energetickým uhlím však již byla vydobyta a zbývající ztratily ekonomický význam. Výhřevnost Q_i^r těženého uhlí se pohybovala průměrně mezi 18–20 MJ/kg, popelnatost A^d mezi 20–35 %. V severovýchodním pokračování kladenské části pánve bylo v 50. až 60. letech 20. století zjištěno a prozkoumáno ložisko poměrně kvalitního a částečně koksovatel-

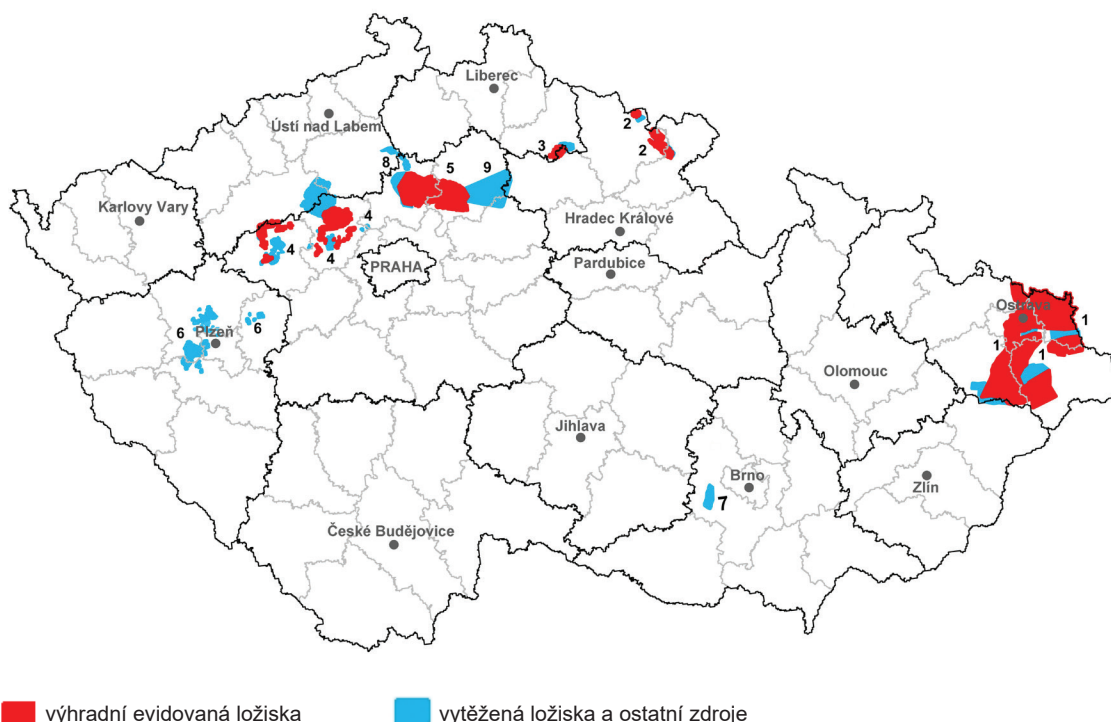
¹ střídání mořských a kontinentálních sedimentů

² pouze jezerní sedimenty

ného uhlí u Slaného, s geologickými (nebilančními) zásobami cca 364 mil. tun, ležícími však v hloubkách 700–1 300 m, navíc se složitými hydrogeologickými a plynovými poměry. Průměrná výhřevnost Q_i^r se pohybuje mezi 18–22 MJ/kg, popelnatost A^d mezi 20–40 %. Otvírka tohoto ložiska byla po vyhloubení dvou hlavních jam počátkem 90. let 20. století zastavena a až dosud vyhloubené dvě jámy byly zasypány.

- Severovýchodně od Prahy byla zjištěna a předběžně prozkoumána mšenská část mšensko-roudnické pánve s geologickými zásobami energetického uhlí přes 1,1 mld. tun. Výhřevnost Q_i^r se průměrně pohybuje mezi 16–20 MJ/kg, popelnatost A^d mezi 24–40 %. Využití těchto zásob je ale v současnosti nereálné (ekonomická hlediska a střet zájmů – pitná voda pro středočeskou oblast v nadložních křídových pískovcích). Zcela neperspektivní se v současnosti jeví roudnická část této pánve a východně od mšensko-roudnické pánve ležící pánev mnichovo-hradišťská.
- Málo perspektivní ložisko nekvalitního energetického černého uhlí je vyhodnoceno v podkrkonošské pánvi.
- Hlubinná těžba převážně energetického uhlí v české části vnitrosudetské pánve definitivně skončila počátkem 90. let 20. století. Od roku 1998 do roku 2007 probíhala velmi malá povrchová těžba na ložisku Žacléř.
- Těžba černého uhlí na Plzeňsku (plzeňská a radnická pánev) byla definitivně ukončena rovněž v 1. polovině 90. let 20. století a zbylé zásoby byly vyřazeny z evidence v roce 2002. Nepatrná těžba v přilehlých pánvích manětínské a žihelské a v izolovaných reliktech karbonu u Mirošova, Merklína, Tlustic, Malých Přílep aj. měla spíše lokální význam.
- Dobývání energetického černého uhlí v boskovické brázdě (rosicko-oslavanský revír) západně od Brna definitivně skončilo již počátkem roku 1992.
- Drobné izolované relikty černého uhlí až antracitu v blanické brázdě byly v minulosti lokálně těženy např. u Lhotic severovýchodně od Českých Budějovic, západně od Vlašimi a na Českobrodsku.
- Rovněž nepatrná těžba antracitu v reliktu karbonu u Brandova v Krušných horách neměla nikdy větší význam.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Uhelné pánve

(názvy pánví s těženými ložisky jsou uvedeny *tučným písmem*)

1 **česká část
hornoslezské pánve**

2 česká část
vnitrosudetské pánve

3 podkrkonošská pánve

4 středočeské pánve (zejména
kladensko-rakovnická pánve)

5 mšenská část mšensko-
-roudnické pánve

6 plzeňská a radnická pánve

7 boskovická
brázda

8 roudnická část mšensko-
-roudnické pánve

9 mnichovohradištská pánve

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	62	62	62	62	62
z toho těžených	6	5	1	1	1
Zásoby celkem, kt	16 275 710	16 272 828	16 269 450	16 268 216	16 322 035
bilanční prozkoumané	1 441 494	1 439 817	1 400 735	1 400 481	1 261 763
bilanční vyhledané	5 989 227	5 989 111	5 907 419	5 906 193	5 755 398
nebilanční	8 844 989	8 843 900	8 961 296	8 961 542	9 304 874
vytěžitelné	15 970	3 243	1 360	3 600	2 856
Těžba, kt	3 150	1 861	2 008	1 281	1 000

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁	kt	590 300	590 300	590 300	590 300	590 300
P ₂		–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod**2701 – Černé uhlí, brikety, bulety a podobná tuhá paliva vyrobená z černého uhlí**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	3 577	3 426	4 573	4 402	214
Vývoz	kt	1 414	767	1 395	883	140

2701 – Černé uhlí, brikety, bulety a podobná tuhá paliva vyrobená z černého uhlí

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 409	2 417	3 158	7 209	5 339
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	3 333	2 608	3 933	7 776	6 091

**2704 – Koks a polokoks z černého uhlí, hnědého uhlí nebo rašeliny
i aglomerované uhlí**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	221	220	241	237	14,3
Vývoz	kt	589	536	652	592	65

**2704 – Koks a polokoks z černého uhlí, hnědého uhlí nebo rašeliny
i aglomerované uhlí**

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	5 376	4 712	6 218	11 411	8 170
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	7 888	6 260	8 488	14 943	10 594

6. Ceny domácího trhu

Prodej uhlí OKD, a.s.

typ uhlí/rok			2019	2020	2021	2022	2023
koksovatelné uhlí	prodej*	t	1 892 812	1 059 838	1 560 270	870 235	504 697
	tržby	tisíc Kč	6 953 000	3 458 019	6 691 000	7 769 000	3 298 000
	průměrná cena	Kč/t	3 673	3 263	4 288	8 927	6 535
energetické uhlí	prodej*	t	1 396 572	841 188	875 992	1 316 400	1 316 400
	tržby	tisíc Kč	3 104 000	2 453 174	1 583 000	5 719 000	7 789 000
	průměrná cena	Kč/t	2 223	2 916	1 807	4 344	6 129

* odbytová těžba

Zdroje: Pro rok 2019 – OKD výroční zpráva 2019, OKD, a.s., str. 5, 9.

Pro rok 2020 – OKD výroční zpráva 2020, OKD, a.s., str. 11, 12.

Pro rok 2021 – OKD výroční zpráva 2021, OKD, a.s., str. 9, 10.

Pro rok 2022 – OKD výroční zpráva 2021, OKD, a.s., str. 10, 11.

Pro rok 2023 – OKD výroční zpráva 2021, OKD, a.s., str. 9, 10.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

OKD, a.s., Ostrava

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová těžba černého uhlí se v letech 2019–2023 vyvíjela následovně:

	2019	2020	2021	2022	2023
Energetické uhlí (WBD), mil. t	5 959,1	5 729,0	6 070,5	6 620,4	N
Koksovatelné uhlí (WBD), mil. t	1 057,0	1 034,4	1 035,1	1 041,8	N
Černé uhlí celkem (WBD), mil. t	7 016,2	6 763,5	7 105,7	7 662,3	N

Podle Coal Information IAE 2023 v posledních letech produkce černého uhlí dosahovala těchto čísel (mil. t):

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Energetické uhlí	5 726	6 025	7 233	7 489	7 628
Koksovatelné uhlí	1 000	978	1 005	1 094	1 113
Černé uhlí celkem	6 726	7 003	8 582	8 741	8 394

e – předběžný údaj

Hlavní producenti dle WBD

2022		
Energetické uhlí		
Země	mil. tun	%
Čína	3 590	54,2
Indie	832	12,6
Indonésie	680	10,3
USA	440	6,6
Austrálie	247	3,7
Rusko	242	3,4
Jižní Afrika	228	3,7
Kazachstán	105	1,6
Kolumbie	58	0,9
Polsko	40	0,6
svět	6 620	100,0

2022		
Koksovatelné uhlí		
Země	mil. tun	%
Čína	572	54,9
Austrálie	169	16,2
Rusko	100	9,6
USA	56	5,4
Indie	52	4,5
Mongolsko	27	2,6
Kanada	20	1,9
Polsko	13	1,2
Kazachstán	9	0,9
Ukrajina	7	0,7
svět	1 042	100,0

Hlavní producenti dle Coal Information, IAE 2023

2022		
Energetické uhlí		
Země	mil. tun	%
Čína	3 780	49,6
Indie	1 020	13,4
Indonésie	719	9,4
USA	428	7,1
Austrálie	282	6,3
Rusko	336	5,2
EU	263	0,9
svět	7 628	100,0

EURACOAL publikuje pravidelně údaje o rozsahu námořního obchodu s černým uhlím v členění na energetické a koksovatelné uhlí ve svých Market Report:

Energetické uhlí (mil. t)

Exportér	2019	2020	2021	2022	2023
Indonésie	375	342	346	360	380
Austrálie	212	199	200	178	180
Rusko	179	169	178	N	171
Kolumbie	76	52	56	54	56
Jižní Afrika	78	75	66	72	74
USA	36	24	35	34	3
ostatní	20	15	16	174	174
Celkem	976	876	897	877	955

Koksovatelné uhlí (mil. t)

Exportér	2019	2020	2021	2022	2023
Austrálie	183	172	167	160	151
Kanada	34	27	26	28	31
USA	44	35	38	36	47
Rusko	25	29	32	N	37
Celkem	290	266	266	267	270

Největší světoví dovozci černého uhlí podle IEA (za roky 2019 až 2021) a Enerdata (za roky 2022 a 2023)

Černé uhlí celkem (miliony tun)					
Země	2019	2020	2021	2022	2023
Čína	298	309	317	296	463
Indie	247	211	223	246	223
Japonsko	185	183	179	183	165
Jižní Korea	130	123	121	125	121
Tchaj-wan	67	63	64	64	58
Vietnam	44	53	62	31	52
Turecko	38	40	48	36	41
Malajsie	N	N	32	29	35
Německo	41	30	32	40	31
Thajsko	N	N	21	23	18

Největší světoví dovozci černého uhlí IEA

Černé uhlí celkem (miliony tun)					
Země	2019	2020	2021	2022	2023
Čína	298	317	338	301	451
Indie	247	220	207	228	241
Japonsko	185	174	173	184	171
Jižní Korea	130	123	126	125	120
Evropa	N	137	154	176	139
ASEAN	N	N	N	137	150
Eurasie	N	N	N	34	32
Střední a jižní Amerika	N	N	N	30	28
Severní Amerika	N	N	N	21	21
Afrika	N	N	N	17	20
svět	N	N	N	1 367	1 468

Ceny světového trhu

Světové ceny černého uhlí, a to jak smluvní, tak i momentálních obchodů (spot), jsou již tradičně určovány především cenami amerického a australského uhlí.

EURACOAL (Market Report 2019 až 2023) přinesl přehled vývoje měsíčních cen energetického uhlí v USD/tce a EUR/tce CIF sz. Evropa v přepočtu na 7 000 kcal/kg:

Měsíc/ rok		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2018	USD	112.23	105.54	94.21	93.45	99.75	110.58	116.55	110.28	117.41	118.35	113.97	100.42
2018	EUR	92.01	85.47	76.37	76.13	84.45	94.69	99.80	95.50	100.71	103.06	100.27	88.20
2019	USD	98.40	92.17	87.38	63.71	67.78	59.05	62.43	68.50	66.22	69.81	65.52	64.86
2019	EUR	86.19	81.20	77.32	56.69	60.61	52.28	55.65	61.56	60.18	63.17	59.29	58.36
2020	USD	60.76	56.91	55.14	56.14	44.64	53.63	59.16	60.06	60.40	66.90	59.97	72.35
2020	EUR	54.74	52.19	49.85	51.69	40.95	47.65	51.62	50.78	51.22	56.81	50.66	59.45
2021	USD	80.47	75.69	77.42	81.61	94.43	115.47	142.16	166.76	189.12	250.29	174.74	141.54
2021	EUR	66.12	62.57	65.07	68.12	77.72	95.81	120.22	141.67	160.67	215.75	153.11	125.22
2022	USD	163.33	207.74	379.31	325.20	381.49	393.75	441.15	415.40	426.62	318.48	260.75	307.29
2022	EUR	144.37	183.15	344.26	300.64	360.66	372.72	433.43	410.21	430.75	324.12	255.61	290.20
2023	USD	211.33	161.57	171.29	170.99	153.9	114.87	141.00	126.81	141.02	143.45	149.36	139.94
2023	EUR	196.24	150.79	160.94	155.89	141.60	10.97	127.51	116.24	131.99	135.81	138.18	128.35

BP Statistical Review of World Energy (BP) a World Bank-The Pink Sheet (WB) uvádějí průměrné ceny některých druhů černého uhlí (USD/t – BP, resp. USD/mt – WB):

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Tržní cena v SZ Evropě (BP)	60,86	50,16	121,70	N	N
Cena okamžitých nákupů uhlí US Central Appalachian (BP)	57,16	42,77	68,54	N	N
Cena japonského dovozu energetického uhlí CIF, cena spot (BP)	108,58	80,50	130,37	N	N
Čína Qinhuangdao, cena spot (BP)	85,89	83,10	153,55	N	N
Australské energ.uhlí, 6 300 kal CIF Neawcastle (WB)	77,89	60,80	138,10	344,90	172,80
Jihoafrické uhlí (WB)	71,94	65,70	119,80	240,60	119,10

Hnědé uhlí

1. Charakteristika a užití

Hnědé uhlí (lignite, brown coal, subbituminous coal) je fytoenní kaustobiolit prouhelněný méně než černé uhlí. Hranice mezi hnědým a černým uhlím není mezinárodně exaktně definovaná, ale obecně se akceptuje její definice daná hodnotou spalného tepla na bezvodé bezpopelové bázi ($Q_{s^{m,af}} < 24$ MJ/kg a odrazností světla vitrinitu $R_r < 0,6\%$ Pro nejvíce prouhelněné hnědé uhlí (v české terminologii hnědouhelný metatyp) se v zahraniční literatuře používá název subbituminous coal.

Mezinárodní hranice mezi hnědým uhlím a lignitem nebyla stanovena, ale většinou je za lignit považována surovina s obsahem uhlíku v hořlavině pod cca 65 % a s výhřevností < 17 MJ/kg Ve světové praxi není terminologie uhlí jednotná, často je anglickým termínem „lignite“ současně označeno jak uhlí kvality našeho (středoevropského) hnědého uhlí, tak lignitu (hnědouhelný hemityp), který je v ČR vykazován samostatně.

Zásoby

2023			2023			
Země	mil. tun	%	Země	mil. tun	% svět	% EU
Rusko	90 447	28,2	EU	53 051	16,6	100,0
Austrálie	76 508	23,9	Německo	35 900	11,2	67,7
Německo	35 900	11,2	Polsko	5 865	1,8	11,1
USA	30 003	9,4	Řecko	2 876	0,9	5,4
Indonézie	11 728	3,7	Maďarsko	2 633	0,8	5,0
Turecko	10 975	3,4	Bulharsko	2 174	0,7	4,1
Čína	8 128	2,5	Česko	1 081	0,3	2,0
Srbsko	7 112	2,2	Španělsko	319	0,1	0,6
Nový Zéland	6 750	2,1	Rumunsko	280	0,09	0,5
Polsko	5 865	1,8				
svět	320 469	100,0				

Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2023

Použití

Užití hnědého uhlí je především v energetice (výroba elektřiny a tepla), v menší míře v chemickém průmyslu.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

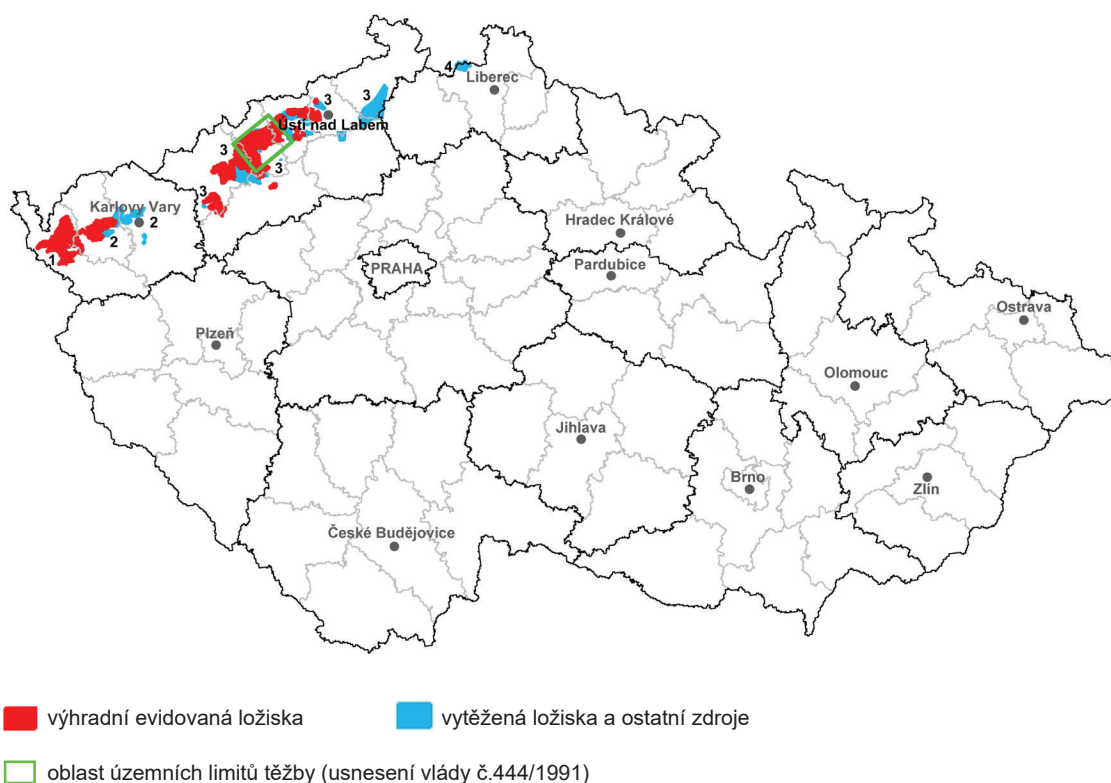
2. Surovinové zdroje ČR

Hnědé uhlí je v ČR dosud hlavním zdrojem energie i tepla a tím zajišťuje energetickou bezpečnost státu. Největší české hnědouhelné pánve vznikly v tektonickém příkopu a sledují směr souběžně s Krušnými horami a severozápadní hranicí ČR. Celková rozloha uhlonosné sedimentace činí 1 900 km². Podložní sedimenty jsou řazeny do eocénu, sloje a nadložní sedimenty (o mocnosti až přes 400 m) náleží do spodního 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. Na celkové produkci hnědého uhlí v ČR se v posledních dvou letech severočeská pánev podílí 89 %, zbývajících 11 % pochází z pánve sokolovské. Dobývání probíhá výhradně povrchoвым způsobem.

- V současné době je na území severočeské pánve 5 využívaných ložisek hnědého uhlí (Bílina-Lom Bílina, Ervěnice-Lom ČSA, Holešice, Komořany, Tušimice-Lom Libouš) a evidováno je dalších 37 netěžených ložisek hnědého uhlí.
- V chomutovské části severočeské pánve je hnědouhelná sloj rozdělena do 3 lávek. Směrem k SZ pánve jsou tyto sloje spojeny nebo sblíženy a povrchově se těží společně. Jedná se o méně výhřevné energetické uhlí s nižším až středním stupněm prouhelnění. Využívá se především spalováním v elektrárnách, jejichž odsířením byl eliminován problém se zvýšeným obsahem síry (S^d kolem 2,8 %) v tomto uhlí. Obsah popela generelně stoupá od SZ směrem k JV, kde může dosahovat až 50 % (průměrně je kolem 35–40 %). Průměrná mocnost těžené sloje je kolem 23 m a výhřevnost uhlí Q_{ir} kolem 10 MJ/kg. Uhlí z této části pánve je těženo jedním velkolomem Tušimice-Libouš (dobývací prostor Tušimice).
- V mostecké části severočeské pánve se těží uhlí s nižším obsahem popela (15–40 %) a vyšším stupněm prouhelnění. Uhlí se využívá v energetice, produkovány jsou i tříděné druhy pro maloodběratele. Lokálně má výrazně zvýšené obsahy síry (S^d zpravidla mezi 1 a 1,5 %) a arsenu. Průměrná mocnost těžené sloje se pohybuje mezi 20–30 m, výhřevnost pak mezi Q_{ir} 10–17 MJ/kg. Hloubka povrchového dobývání se postupně zvyšovala až na 150 m. Těžbu v této části pánve zajišťují 4 velkolomy: Bílina-Velkolom Bílina, Ervěnice-Velkolom ČSA, Holešice a Komořany (dobývací prostory Bílina, Ervěnice, Holešice, Komořany). Na ložisku Vršany ve stejnojmenném dobývacím prostoru skončilo povrchové dobývání uhlí v roce 2017. V posledním hlubinném dole Dolní Jiřetín-Centrum (dobývací prostor Dolní Jiřetín u Mostu) byla těžba ukončena v první čtvrtině roku 2016. V letech 2016–2020 se hlubinně, tzv. chodbicováním, dobývalo malé množství uhlí ze závěrných svahů ložisek Komořany a Ervěnice-Lom ČSA., těžba ale byla z ekonomických důvodů ukončena.
- V teplické části severočeské pánve těžba skončila v roce 1997 uzavřením lomu Chabařovice, který je v současnosti rekultivován na jezero. Zbývajících zásoby středně prouhelněného, vysoce kvalitního uhlí s nízkým obsahem síry pod obcí Chabařovice nebude možné vytěžit pro střety zájmů a složité hydrogeologické poměry. Podobné střety budou patrně bránit vytěžení ostatních zásob kvalitního uhlí i v dalších úsecích této části pánve. Drobné izolované výskyty slojek hnědého uhlí na území Českého středohoří byly z větší části vytěženy v minulosti.
- Sokolovská pánev západně od Karlových Varů má dvě hlavní souslojí (Antonín a Josef). Největší zásoby obsahuje nejmocnější a nejvyšší sloj Antonín, v západní části roz-

štěpenou na 2 až 3 lávky. Jde o slabě až středně prouhelněné energetické uhlí s nižším obsahem síry (S^d kolem 1 %) a vyšším obsahem vody oproti uhlí severočeské pánve. Od roku 2001 probíhá těžba již jen na východě střední části pánve. Sloj o průměrné těžené mocnosti 26–38 m se dobývá povrchově ve velkolomu Alberov-Velkolom Jiří (dobývací prostor Alberov). V lomu Nové Sedlo-Družba (dobývací prostor Nové Sedlo) od roku 2015 do roku 2018 proběhly jen skrývkové práce a uhlí již těženo není. Menší těžba uhlí probíhala do roku 2017 lomu Královské Poříčí-Marie (dobývací prostor Královské Poříčí). Od roku 2012 do roku 2021 bylo v malém odtěžováno a zhodnocováno uhlí nebilančních zásob při sanačních pracích v západní části pánve v severní části lomu Svatava-Medard (dobývací prostor Svatava). Výhřevnost Q_{ir} se pohybuje mezi 12 a 14 MJ/kg a obsah popela A^d mezi 20 a 24 %. Uhlí se používá především v energetice (tříděná paliva, spalování v elektrárnách a výroba energoplynu a briket), ale i při výrobě některých karbochemických produktů. Na lomu Jiří se počítá s těžbou do roku 2032. Těžba po roce 2032 na ložiskách Královské Poříčí a Nové Sedlo bude zejména záviset na cenách emisních povolenek a rovněž na aktualizaci státní energetické koncepce, která by měla být hotová na konci roku 2023. Uhlí spodní sloje Josef, které mělo vyšší stupeň prouhelnění, ale i zvýšené obsahy popela, Ge, síry a dalších škodlivin (As, Be), již není využíváno. V minulosti bylo v menším množství těženo i v izolovaných reliktech j. od Karlových Varů.

- V chebské pánvi se vyskytuje slabě prouhelněné hnědé uhlí (výhřevnost Q_{ir} kolem 10 MJ/kg). Uhlí má zvýšený obsah vody, popela (20–40 %), síry (2–4 %) a dalších škodlivin. Vzhledem k lokálně vysokým obsahům liptodetritů, by mohlo být vhodné i pro chemické zpracování. V minulosti bylo v malé míře krátkodobě těženo především v pochlovické části pánve na východě. Opětovná těžba uhlí v této pánvi je však zatím vyloučena, naprostá většina zásob je vázána ochranou zdrojů minerálních vod Františkových Lázní.
- Z Německa a hlavně Polska zasahuje nepatrnou částí do ČR žitavská pánev. Svrchní sloj byla již vydobyta povrchově, hlubinné těžbě zbývajících dvou slojových obzorů brání kromě ekonomických i technické problémy s množstvím zvodnělých písků v nadloží.
- Drobné výskyty nekvalitního hnědého uhlí v české křídové pánvi byly v minulosti v nepatrném množství příležitostně dobývány jako doprovodná surovina při těžbě žáruvzdorných jíelů např. u Moravské Třebové, Svitav. .



Uhelné pánve

(názyv pánví s těženými ložisky jsou uvedeny *tučným písmem*)

1 chebská pánev

2 sokolovská pánev

3 **severočeská pánev**

4 česká část žitavské pánve

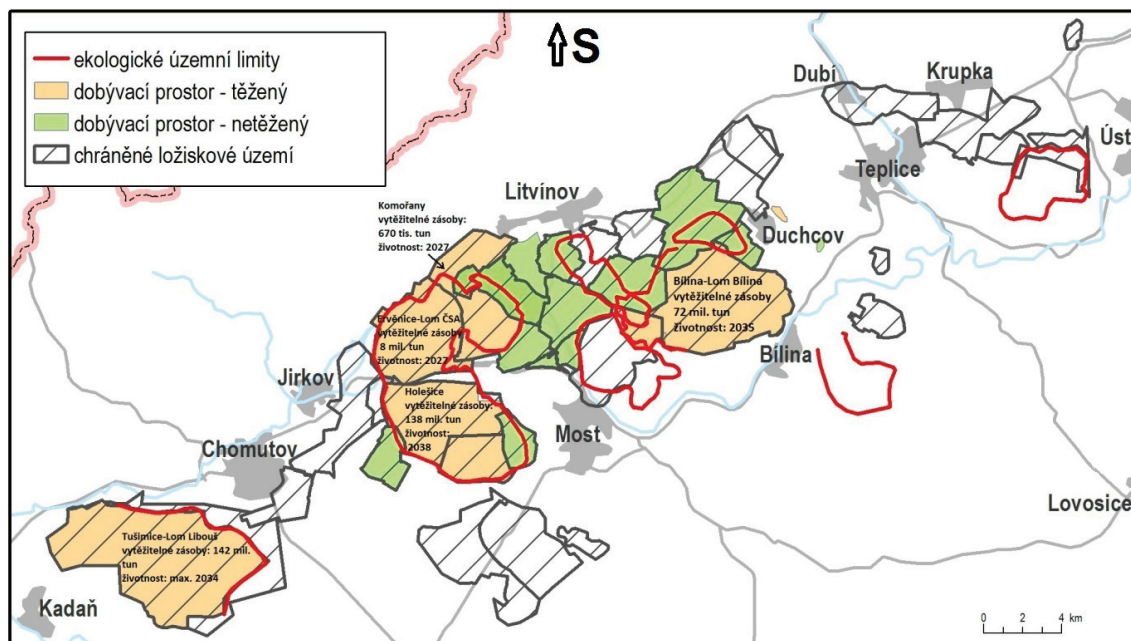
Územní ekologické limity těžby

Josef Godány

Poměrně značné zásoby hnědého uhlí v severních Čechách (severočeské uhelné pánvi) jsou blokovány na základě vyhlášení tzv. územních ekologických limitů těžby hnědého uhlí v severních Čechách (dnes už pouze v severočeské uhelné pánvi). Ty byly stanoveny usneseními vlády České republiky č. 166, 443 a 490 z roku 1991 pro sokolovskou uhelnou pánev a usnesením č. 444 z téhož roku pro severočeskou uhelnou pánev. Usnesení vlády definuje dobývací prostory a oblasti, které by měly zůstat nevytěženy. Hlavním důvodem jejich stanovení byla ochrana životního prostředí a krajiny v oblasti severních Čech. Územní limity pro sokolovskou uhelnou pánev ale byly poměrně brzy zrušeny vládním usnesením č. 511 z roku 1993.

S tenčícími se zásobami hnědého uhlí v těžených lokalitách dochází ke stupňování tlaku na přehodnocení či korekci původního rozhodnutí z roku 1991, tedy zachovaného vládního usnesení č. 444/1991. K dílčí úpravě územních ekologických limitů těžby v předpolí velkolomu Bílina (ložisko Bílina) došlo vládním usnesením č. 1176/2008 a následně na základě vládního usnesení č. 827/2015, které zrušilo vládní usnesení č. 1176/2008 a výrazně prolomilo předešlou hranici územních ekologických limitů těžby

Situace severočeské pánve



Zdroj: ČGS

jejím posunem do vzdálenosti 500 m od zastavěného území obce Mariánské Radčice. Předpokládaný konec povolené hornické činnosti na velkolomu Bílina je stanoven na rok 2035. Podle strategie skupiny ČEZ by měla být těžba hnědouhelného ložiska Bílina-Lom ukončena do roku 2030, ale v případě nepříznivé energetické situace by mohla pokračovat až do roku 2035. Těžební organizaci byla v předchozích letech uložena povinnost přednostního využití vytěženého uhlí pro pokrytí potřeb teplárenství. Konečný tvar a poloha zbytkové jámy velkolomu ČSA (ložisko Ervěnice-Lom ČSA) je dána zejména závaznými územními ekologickými limity těžby – ÚEL (dle Usnesení vlády č. 444 ze dne 30. října 1991). Celkově jsou ÚEL vázány zásoby o objemu 0,75 mld. tun hnědého uhlí. Převážná část těchto zásob se nachází pod hornojřetínskou výsypkou, v území mezi areálem Chemopetrolu a západní částí Horního Jiřetína. Celkově jsou v severočeské uhelné pánvi ekologickými územními limity těžby vázány zásoby o objemu 954 mil. tun. Otázka prolomení ÚEL na velkolomu ČSA je v současné době bezpředmětná – těžba na ložiskách Ervěnice-Lom ČSA a Komořany bude ukončena maximálně v roce 2026. Postup velkolomu ČSA se orientuje do 3 dílčích lokalit – do lokality Eliška 1, která bude dotěžena v průběhu roku 2024, dále do lokality Eliška 2, kde se s ukončením těžby počítá v roce 2025 a do lokality Eliška 3, kde by měla těžba probíhat do konce roku 2026. Termíny ukončení těžby jsou však do jisté míry orientační a jsou závislé na aktuální poptávce po této energetické surovině. Zásoby uhlí za územními ekologickými limity v DP Komořany u Mostu, Záluží u Litvínova, Dolní Jiřetín a Dolní Litvínov jsou hodnoceny jako jedny z nejkvalitnějších (výhřevnost uhlí z tohoto ložiskového území činí minimálně 17 MJ/kg).

V nedávné době došlo ke schválení záměru tzv. Ekologické obnovy velkolomu ČSA a národní přírodní památky (NPP) Lom ČSA (na základě vládního usnesení č. 479 z 28. června 2023). Celková plocha území lomu ČSA činí podle souhrnného plánu sanace a rekultivace (SPSaR) 2 840,75 ha. Celková maximální plocha jádrové zóny NPP (včetně

arboreta Jezeří) je navržena o rozloze cca 1 230 ha (plocha arboreta činí 14,41 ha a není součástí řešení aktualizace SPaSR), přitom terestrickou suchozemskou zónu tvoří 682,03 ha (55,47 % území), rostlý terén 44,61 ha (3,63 % území) a hydrickou část jádrové zóny (předpokládaná plocha vyrovnané hladiny budoucího jezera na kótě 165 m n. m.) 502,90 ha (40,9 % území). Zájmové území SPSaR zahrnuje zbytkovou jámu lomu ČSA a bývalého lomu Obránců míru, jejich vnitřní výsypky a přilehlé plochy závodů u Komořan. Pro tento účel je území velkolomu ČSA rozděleno do funkčních zón, které tvoří rekultivované plochy (jedná se o plochy ukončených a rozpracovaných rekultivací mimo definovanou jádrovou zónu, mimo zemědělskou a lesnickou činnost mají tyto plochy potenciál pro částečné využití území v podobě umístění výroby z obnovitelných zdrojů dále urbanizované plochy (jedná se zejména o plochy stávajícího technického a technologického zázemí závodu lomu ČSA) a o jádrovou zónu (doposud nezrekultivované území lomu ČSA s identifikovanými cennými lokalitami z hlediska ochrany přírody a zvláštní druhové ochrany). V rámci záměru Ekologické obnovy jsou připravovány i další záměry – projekt Green Mine (GM) (jedná se o rámcový koncept revitalizace a využití lomu ČSA, který byl zařazen do strategických transformačních projektů Ústeckého kraje), energetické využití (potenciál pro možné využití území z hlediska výstavby solárních energetických parků s disponibilním potenciálem FVE v lomu ČSA 407 MW u plovoucích a max. 549 MW u FVE pozemních) a také záměr přečerpávací vodní elektrárny o výkonu až 644 MW.

Obdobný návrh komplexního a efektivního využívání území, revitalizace a hydrické rekultivace zbytkových jam velkolomů Vršany, Dolu Tušimice-Libouš a velkolomu Bílina se předpokládá po ukončení jejich hornické činnosti.

Faktem zůstává, že pro českou energetiku je hnědé uhlí, společně s jadernými elektrárnami, dosud jediným relevantním surovinovým zdrojem. Hnědé uhlí je také nejvýznamnější surovinou pro české teplárenství. Hlavním produktem hnědouhelného průmyslu je prachové hnědé uhlí pro elektrárny a teplárny, které se na celkové produkci dlouhodobě podílí přibližně 93 %. Produkce tříděného uhlí pro domácnosti představuje zbývajících 7 % produkce. Energeticko-klimatický plán počítá v řadě oblastí s navýšením podílu obnovitelných zdrojů energie na konečně spotřebě do roku 2030 na zhruba 30 procent. Postupná dekarbonizace hospodářství bude velmi pravděpodobně spojena s vyšší elektrifikací jednotlivých sektorů, což bude klást vyšší nároky na výrobu elektřiny. S ohledem na obnovitelné zdroje energie se očekává, že bude docházet k jejich rozvoji souvisejícímu hlavně se zvyšujícím se důrazem na využití nízkoemisních zdrojů energie. Rozvoj obnovitelných zdrojů bude probíhat velmi pravděpodobně zejména v sektoru elektroenergetiky, ale bude k němu docházet i v sektoru dopravy a sektoru vytápění a chlazení. Strategickým plánem ČR je nejen udržení, ale i zvýšení využití jaderné energie, a to i při zohlednění postupného ukončení provozu stávajících jaderných bloků. Jaderná energetika bude hrát primárně roli při výrobě elektřiny, ale bude mít potenciálně roli také například ve výrobě tepla, nebo vodíku. Podíl jaderných zdrojů energie by tedy měl, i s ohledem na rozvoj malých modulárních a pokročilých reaktorů, vzrůst ze stávajících 18 % na úroveň 32 až 42 %. Předpokládaný pokles hrubé výroby elektřiny v období kolem roku 2030 bude dán primárně postupným útlumem uhelných zdrojů. Uhlíková energetika je s ohledem na výrobu elektřiny stále významným pilířem, který odpovídá podílu přibližně 40 %. V období mezi roky 2030 a 2040 se však očekává ukončení výroby elektřiny z uhlí. Zemní plyn bude sehrávat roli přechodného paliva a bude hrát úlohu náhrady uhlí, tomu odpovídá

předpokládaný pokles jeho podílu z dnešní úrovně 9 % na úroveň 7 % v roce 2030, dále na 1 až 5 % do roku 2040. V roce 2050 se pak již využití zemního plynu, z důvodu jeho postupné náhrady nízkoemisními alternativami, neočekává. Předpokladem je, že obnovitelné zdroje energie převezmou do roku 2050, společně s jadernou energetikou, hlavní roli ve výrobě elektřiny.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	52	52	52	52	52
z toho těžených	7	8	7	6	6
Zásoby celkem, kt	8 595 438	8 565 403	8 538 637	8 505 781	8 474 594
bilanční prozkoumané	2 138 948	2 111 604	2 086 805	2 055 968	2 026 949
bilanční vyhledané	2 059 859	2 059 854	2 059 854	2 059 854	2 059 854
nebilanční	4 396 631	4 393 945	4 391 978	4 389 959	4 387 791
vytěžitelné	612 729	586 457	562 735	531 481	507 301
Těžba, kt	37 465	29 505	29 278	33 398	28 660

5. Zahraniční obchod

2702 – Hnědé uhlí, též aglomerované, vyjma gagátu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	246	183	185	213	306
Vývoz	kt	728	549	437	1 046	35,02

2702 – Hnědé uhlí, též aglomerované, vyjma gagátu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 170	2 346	2 473	3 326	2 860
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 764	1 864	1 846	2 593	2 801

Poznámka: Gagát je masivní černá odrůda hnědého uhlí používaná na výrobu (smutečních) šperků.

6. Ceny domácího trhu

Domácí ceny hnědého uhlí*

Specifikace produktu	2019	2020	2021	2022	2023
tříděné; kostka II; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly	2 475	2 475	2 575	3 200	4 000
tříděné; ořech I; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly	2 340	2 360	2 485	3 150	3 938
tříděné; ořech II; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly	2 290	2 340	2 555	3 100	3 875
hruboprach I, II; Severočeské doly; 16,9 MJ/kg	N	N	N	N	N
průmyslová směs; 10,5–15,6 MJ/kg; Severočeské doly	N	N	N	N	N

* Ceny jsou uvedeny bez daně z pevných paliv.

Sokolovská uhelná od roku 2009 tříděné uhlí nevyrábí, ceny svého uhlí nezveřejňuje. Mostecká uhelná od poloviny roku 2009 do února 2012 prodávala uhlí v aukcích, ceníky již nejsou vydávány.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Severočeské doly, a.s., Chomutov

Vršanská uhelná a.s., Most

Sokolovská uhelná, právní nástupce, a.s., Sokolov

Severní energetická a.s., Most

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová těžba hnědého uhlí se v pětiletí 2019–2023 vyvíjela takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Hnědé uhlí a lignit (WBD), mil. t	734,5	637,3	684,8	716,4	N
Hnědé uhlí a lignit (IEA), mil. t	739,0	638,5	700,0	720,0	N

e – předběžný údaj

Hlavní producenti (Welt Bergbau Daten 2024)

2023		
Země	mil. tun	%
Německo	131	18,3
Rusko	89	12,5
Turecko	81	11,3
Polsko	55	7,6
Indie	45	6,3
USA	43	6,0
Austrálie	40	5,6
Bulharsko	36	5,0
Srbsko	35	4,9
Česká republika	33	4,7
svět	716	100,0

Trh a ceny

Hnědé uhlí je pouze v omezeném rozsahu předmětem světového obchodu. Ve srovnání se situací v obchodu s černým uhlím nesnese hnědé uhlí z ekonomického hlediska dopravu na větší vzdálenosti. Obchod se proto uskutečňuje převážně mezi sousedními státy na základě smluvních cen, které nejsou v dostupných statistikách publikovány.

Ropa

1. Charakteristika a užití

Ropa je přírodní směs kapalných, tuhých a plyných sloučenin, převážně uhlovodíků. 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 subakvatickým 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, porézních příp. rozpukaných kolektorových horninách. Těžená ropa se označuje jako surová ropa a má značně variabilní vlastnosti jako barvu, viskozitu, molekulovou a měrnou hmotnost.

Ropa je klasifikována jako lehká, středně těžká nebo těžká podle její specifické hmotnosti naměřené ve stupních API. Při 60° F (15,6° C) lehká ropa má specifickou hmotnost pod 31,1° API, středně těžká ropa má specifickou hmotnost mezi 22,3–31,1° API, těžká pod 22,3° API.

Podle chemického složení se rozlišují 4 základní typy – ropa parafinická, naftenická, aromatická a asfaltická.

Ropa je též označována jako sladká (sweet) nebo kyselá (sour) podle obsahu síry (sladká pod 0,5 hm. % S, kyselá nad tuto hranici).

Průmyslově významné typy ložisek

Až do 90. let 20. století těžba ropy s jednou výjimkou probíhala vrty z ložisek její druhotné akumulace. Tou výjimkou byly dehtové neboli živičné písky těžené hornickým způsobem. Od 90. let se v USA rozvinula těžba břidličné ropy – shale oil (a břidličného plynu – shale gas) z primárních ložisek vrty za použití hydraulického štěpení roponosných matečných hornin (hydraulic fracturing – fracking) – frakováním.

Živičné písky jsou perspektivním zdrojem. Největší světová ložiska a zdroje jsou ve Venezuele (orinocké břidličné písky) a Kanadě (athabaské břidličné písky). Kvůli ekonomické i technické náročnosti získávání, jsou v současnosti zatím těženy ve větším množství pouze povrchově v Kanadě. Obsah bitumenu (8–14° API) se v píscích pohybuje většinou mezi 10–12 %. Extrahovaný bitumen je přepracován na syntetickou ropu nebo přímo na ropné produkty ve specializovaných rafineriích.

Použití

Ropa je většinou upravována destilací (rafinací) tak, aby se oddělily její jednotlivé frakce: gazolin, benzín, petrolej, nafta, mazací olej, asphalt. Vyšší uhlovodíky (dlouhé uhlovodíkové řetězce) jsou upravovány (kráceny) v procesu krakování. Využití ropy je všestranné, objevují se stále nové možnosti. Největší objem spotřeby má využití na energii v dopravních systémech, energetika obecně, petrochemický (zásobující dopravu) a chemický průmysl.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Zásoby

2022		
Země	mld. tun	%
Venezuela	48,0	19,6
Saúdská Arábie	40,9	16,7
Kanada	27,1	11,1
Írán	21,7	8,9
Irák	19,6	8,0
Rusko	14,8	6,1
Kuwait	14,0	5,7
Spojené arab. emiráty	13,0	5,3
svět	244,4	100,0

2022			
Země	mld. tun	% svět	% EU
EU	0,3	0,12	100,0
Rumunsko	0,1	0,04	33,3
Dánsko	0,1	0,04	33,3
Itálie	0,1	0,04	33,3

Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2023.

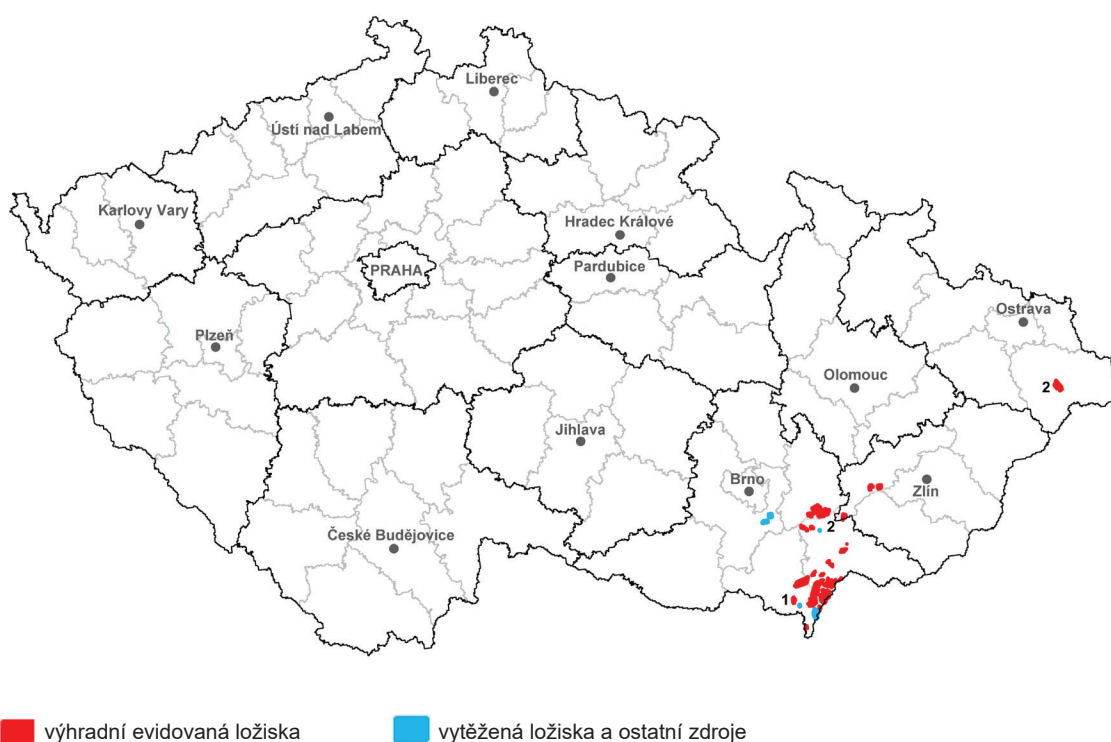
2. Surovinové zdroje ČR

Na rozdíl od uhlí nemá ČR dostatečné zdroje ropy ani zemního plynu. Průmyslově významné akumulace ropy se vyskytují především na jižní Moravě a jsou vázány na geologické jednotky Západních Karpat a jv. svahy Českého masivu. Ačkoliv domácí produkce ropy rostla až do roku 2003 a v posledních letech je poměrně stabilní, pokrývá jen zhruba 2–3 % tuzemské potřeby.

- V oblasti vídeňské pánve (moravská část) jsou ložiska roztroušena do mnoha dílčích struktur a produktivních obzorů, ležících převážně v hloubkách od 450 do 2 000 metrů. Nejproduktivnější jsou pískovce středního a svrchního badenu. Největším v této oblasti je ložisko Hrušky, jehož převážná část je již vytěžena. Průzkum v oblasti však stále pokračuje. Nová ložiska ropy s plynovou čepicí byla objevena a jsou těžena v oblastech Poštorná, Poddvorov a Prušánky.
- Oblast karpatské předhlubně a jv. svahů Českého masivu. Dosud nalezená ložiska patří k největším ropným ložiskům na území ČR. Nejvýznamnější akumulace jsou vázány především na kolektory v miocénu, juře a na rozpukané a zvětralé partie krystalinika. Největším a nejdůležitějším ložiskem ropy v současnosti zůstávají Dambořice. Soustavným průzkumem vedeným na základě interpretace 3D seismiky byla v okolí tohoto ložiska objevena další významná ložiska Borkovany, Žarošice, Uhřice a Ždánice. Ropa je zde akumulována v jurských sedimentech – u ložiska Žarošice v tzv. vranovických karbonátech a u ložiska Uhřice-jih v pískovcích grestenského souvrství. V současnosti jsou tato ložiska intenzivně těžena – podílejí se zhruba 70 % na celkové těžbě ropy v ČR a téměř 80 % na vytěžitelných zásobách. Za účelem dosažení co nejvyšší výtěžnosti se při těžbě využívá i technologie horizontálních vrtů. V případě ložisek Uhřice-jih a Dambořice se pro udržování ložiskového tlaku navíc vtlačí plyn do vrcholových partií ložisek. Na ložisku Žarošice je výrazným zdrojem tlaku plynová čepice i aktivní podestýlající voda, a proto není nasazení této metody zatím nutné.

Ložiska ropy a zemního plynu jsou navzájem geneticky svázaná. V oblasti vídeňské pánve se ložiska ropy vyskytují v sedimentech badenu a spodního miocenu, zatímco v sarmatu se nachází pouze převážně ložiska plynu. Ropa v ČR je převážně většinou lehká, bezsirá, parafinická až parafinicko-naftenická. V roce 2009 byly v ČR těženy 3 druhy ropy – lehká, středně těžká i těžká, s měrnými hmotnostmi od 812 do 930 kg/m³ při 20°C, což odpovídá 20 až 43° API, obsahy síry se v ropě pohybovaly v rozmezí 0,08 až 0,32 % hmotnostních.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti

(hlavní ložiskové oblasti s těženými ložisky jsou uvedeny **tučným písmem**)

1 vídeňská pánev

2 karpatská předhlubeň

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	39	39	39	39	40
z toho těžených	33	34	32	31	32
Zásoby celkem, kt	31 482	31 391	31 308	31 233	31 558
bilanční prozkoumané	21 648	21 565	21 491	21 422	21 422
bilanční vyhledané	4 020	3 963	4 004	3 990	4 323
nebilanční	5 814	5 863	5 813	5 813	5 813
vytěžitelné	1 439	1 361	1 359	1 330	1 365
Těžba, kt	81	91	83	75	67

5. Zahraniční obchod

2709 – Ropné oleje a oleje ze živichých nerostů, surové

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	7 738	6 174	6 841	7 425	7 406
Vývoz	kt	0,2	0,4	0,001	0,001	0,001

2709 – Ropné oleje a oleje ze živichých nerostů, surové

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	11 094	7 970	11 404	15 535	12 715
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	9 833	468 835	235 562	175 544	134 715

271011 – Benziny

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	N	N	N	N	N
Vývoz	kt	N	N	N	N	N

271011 – Benziny

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	N	N	N	N	N
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	N	N	N	N	N

Dovoz ropy do České republiky podle zemí a dovozní ceny

	2019		2020		2021		2022		2023	
Země	kt	Kč/t	kt	Kč/t	kt	Kč/t	kt	Kč/t	kt	Kč/t
Ruská federace	3 821	10 585	3 013	7 337	3 417	11 089	4 162	12 937	4 306	10 988
Ázerbájdžán	2 194	11 662	1 426	8 968	1 096	11 958	1 726	19 291	1 965	15 091
USA	277	11 395	728	7 990	804	11 422	469	20 566	181	14 085
Kazachstán	990	11 827	567	10 041	1 239	11 676	726	16 009	756	15 305
Spojené království	–	–	128	7 811	1	N	1	N	–	–
Saúdská Arábie	104	10 612	104	3 515	1	N	204	19 340	—	–
Norsko	–	–	89	7 034	81	14 390	1	N	–	–
Nigérie	178	11 228	59	6 424	45	6 512	–	–	–	–
Niger	–	–	35	6 622	N	N	–	–	–	–
Alžírsko	82	9 816	26	7 967	N	N	–	–	–	–
celkem	7 439	11 644	7 738	11 093	6 175	11 940	6 684	11 174	7 208	13 867

Poznámka: Zahrnuty pouze země s dovozy přesahujícími 10 t ropy v daném roce.

Zdroj: ČSÚ

6. Ceny domácího trhu

Ceny domácích těžařů nejsou publikovány.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

MND a.s., Hodonín

LAMA GAS & OIL s.r.o., Hodonín

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce ropy dosahovala v posledních letech této výše:

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová těžba ropy (WBD), mil. t	4 487	4 196	4 250	4 430	N
Světová těžba ropy (BP), mil. t	4 479	4 176	4 230	4 424	4 514

Poznámka: BP – BP Statistical Review of World Energy 2023.

Hlavní producenti dle BP

2023		
Země	mil. tun	%
Spojené Státy	827	18,3
Rusko	542	12,0
Saúdská Arábie	532	12,5
Kanada	278	11,8
Írán	214	6,2
Čína	209	4,6
Irák	205	4,5
Brazílie	184	4,1
Spojené Arabské Emiráty	176	3,9
Kuwait	140	3,1
svět	4 514	100

Ceny na světovém trhu

Cenový vývoj ropy koš OPEC podle EURACOAL (Market Report):

Měsíc/rok	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
2016	26,50	28,72	34,65	37,86	43,21	45,84	42,68	43,10	42,89	47,87	43,22	51,67
2017	52,40	53,37	50,32	51,37	49,20	45,21	46,93	49,60	53,44	54,90	60,74	62,06
2018	66,85	63,48	63,76	68,43	74,11	73,22	73,27	72,26	77,18	79,39	65,33	56,94
2019	58,74	63,83	66,37	70,78	69,97	62,92	64,71	59,62	62,36	59,91	62,94	66,48
2020	65,10	55,53	33,92	17,66	25,17	37,05	43,42	45,19	41,54	40,08	42,61	49,17
2021	54,38	61,05	64,56	63,24	66,91	71,89	73,53	70,33	73,88	82,11	80,37	74,38
2022	85,24	93,95	113,48	105,64	113,87	117,72	108,55	101,90	95,32	93,62	89,73	79,68
2023	81,62	81,88	78,45	84,13	75,82	75,19	81,06	87,33	94,60	91,34	N	N

Průměrná kotace cen okamžitých nákupů surové ropy dle IEA a BP

Komodita/rok	Jednotky	Převodní faktor	2019	2020	2021	2022	2023
Ropa Brent, CIF Rotterdam	USD/bbl	1 t = 7,560 bbl	64,21	41,84	70,91	101,32	82,60
	USD/t		485,43	316,31	53,08	765,98	624,76
Ropa Dubai, CIF Rotterdam	USD/bbl	1 t = 7,596 bbl	63,71	42,41	68,91	96,38	82,09
	USD/t		483,94	322,15	523,44	732,1	623,56
Ropa West Texas Intermediate (WTI), CIF Rotterdam	USD/bbl	1 t = 7,400 bbl	57,03	39,25	68,10	94,58	83,60
	USD/t		422,02	290,45	503,94	699,89	583,71
Ropa koš OPEC, CIF Rotterdam	USD/bbl	1 t = 7,500 bbl	64,95	42,31	69,76	101,40	78,88
	USD/t		487,13	317,33	523,20	760,50	627,00

Uran

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

2,5 (0,003–4,8) U

Průmyslově významné minerály

Uraninit (smolinec) $K(Th,TR,UO_2).mPbO$ (do 92 % U), nasturan (uranová smolka) $KUO_2.mPbO$ (do 90 % U), uranová čern $UO_{2,70-2,93}$ (do 60 % U), coffinit $U[SiO_4(OH_4)_4]$ (do 67 % U), carnotit $(K_2(UO_2)_2(V_2U_8).3H_2O)$ (do 64 % U), autunit $Ca(UO_2)(PO_4)_2.6H_2O$

Průmyslově významné typy ložisek

1. Infiltrační v pískovcích: pánev Chu-Sarysu a Syrdarja (Kazachstán), Kyzylkum (Uzbekistán), Wyoming (USA), Tim Merso (Niger), Königstein (Německo), Hamr, Stráž (Česko)
2. Diskordantní – „unconformity“: Athabasca District (Kanada), Ranger (Austrálie)
3. Felzické intruze: Rössing, Husab (Namibie), Dalongshan (Čína)
4. Magmaticko-hydrotermální: Olympic Dam (Austrálie)
5. Fosilní říční rozsypy: Witwatersrand (Jižní Afrika), Elliot Lake (Kanada)
6. Vulkanická: Streltsovsk (Rusko), Fushou, Benxi (Čína), Dornod (Mongolsko), Kurišková-Jahodná (Slovensko)
7. Metasomatická: Ingulskoe, Smolinskoe (Ukrajina), Caetité/Lagoa Real (Brazílie)
8. Žilná: Beaverlodge (Kanada), Jaduguda, Turamdih (Indie), Chongyi, Lantian (Čína), Aue-Schlema (Německo), Příbram, Rožná (Česko)

Zásoby

2023			2023		
Země	t	% svět	Země	t	% svět
Austrálie	1 692 700	27,9	Čína	223 900	3,7
Kazachstán	815 200	13,4	Mongolsko	144 600	2,4
Kanada	588 500	9,2	Uzbekistán	131 300	2,2
Rusko	480 900	7,9	Ukrajina	107 200	1,8
Namibie	470 100	7,7	Botswana	87 200	1,4
Jižní Afrika	320 900	5,3	Tanzanie	58 200	1,0
Nigérie	311 100	5,1	USA	59 400	1,0
Brazílie	276 800	4,6	svět	6 078 500	100,0

2023			
Země	t	% svět	% EU
EU	81 300	1,2	100,0
Španělsko	28 500	0,5	35,1
Slovensko	15 500	0,3	19,0
Slovinsko	9 200	0,2	11,3
Turecko	11 700	0,2	14,4
Švédsko	9 600	0,2	11,8
Portugalsko	5 600	0,1	6,9
Finsko	1 200	0,0	1,5
Česká republika	800	0,0	1,1

Zdroj: Uranium 2023: Resources, Production and Demand („Red Book“).

Zdroje spočítané na úrovni recoverable identified resources (reasonably assured resources plus inferred resources) při ceně uranu nižší než USD 130/kg.

Mimo uvedenou klasifikaci (kondici bilančnosti zdrojů) a bilanci zásob zemí EU jsou v EU vykazovány zásoby 17 956 tun uranu v Maďarsku.

Použití

Energetika, vojenství (jaderná munice, protipancéřová munice z ochuzeného uranu), radioizotopy (lékařství, defektoskopie), sklářství, keramika

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika patřila k nejvýznamnějším světovým producentům uranu. Historicky je s celkovou produkcí kolem 112 tis. t uranu v letech 1946 až 2019 ve formě tříděných rud (od počátku těžby do roku 1975) a chemického koncentrátu (od roku 1953) na 12. místě na světě. Hlavní období těžby uranových rud v ČR probíhalo od konce 40. let do počátku 90. let 20. století, kdy byla ukončena z důvodu vysoké ztrátovosti produkce na všech do té doby těžených žilných ložiskách (vyjma Rožné). V roce 1995 skončila ze stejného důvodu i těžba na ložisku Hamr a o rok později z převážně ekologických důvodů na ložisku Stráž, čímž byla ukončena i těžba na ložiskách pískovcového typu. Od té doby bylo až do konce roku 2016 (v roce 2017 byla těžená ruda získávána v rámci oprávnění zbytkových struktur U rud při vyklizení dobývek před jejich opuštěním a provádění přípravných likvidačních prací) v ČR těženo pouze žilné ložisko Rožná. Uzavřením ložiska Rožná pravděpodobně těžba uranu v ČR nadlouho (ne-li definitivně) skončila. V období vrcholného rozkvětu těžby (1955–1990) se roční produkce uranu pohybovala mezi 2 000 a 2 900 t (max. mírně přes 3 000 t v letech 1959 až 1960 a 1962 až 1964). Poté během tří let poklesla na zhruba 600 t a kolem této hodnoty se držela až do roku 1999. Od roku 2000 již výše těžby klesala pomalu, ale trvale až k 128 t v roce 2016, kdy byla těžba U rud ukončena. Od té doby je uran získáván ze sanace uzavřených dolů ve výši 30–40 t U/rok.

Zatímco v roce 1990 podíl na světové těžbě dosahoval více než 4 %, mezi roky 1994 až 2003 to bylo kolem 2 %, po roce 2005 již poklesl pod 1 % a v současnosti (2018) je naše republika s produkcí kolem 35 t ročně na 14. místě na světě s necelým 0,1 % podílem na světové těžbě.

Využitelné akumulace uranu byly zjištěny jak v krystalinickém podloží, tak i v pokryvných útvech Českého masivu. Rozlišovány jsou dvě hlavní etapy vzniku uranových rud – pozdně variská a alpinská.

V závislosti na geologickém prostředí se na území ČR vyskytovaly podle klasifikace IAEA prakticky jen dva typy ložisek – a to žilná a pískovcová. Z hlediska produkce kovu měla největší význam hydrotermální žilná ložiska (žíly v metamorfitech, zónová ložiska v metamorfitech a podél velkých poruch v granitoidech). Celková produkce U kovu z těchto typů ložisek byla téměř 84 kt. Druhé místo z hlediska produkce (celkem 29,5 kt U) zaujímají ložiska uranonosných pískovců české křídové pánve. Zbývající necelých 0,9 kt U pak připadá na ložiska v sedimentech permokarbonu a terciéru (podle klasifikace IAEA převážně uhelného, resp. lignitového typu). Naprostá většina vytěženého množství uranu – téměř 86 % – byla vydobyta klasickým hlubinným způsobem. Povrchovými lomy bylo vytěženo kolem 400 t uranu, což představuje cca 0,3 % z celkového množství. Zbývající část uranu (kolem 14 %) byla získána především metodou podzemního vyluhování z vrtů.

Žilná ložiska byla v ČR dělena na 3 podtypy

- Žíly a žilné systémy hydrotermálního původu v metamorfovaných horninách. Zrudnění s převládajícím uraninitem (smolincem) je velmi nerovnoměrné, kontrastní a je prostoroově i geneticky spjaté s masivy variských granitoidů. Většinou strmě ukloněná rudní tělesa (žíly) mají mocnost od několika cm do 1 m, zřídka více. Obsahy U v těchto ložiscích se pohybovaly většinou od 0,1 do několika desetin procenta, výjimečně až kolem 1 %. Do tohoto typu patřilo největší české a jedno z největších světových hydrotermálních žilných ložisek Příbram, dále dříve významná ložiska Jáchymov, Horní Slavkov, a některá menší ložiska, např. Licoměřice-Březinka, Zálesí u Javorníka, Předbořice, Chotěboř, Slavkovice, Lázně Kynžvart-Kladská, Planá u Mariánských Lázní-Svatá Anna, aj.
- Neostře ohraničené grafitizované a chloritizované nebo pouze chloritizované rudonosné drcené zóny v metamorfovaných horninách, převážně strmého sklonu. Zrudnění je nerovnoměrné, převážně vtroušené s hlavními minerály uraninitem, coffinitem a branneritem. Rudní tělesa mají deskovitý tvar o mocnostech několik metrů až 10 m a obsahy U se v ložiscích pohybovaly kolem 0,09 až 0,3 %. Patří sem např. poslední těžené ložisko Rožná, dále Zadní Chodov, Olší, Okrouhlá Radouň, Dyleň, Jasenice-Pucov atd.
- Zrudnění vázané na chloritizované tektonické zóny ve variských granitoidech převážně s uraninit-coffinit-branneritovou mineralizací. Zrudnění je poměrně rovnoměrné a tvoří tělesa sloupovitého nebo čočkovitého tvaru, většinou strmě ukloněná. Obsahy U se v ložiscích převážně pohybovaly mezi 0,07 až 0,13 %. Nejvýznamnějším ložiskem tohoto typu bylo Vítkov 2, dalšími příklady jsou Nahošín a Lhota u Tachova.

Ložiska v uranonosných pískovcích

- Převážně stratiformní zrudnění ve zvodnělých cenomanských prachovitých pískovcích lužického vývoje české křídové pánve, tvořená hlavně uraninitem a U-černěmi, místy i hydrozirkonem. Rudní tělesa jsou horizontálně nebo subhorizontálně uložená a mají

vrstevní, deskovitý a méně čočkovitý tvar s mocnostmi mezi několika decimetry do několika metrů. Zrudnění je součástí pojiva a je poměrně rovnoměrně rozptýlené. Obsahy U se v ložiskách v průměru pohybují od 0,03 až 0,14 %. Rozhodující význam měla ložiska v okolí Stráže pod Ralskem, kde probíhala jak klasická hlubinná těžba (Hamr, Břevniště, Křižany), tak loužení rudy z vrtů (Stráž). Další ověřená ložiska (Osečná-Kotel) a prognózní zdroje (Hvězdov, Mimoň, Heřmánky aj.) dosud těžena nebyla. Více než 98 % evidovaných zásob v ČR (většinou nebilančních = „irrecoverable resources“) je vázáno právě na tento typ ložisek. Zásoby uranu by byly ekonomicky vytěžitelné především loužením in situ (ISL = in situ leaching, či ISR = „in situ recovery“), což v současnosti není z ekologického hlediska akceptovatelné.

Ostatní ložiska

- Stratiformní zrudnění v sedimentech mladšího paleozoika, tvořené uranonosnými uhelnými sloji a okolními horninami v pennsylvanu (svrchním karbonu) a spodním permu ve vnitrosudetské pánvi (např. Radvanice, Rybníček, Svatoňovice) a v kladensko-rakovnické pánvi (Jedomělice, Rynholec). Zrudnění tvořené převážně uraninitem mělo tvar malých mírně ukloněných nepravidelných čoček, případně desek max. decimetrových mocností. Průměrné obsahy U se na ložiskách pohybovaly od 0,1 do 0,3 %.
- Stratiformní zrudnění ve východní části sokolovské pánve (např. Mezirolí, Podlesí) a její hroznětínské části (např. Hájek, Ruprechtov, Hroznětín). Nepravidelné zrudnění v sedimentech obohacených organickým materiálem (včetně uhlí), tvořené hlavně uranovými černěmi, mělo většinou tvar menších desek a čoček o mocnostech v dm až max. několik m. Obsahy U se průměrně pohybovaly mezi 0,1 až 0,2 %.

Ekonomicky významná a zejména v minulosti intenzivně využívaná ložiska byla soustředěna do pěti oblastí. V následujícím přehledu jsou oblasti s uvedením typu zrudnění a nejdůležitějších ložisek řazeny podle významu, daného množstvím vytěženého uranu. V závorce je doplněn procentní podíl oblasti na celkové těžbě.

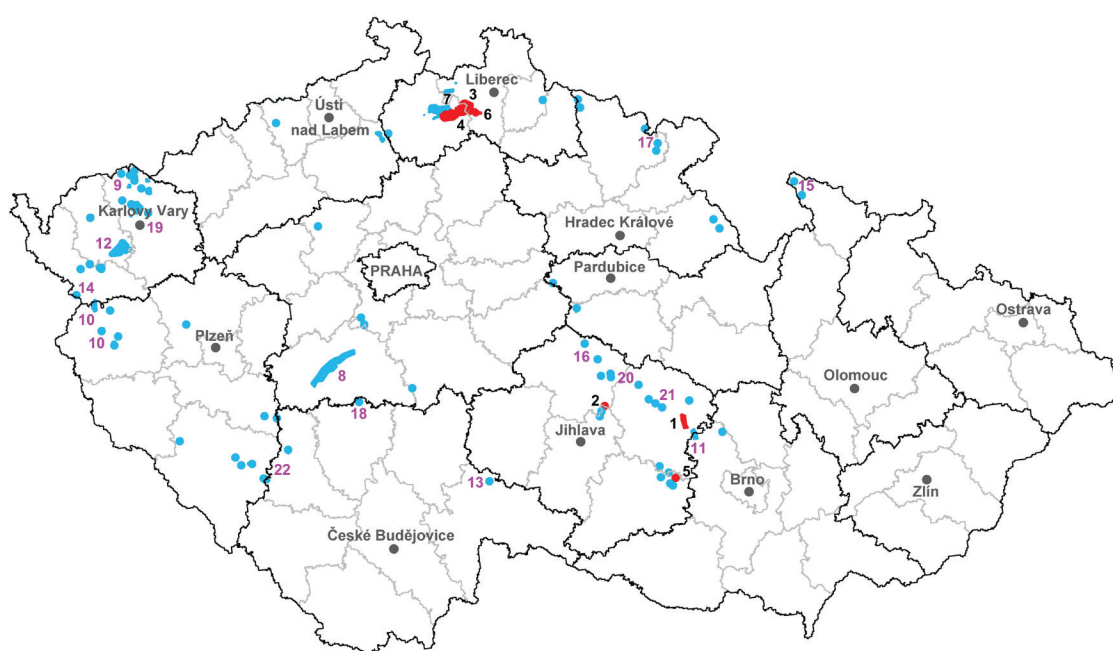
- středočeská – žilné zrudnění: např. Příbram, Předbořice (téměř 40 % celkové těžby kovu)
- severočeská – zrudnění v křídových sedimentech: např. Stráž pod Ralskem, Hamr pod Ralskem, Břevniště pod Ralskem (kolem 24 %)
- moravská – zónové a žilné zrudnění: Rožná, Olší (kolem 21 %)
- západočeská – zónové a žilné zrudnění: např. Zadní Chodov, Vítkov 2, Horní Slavkov, Dyleň (necelých 10 %)
- krušnohorská – žilná ložiska a zrudnění v terciérních sedimentech: např. Jáchymov, Hájek (necelých 7 %)

Ostatní malá ložiska a výskyty rozptýlené po zbývajícím území Českého masivu např. v Železných horách, Rychlebských horách, Krkonoších a na ložisku Okrouhlá Radouň přispěly zbývajících 2 % k celkově vytěženému množství cca 112 tisíc tun U po druhé světové válce.

Veškerá vytěžená surovina byla chemicky upravována a konečným produktem byl chemický koncentrát uranu prodáváný do zahraničí (v letech 2015-2017 do Kanady, Francie a Ruska). Téměř výhradním odběratelem uranového koncentráту byla v posledních 25 letech energetická společnost ČEZ a. s. (ČEZ). Spotřeba uranu v nakupovaných palivových článcích v jaderných elektrárnách Dukovany a Temelín se v posledních letech pohybuje v rozsahu 650–700 tun ročně.

Odkaliště ve Stráži pod Ralskem, kde se 30 roků hromadil odpad výluhů ze suroviny z ložiska s obsahem 0,030 až 0,063 % vzácných zemin (lanthanu až gadolinia), ale i skandia, yttria, niobu, zirkonia a hafnia je potenciálním zdrojem těchto kovů. Kromě Zr nebyly dosud zásoby těchto kovů vyhodnoceny.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Výhradní evidovaná ložiska

1 Rožná

3 Břevniště pod Ralskem

5 Jasenice-Pucov

7 Stráž pod Ralskem*

2 Brzkov

4 Hamr pod Ralskem

6 Osečná-Kotel

* uran je získáván jako vedlejší efekt čištění podzemních vod a technologických roztoků v rámci likvidačních prací a rekultivací po těžbě in situ loužením (in situ leaching – ISL nebo také in situ recovery – ISR) uranových rud

Vytěžená ložiska a ostatní zdroje

8 Příbram

13 Okrouhlá Radouň

18 Předbořice

9 Jáchymov

14 Dyleň

19 Hájek + Ruprechtov

10 Zadní Chodov + Vítkov 2

15 Javorník

20 Chotěboř

11 Olší

16 Licoměřice-Březinka

21 Slavkovice

12 Horní Slavkov

17 Radvanice + Rybníček + Svatoňovice

22 Mečichov-Nahošín

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	7	7	7	7	7
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, t U	134 862	134 833	134 825	134 803	134 803
bilanční prozkoumané	1 300	1 300	1 300	1 300	1 300
bilanční vyhledané	19 448	19 448	19 448	19 448	19 448
nebilanční	114 114	114 085	114 077	114 055	114 043
vytěžitelné	276	276	276	267	267
Těžba, t U	33	29	27	21	13
Produkce koncentráту, t U*	33	28	26	22	17

* odpovídá odbytové produkci (bez ztrát úpravou)

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	t U	214 253	214 253	233 769	233 769	233 769
P ₂ ,	t U	12 319	12 319	17 736	17 736	17 736
P ₃		–	–	–	–	–

Ostatní* prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	t U	–	–	–	–	–
P ₂ ,	t U	–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

* V současnosti nevyužitelné prognózní zdroje pískovcového typu v české křídové pánvi

5. Zahraniční obchod

28441030 – Přírodní uran – zpracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t U	0	0	0	0	0
Vývoz	t U	0	0	0	0	0

28441030 – Přírodní uran – zpracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg U	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg U	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Vytěžený uran je exportován.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

DIAMO, s. p., Stráž pod Ralskem

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

V posledních letech výše světové těžby uranu v koncentrátu vyjádřená v U_3O_8 a U dosahovala těchto čísel:

	2019	2020	2021	2022	2023
Těžba uranu, t U_3O_8 (dle WBD)	64 278	55 718	55 981	55 972	N
Těžba uranu, t U (dle WNA*)	64 554	56 287	56 377	58 201	N

* Uranium production figures. World Nuclear Association. September 2023, 2) 1 t U = 1,179 t U_3O_8 .

Hlavní producenti dle WNA

2022		
Země	tun	%
Kazachstán	21 227	43,0
Kanada	7 351	14,9
Namibie	5 613	11,4
Austrálie	4 553	9,2
Uzbekistán	3 300	6,7
Rusko	2 508	5,1
Niger	2 020	4,1
Čína ^e	1 700	3,5
Indie ^e	600	1,2
Jižní Afrika ^e	200	0,4
Ukrajina	100	0,2
svět	49 355	100,0

e – odhad

Podle Uranium Investing News.com (INN) byla primární produkce U v posledních letech identická s údaji World Nuclear Association (WNA):

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Tun U	54 742	47 731	47 808	49 355	N

V roce 2023 cca 60 % světové produkce bylo podle WNA získáváno z těchto 10 největších ložisek, která se nacházejí na území pěti států:

Ložisko	Země	Těžební společnost	Typ dolu	tuny U
Cigar Lake	Kanada	Cameco / Orano	hlubinný	6 928
Husab	Namibie	Swakop Uranium	povrchový	3 358
Inkai (sites 1–3)	Kazachstán	Kazatomprom / Cameco	ISL	3 201
Olympic Dam	Austrálie	BHP Billiton	hlubinný	2 813
Krakatau (Buděnskoje 2)	Kazachstán	Uranium One / Kazatomprom	ISL	2 560
Rössing	Namibie	CCNC	povrchový	2 255
Somair	Niger	Orano	povrchový	2 020
Four Mile	Austrálie	Quasar	ISL	1 740
Central Mynkuduk	Kazachstán	Ortalyk	ISL	1 650
South Inkai 4	Kazachstán	Uranium One / Kazatomprom	ISL	1 600
TOP 10 celkem				28 125

ISL = in situ leaching (touto technologií se celosvětově získává víc než polovina vytěženého uranu; v roce 2023 plných 65 %)

Průměrné roční ceny ESA za přírodní uran (EUR/kg U) podle EU Nuclear Observatory

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Dlouhodobé kontrakty	79,43	71,37	89,00	101,28	115,79
Okamžité nákupy (spot)	55,61	N*	N*	137,26	149,28

Poznámka:

ESA – Euratom Supply Agency, Evropská agentura pro společnou zásobovací politiku na principu řádného a spravedlivého zásobování uživatelů Evropského společenství nukleárními palivy

* V letech 2020 a 2021 se neuskutečnilo dostatek obchodů (méně, než 3), aby bylo možno průměrnou cenu evropských obchodů reprezentativně stanovit.

Zemní plyn

1. Charakteristika a užití

Zemní plyn je směs plyných uhlovodíků, zejména metanu (CH_4), a dalších plynů (vodík, dusík, oxid uhličitý, sirovodík a inertní plyny). Ve směsi z více než 50 % 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).

Existují dva typy zemního plynu: konvenční, více méně spojený s ropou, a nekonvenční. K nekonvenčním typům zemního plynu podle zdrojů patří zadržený plyn, resp. plyn zadržený v nepropustných, resp. omezeně propustných pískovcích (tight gas, tight sandstones), břidličný plyn, tedy plyn zadržený v břidlicích (shale gas), hydrát metanu v sedimentech mořských den nebo trvale zmrzlé polární půdy (permafrostu) (gas hydrate), metan uhelných slojí (CBM – coal bed methane). Metan uhelných slojí je nekonvenční pouze tam, kde je získáván ze slojí vrty a umělým rozpukáním uhlí. Metan získávaný odplynovacími vrty nebo šachtami v souvislosti s těžbou uhlí je označován jako metan uhelných dolů (CMM – coal mine methane) a není považován za nekonvenční typ zemního plynu.

Průmyslově významné typy ložisek

Až do 90. let 20. století těžba zemního plynu probíhala vrty z konvenčních ložisek. Od 90. let se v USA rozvinula těžba z nekonvenčních ložisek – ložisek břidličné ropy (shale oil) a břidličného plynu (shale gas) vrty za použití hydraulického štěpení plyno- a roponosných matečných hornin (hydraulic fracturing – fracking) – frakování.

Zásoby

2022		
Země	trilionů m^3	%
Rusko	37,4	19,9
Írán	32,1	17,1
Katar	24,7	13,1
Turkmenistán	13,6	7,2
USA	12,6	6,7
Čína	8,4	4,5
Venezuela	6,3	3,3
Saúdská Arábie	6,0	3,2
Spojené arabské emiráty	5,9	3,1
svět	188,1	100,0

2022			
Země	trilionů m^3	% svět	% EU
EU	0,3	0,16	100,0
Holandsko	0,1	0,05	33,3
Polsko	0,1	0,05	33,3
Rumunsko	0,1	0,05	33,3

Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2023.

Použití

Zemní plyn je, spolu s ropou a uhlím, jedním z hlavních světových přírodních paliv. Je všestranným zdrojem energie – nejčastěji je používán k topení a výrobě elektřiny.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

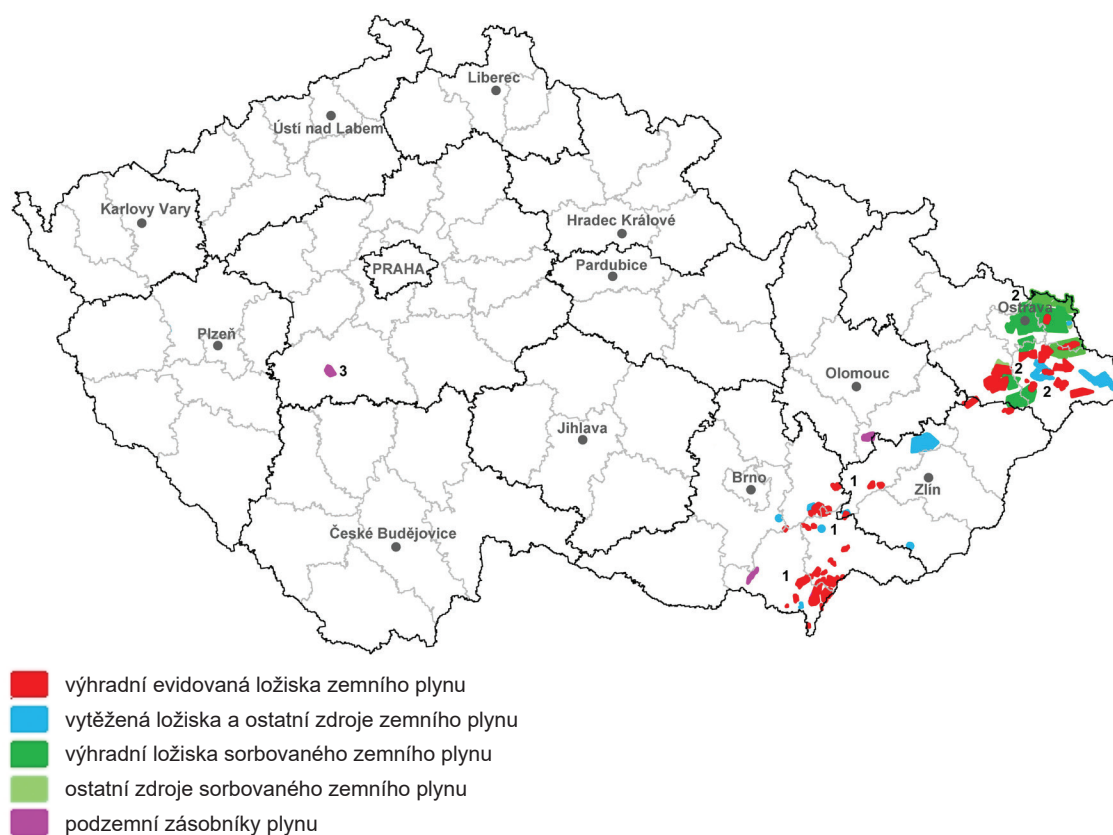
Podobně jako v případě ropy, nemá ČR dostatečné zdroje ani zemního plynu. Ložiska a zdroje jsou soustředěna na jižní i severní Moravě. Jsou vázána na geologické jednotky Západních Karpat a jihovýchodní svahy Českého masivu, kde jsou většinou spjata s ropou. Na severní Moravě jsou vázána i na uhelné sloje hornoslezské pánve. Produkce zemního plynu v ČR je dlouhodobě poměrně stabilní a kryje zhruba 1 až 2 % domácí spotřeby.

- Ložiska zemního plynu, geneticky svázaná se vznikem ropy, se vyskytují v moravské části vídeňské pánve. Ložiska ropy jsou soustředěna převážně do centrální části pánve, ložiska plynu převažují v oblastech okrajových. Jsou uložena v bádenských sedimentech společně s ložisky ropy buď jako samostatná ložiska zemního plynu, nebo jako plynové čepice ropných ložisek, nebo plyn rozpuštěný v ropě. Nadložní sarmatské sedimenty obsahují téměř výhradně pouze ložiska zemního plynu. Těžený plyn obsahuje CH_4 od 87,2 do 98,8 % objemových, má výhřevnost 35,6 až 37,7 MJ/m³ (suchý plyn při 0 °C), měrnou hmotnost 0,72 až 0,85 kg/m³ (při 0 °C) a obsah H_2S pod 1 mg/m³. Nové zdroje zemního plynu byly vyhledány zejména v oblasti Břeclavi, Poštorné, Charvátské Nové Vsi, Prušánek, Josefova, Lednice, Poddvorova, Dolních Bojanovic a Podivína a většinou pomocí 3D seismiky. Další průzkum po těchto pozitivních výsledcích se soustředí na analogické typy ložiskových struktur. Největší vytěžená ložiska zemního plynu z těžebních polí Hrušky a Poddvorov byla využita jako podzemní zásobníky plynu Tvrdonice a Dolní Bojanovice.
- Za perspektivní oblast je považována oblast karpatské předhlubně a jv. svahů Českého masivu, kde jsou v současnosti nejvýznamnější akumulace zemního plynu. Mezi dosud největší nalezená ložiska náleží Dambořice, Ždánice, Dolní Dunajovice, Uhřice a Horní Žukov (plynová ložiska po vytěžení většinou konvergovaná na podzemní zásobníky) a Lubná-Kostelany (dnes téměř vytěžené). Nejdůležitější akumulace jsou vázány především na kolektory v miocénu, juře a v rozpukaných a zvětralých partiích krystalinika. Z nejhlubšího využívaného ložiska Karlín byl zemní plyn (a plynokondenzát) těžen z hloubky přes 3 900 m. 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 He a Ar. Nemalé zásoby jsou vázány v plynových čepicích ložisek s těžkou ropou Ždánice-miocén a Kloboučky. V současnosti probíhá intenzivní hledání nové technologie těžby, která by umožnila ekonomicky odtěžit nejen část zásob těžké ropy, ale i zemního plynu vázaného v plynových čepicích. Průzkumem (především použitím technologie 3D seismiky) byly objeveny nové zdroje zemního plynu především v oblasti Poštorné. Na základě těchto pozitivních výsledků se bude další průzkum soustřeďovat na analogické typy ložiskových struktur. Ložiska zemního plynu Dolní Dunajovice a Uhřice jsou druhotně využívány jako

podzemní zásobníky plynu. Na severní Moravě, mezi Příborem a Českým Těšínem, se vyskytují plynová ložiska vázaná většinou na zvětralý a tektonicky porušený reliéf karbonu, či na přímo nasedající klastika miocénu. Původ plynu těchto ložisek, tvořících se při vrcholech morfologických elevací karbonu, není dosud jednoznačně objasněn (zda se jedná o plyn vznikající při prouhelňování ložisek uhlí či plyn spojený se vznikem ropy). Jde zvláště o ložiska Bruzovice a Příbor. Část ložiska Příbor nebo již vytěžené ložisko Žukov slouží jako podzemní zásobník plynu.

- Prokazatelně karbonský plyn se získává tzv. degazací (těžbou z již uzavřených hlubinných dolů) uhelných slojí české části hornoslezské uhelné pánve. Při tomto procesu dochází k ředění důlních plynů přísáváním ovzduší a výsledná koncentrace takto získaných plynů se pohybuje okolo 50–55 % CH_4 , dále jsou zastoupeny O_2 , N_2 , CO a CO_2 . Jeho kvalita je závislá na způsobech a technických možnostech této degazace a je proto velmi kolísavá. Obsah CH_4 v neředěném karbonském plynu je 94 až 95 %. Plyn z jednotlivých lokalit je pomocí více než 100 km dlouhé sítě plynovodů dodáván ke spotřebě místním odběratelům (např. Mittal Steel). Na současné celkové produkci i na vytěžitelných zásobách v ČR se zemní plyn sorbovaný na uhelné sloje podílí kolem 22–25 %. Zemní plyn z ložiska Rychvald je dopravován 22 km dlouhým plynovodem do ocelárny Nová Huť v Ostravě.
- Četné výskyty přírodních uhlovodíků, jak na povrchu terénu, tak ve vrtech, byly zjištěny v oblasti příkrovů karpatského flyše. V minulosti probíhala omezená těžba z několika ložisek (např. Hluk).

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti a podzemní zásobník plynu Příbram

(názvy oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučným písmem**)

1 **oblast jižní Moravy**

2 **oblast severní Moravy**

3 podzemní zásobník plynu Příbram

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	97	97	98	98	99
z toho těžených	64	67	66	64	64
Zásoby celkem, mil. m ³	30 339	30 203	30 071	29 904	29 859
bilanční prozkoumané	6 994	6 799	6 757	6 633	6 571
bilanční vyhledané	2 807	2 725	2 776	2 735	2 752
nebilanční	20 538	20 679	20 538	20 536	20 536
vytěžitelné	9 829	10 105	4 098	4 819	4 776
Těžba, mil. m ³	146	138	153	165	119

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	mil. m ³	16 767	16 767	16 767	16 767	16 767
P ₂		–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod**271121 – Zemní plyn v plynném stavu**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	tisíce m ³	7 481 881	6 210 123	6 383 792	6 584 327	4 896 671
Vývoz	tisíce m ³	645 242	782 138	1 008 928	454 108	11 927

271121 – Zemní plyn v plynném stavu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/tisíc m ³	5 906	3 962	11 941	34 760	17 873
Průměrné vývozní ceny	Kč/tisíc m ³	6 132	4 381	4 370	29 510	13 615

Dovozy zemního plynu do ČR 2019–2023

Země	2019			2020			2021			2022			2023		
	tis. m ³	tis. Kč	Kč/tis. m ³	tis. m ³	tis. Kč	Kč/tis. m ³	tis. m ³	tis. Kč	Kč/tis. m ³	tis. m ³	tis. Kč	Kč/tis. m ³	tis. m ³	tis. Kč	Kč/tis. m ³
Rakousko	5	172	N	1	433	N	2	707	361 822	2	549	297 722	1	326	326 000
Německo	746 572	4 519 729	6 054	1 696 475	5 982 503	3 526	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Dánsko	3 694	6 322	1 711	-	-	-	553	2 788	5 042	-	-	-	-	-	-
Francie	295	1 998	6 782	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Švýcarsko	1 808	3 937	2 178	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lucembursko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Norsko	W	W	-	-	-	-	-	-	-	1129340	39286111	34787	4 256 025	75 672 495	1 778
Polsko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Země a území neuváděné	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151 770	2 567 185	16 915
Země a území neuváděné v rámci obchodu uvnitř EU	-	-	-	-	3 746	4 631	37 664	421 086	11 180	1825	40 749	223 28	74 735	1 806 121	-
Rusko	6 174 659	37 127 850	6 013	4 512 596	-	-	6 343 113	75 793 796	11 949	52 346 28	18 701 643	34 903	402 644	7 340 143	18 229
Slovensko	14 835	57 856	3 900	<1	21	N	1	4 N	-	-	-	-	-	-	-
USA	<1	117	N	-	-	-	-	-	-	218 531	682 2123	31 218	-	-	-
Itálie	250	1 729	6 904	242	-	-	242	1 649	6 813	-	-	-	-	-	-
Ukrajina	-	-	-	-	-	-	246	8116	3299	-	-	-	-	-	-
Velká Británie	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11 480	131 166	11 425
Nizozemsko	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	21 000	1 313

Zdroj: ČSÚ

6. Ceny domácího trhu

Ceny domácích těžařů jsou publikovány neúplně.

Unigeo a.s. ve svých výročních zprávách za roky 2019–2023 uvádí údaje, ze kterých lze přibližně odvodit průměrné ceny zemního plynu dodávaného do regionální plynové sítě (GasNet s.r.o.):

	2019	2020	2021	2022	2023
Cena Unigeo a.s. – Kč/m ³	6	4	14	37	11

**Obchodování se zemním plynem v rámci SSDP na Energetické burze
Českomoravské komoditní burzy Kladno (ČMKBK) – průměry cen*) kótovaných
na burzovních shromážděních vážené zobchodovaným množstvím**

		2019	2020	2021	2022	2023
Do 630 MWh/odběrné místo (630 MWh = 59 684 m ³)	Kč/MWh **	533	406	1 619	3 733	1 483
	Kč/tisíc m ³ ***	5 629	4 291	17 028	39 402	15 752
Nad 630 MWh/odběrné místo (630 MWh = 59 684 m ³)	Kč/MWh **	526	382	1 583	3 677	1 452
	Kč/tisíc m ³ ***	5 557	4 037	16 622	38 605	15 301

Zdroj: ČMKBK

Vysvětlivky:

SSDP = zemní plyn v rámci **sdrůžených služeb dodávky zemního plynu** = zemní plyn, fyzicky dodávaný do odběrných míst oprávněného zákazníka (odběratele) na území České republiky, spolu s převzetím závazku odběratele odebrat plyn z distribuční soustavy a s přenesením odpovědnosti za odchylku na držitele licence na obchod se zemním plynem (dodavatele) podle energetického zákona a navazujících prováděcích předpisů v platném znění, včetně zajištění distribuce zemního plynu a systémových služeb.

* Cena při obchodování zemního plynu je uvedena v Kč bez daně z přidané hodnoty, bez daně z plynu či jakékoliv jiné nepřímé daně nebo obdobné platby a neobsahuje cenu za dopravu plynu a související služby.

** Formát kótovaných cen.

*** Kótované ceny přepočtené s použitím vztahu pro spalné teplo 1 MWh = 94,74 m³ zemního plynu.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

MND a.s., Hodonín
Green Gas DPB, a.s., Paskov
LAMA GAS & OIL s.r.o., Hodonín
Unigeo a.s., Ostrava – Hrabová
UNIMASTER spol. s r.o., Praha

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

V posledních letech se světová těžba zemního plynu pohybovala v těchto objemech:

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová těžba zemního plynu (WBD), mld. m ³	3 261	3 169	3 301	3 327	N
Světová těžba zemního plynu (BP), mld. m ³	3 964	3 866	4 044	4 049	4 059

Poznámky: BP – BP Statistical Review of World Energy 2023

Hlavní producenti dle BP

2023		
Země	mld. m ³	%
USA	1 035	25,5
Rusko	586	14,4
Írán	252	6,2
Čína	234	5,8
Kanada	190	4,7
Katar	181	4,5
Austrálie	152	3,8
Norsko	117	2,9
Saúdská Arábie	114	2,8
Alžírsko	102	2,5
svět	4 059	100,0

Ceny zemního plynu v různých zemích podle BP Statistical Review of World Energy 2024 (USD/milion Btu převedeno na USD/m³ a USD/MWh)

Země/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Německo, průměrná dovozní cena	USD/mil. Btu	5,03	4,06	8,94	24,17	12,69
	USD/MWh	17,16	13,84	30,51	81,93	43,02
	USD/m ³	0,19	0,15	0,33	0,91	0,48
Velká Británie, Heren NBP Index	USD/mil. Btu	4,47	3,42	15,80	25,10	12,30
	USD/MWh	15,24	11,66	53,92	85,56	41,93
	USD/m ³	0,17	0,12	0,59	0,95	0,47
USA, Henry Hub, momentální obchod	USD/mil. Btu	2,51	1,99	3,84	6,45	2,53
	USD/MWh	8,56	6,79	13,11	22,24	8,72
	USD/m ³	0,09	0,08	0,14	0,23	0,09
Kanada (Alberta)	USD/mil. Btu	1,27	1,58	2,75	N	N
	USD/MWh	4,33	5,39	9,39	N	N
	USD/m ³	0,05	0,06	0,10	N	N
Japonsko (CIF),	USD/mil. Btu	4,47	3,42	15,80	25,10	12,30
	USD/mil. Btu	9,70	7,65	9,93	16,98	13,22
	USD/MWh	32,92	25,93	13,11	33,71	44,82
Jižní Korea (CIF), dovozní cena LNG	USD/mil. Btu	9,58	7,41	10,50	20,00	14,82
	USD/MWh	32,41	24,92	9,39	67,6	50,11
	USD/m ³	0,32	0,26	0,16	0,76	0,54
Čína pevninská (CIF), dovozní cena LNG	USD/mil. Btu	9,15	6,73	10,66	15,59	12,11
	USD/MWh	31,85	23,81	36,04	52,7	41,17
	USD/m ³	0,28	0,06	0,15	0,59	0,38

Poznámky:

1) Vlastní přepočtení cen z USD/milion Btu na USD/m³ podle vztahů 1 ft³ (cubic foot = kubická stopa) zemního plynu = 1 050 Btu (British thermal unit); 1 m³ = 35,31 ft³; 1 m³ = 37 075,5 Btu.

2) 3 412 969 Btu = 1 MWh

NERUDNÍ SUROVINY

Termínem nerudní suroviny čili „nerudy“ se označují suroviny, které můžeme nazvat „průmyslovými nerosty“ (industrial minerals) a které se upravené i neupravené používají v průmyslu, nebo se z nich získávají nekovy, či jejich sloučeniny. Po stavebních a energetických surovinách představují další hlavní skupinu nerostných surovin na území ČR. Tradičně významné, jak z hlediska geologických zásob, tak těžby jsou keramické a sklářské suroviny. Nejdůležitější jsou kaoliny z Plzeňska a Karlovarska, ale i Kadaňska a Podbořanska. Dále pak sklářské písky ze Střelče a okolí Provoďína, živce z Halámek, Krásna a Luženiček, jíly z chebské pánve a středních Čech a bentonity z Mostecka, Kadaňska a v posledních 20 letech i Karlovarska. Značné geologické zásoby mají ložiska vápenců a cementářských surovin a i jejich těžba dosahuje vysokých objemů.

Kaolin, křemenné písky, živce, jíly, bentonity a vápence jsou také významnými vývozními komoditami v sektoru nerostných surovin.

Naopak kdysi významná éra těžby grafitu, pyritu, fluoritu, barytu, ale i některých dalších nerudních surovin, již pravděpodobně definitivně skončila.

Bentonit

1. Charakteristika a užití

Bentonit je měkká velmi jemnozrnná nehomogenní různě zbarvená hornina složená z podstatné části z jílového minerálu montmorillonitu ($xM^+(Al_{2-x}Mg_x)Si_4O_{10}(OH)_2$), která vznikla většinou subakvatickým nebo subaerickým zvětráváním produktů vulkanismu (zejména sklovitých felzických popelů). Montmorillonit je nositelem charakteristických vlastností bentonitu – značná sorbční schopnost charakterizovaná vysokou hodnotou výměny báží (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), Fe-sloučeniny, křemen, živce, sopečné sklo atd., které představují škodliviny a úpravou se pokud možno odstraňují.

Zásoby

Celosvětově jsou rozsáhlé.

Použití

Je mnohostranné a řídí se jeho mineralogickým složením a technologickými vlastnostmi. Nejvíce se ho spotřebuje jako pojiva ve slévárenství, při peletizaci železných rud (4–10 kg na tunu pelet), 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 (těsnicí materiál), zemědělství atd. V poslední době výrazně stoupá spotřeba bentonitu jako sorbentu exkrementů domácích zvířat – tzv. „kočkolit“ – a pojiva granulovaných krmiv.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

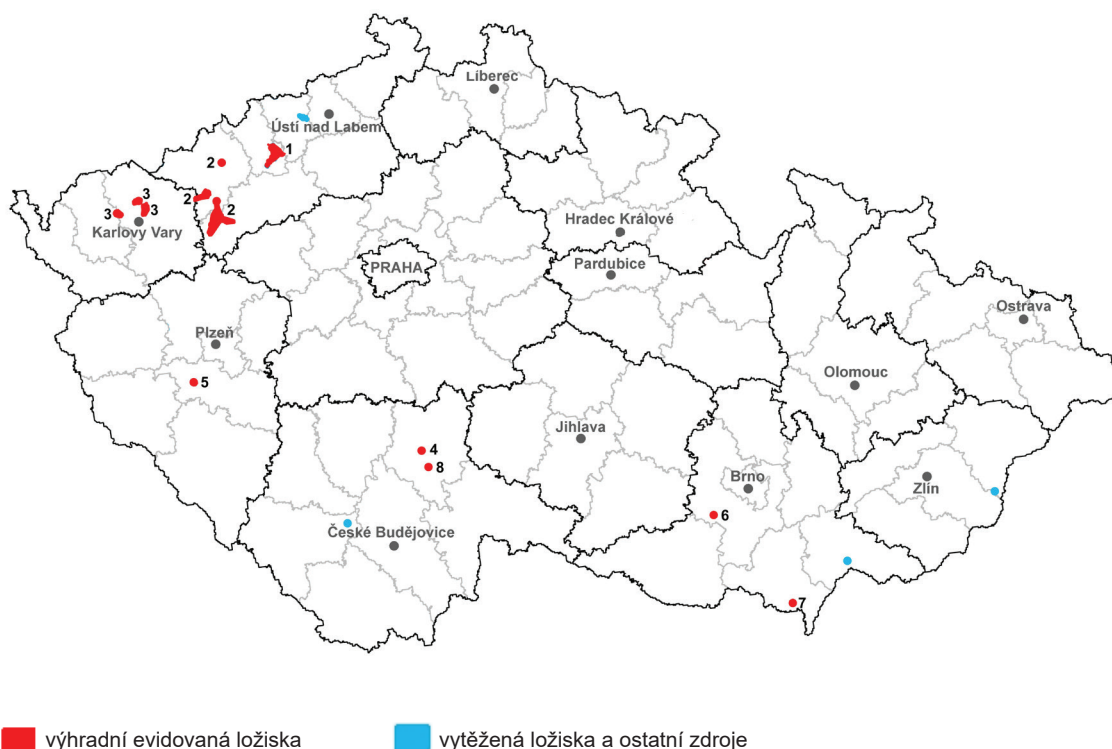
Všechny ložiskové výskyty bentonitu v ČR vznikly zjílověním vulkanických hornin. Naprostá většina ložisek i zásob bentonitů v ČR je soustředěna v oblasti Doupovských hor a Českého středohoří. Značná část suroviny z ložisek bentonitů v těchto oblastech je tvořena nejjakostnější surovinou vhodnou především pro slévárenské účely (pojivo slévárenských písků při zhotovování forem) – jak aktivovaný (nahrazení iontů Ca^{2+} a Mg^{2+} ionty Na^+) tak neaktivovaný bentonit. 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 (207 kt v roce 1987); v první polovině 90. let došlo v souvislosti s poklesem poptávky ze strany slévárenského průmyslu k poklesu těžby (54 kt v roce 1995). V letech 1996–2000 těžba opět výrazně vzrostla, především díky zvýšené poptávce po odlišně uplatňované surovině (steliva, krmiva, těsnicí materiály, aj.), pak se na několik let stabilizovala a po opětovném nárůstu kulminovala v roce 2007.

- Nejvýznamnější ložiskovou oblastí je východní okraj Doupovských hor na styku se severočeskou pávní. V okolí Kadaně a Podbořan je soustředěna většina zásob i největší ložiska bentonitů v ČR. Nejdůležitějším v současnosti těženým ložiskem v této oblasti je Rokle u Kadaně. Občasné a dosud v malé míře se využívají i bentonity z ložiska Nepomyšl u Podbořan.
- V oblasti západního okraje Doupovských hor na styku s hroznětínskou pávní jsou ložiska bentonitů soustředěna především v okolí Hroznětína. Z ekonomických důvodů byla v roce 1993 těžební i úpravnická činnost ukončena na ložisku Hroznětín-Velký Rybník. Poměrně velké zásoby na několika ložiskách byly ověřeny koncem 90. let 20. století. Většina těchto ložisek (kromě ložiska Všebořovice) má však nepříznivé skrývkové poměry, jsou méně prozkoumaná a někdy mají i horší kvalitativní skladbu suroviny než ložiska na Podbořansku, Kadaňsku a Mostecku. Rostoucí význam mají bentonity v sokolovské pávní, kde je od roku 2004 k výrobě steliv zpracovávána vhodná surovina (montmorillonitický jíl) z nadloží kaolinů, nejprve převážně ložiska Božičany-Osmosa-jih a postupně i některých dalších ložisek oblasti (Mírová, Podlesí, Ruprechtov, Otovice).
- Ložiska na Mostecku na styku jihovýchodního okraje severočeské pánve a Českého středohoří byly v minulosti nejvýznamnější oblastí bentonitů v ČR. Mezi nejdůležitější ložiska oblasti patří již dotěžované ložisko Braňany-Černý vrch a jeho severní okolí (Braňany 1), dnes opuštěná jsou např. ložiska Stránce a Střimice.
- Terciární pánve Plzeňska (Dnešice) a jihočeské pánve (Maršov, Rybova Lhota) měly donedávna menší význam. Surovina (převážně montmorillonitové jíly) je většinou horší kvality a použitelná především v zemědělství nebo jako těsnicí materiál a v současnosti je využívána hlavně k výrobě steliv – to je případ ložiska Maršov, jehož produkce za poslední roky výrazně vzrostla.
- V roce 2014 začaly být k výrobě steliv rovněž využívány vhodné nadložní montmorillonitové jíly, těžené v rámci otvírkových prací na ložisku kaolinu Plesná-Velký Luh v chebské pávní.
- V miocénních sedimentech karpatského neogénu na jižní Moravě převažují montmo-

rillonitové jíly. Jedná se, až na výjimky (Ivančice-Réna), o jakostně horší surovinu, vhodnou především pro zemědělství nebo jako těsnicí materiál. Jsou zde vyhodnocena dvě malá, dnes již nevyužívaná ložiska (Ivančice-Réna, Poštorná).

Od roku 2006 je v Bilanci veden bentonit jako jeden surovinový druh – došlo tedy ke sloučení bentonitu slévárenského a ostatního.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti a ložiska ležící mimo ně

(Tučným písmem jsou uvedeny hlavní ložiskové oblasti a těžené ložisko mimo nich)

- 1 České středohoří**
- 2 Doupovské hory**
- 3 Sokolovská pánev**
- 4 Maršov u Tábora**
- 5 Dněšice – Plzeňsko jih
- 6 Ivančice – Réna
- 7 Poštorná
- 8 Rybova Lhota

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	39	38	39	39	40
z toho těžených	10	9	9	10	10
Zásoby celkem, kt	309 801	309 599	323 772	323 604	323 185
bilanční prozkoumané	77 571	77 369	82 614	82 446	82 250
bilanční vyhledané	126 877	126 877	134 488	134 488	134 265
nebilanční	105 353	105 353	106 670	106 670	106 670
vytěžitelné	31 994	32 182	32 182	23 369	23 369
Těžba, kt *	357	226	198	167	196

* včetně montmorillonitických jílu z nadloží kaolinů

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	27 017	27 017	27 017	27 017	27 017
P ₂ , kt	36 361	36 361	36 361	36 361	36 361
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

250810 – Bentonit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	75	62	71	54	55
Vývoz	kt	166	170	180	183	145

250810 – Bentonit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 453	3 007	3 125	5 077	4 626
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	3 251	3 530	3 501	4 529	5 360

250820 – Odbarvovací zeminy a fullerova (valchářská) hlínka

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kt	0	0	0	0	0
Vývoz	kt	0	0	0	0	0

250820 – Odbarvovací zeminy a fullerova (valchářská) hlínka

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Ceny bentonitu nejsou uváděny.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

KERAMOST a.s., Most

Sedlecký kaolin a.s., Božičany

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba (dle MCS), kt	16 300	18 200	19 000	20 400	20 000
Světová těžba(dle WBD), kt	21 809	18 925	18 832	18 643	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e		
Země	kt	%
USA	4 700	23,5
Indie	3 700	18,5
Turecko	2 400	12,0
Čína	2 100	10,5
Řecko	1 400	7,0
Dánsko	900	4,5
Írán	850	4,3
Česká Republika	230	1,2
Brazílie (upravený)	220	1,1
Španělsko	170	0,9
Mexiko	80	0,4
Uzbekistan	50	0,3
svět	20 000	100,0

Hlavní producenti dle WBD

2022		
Země	kt	%
USA	4 580	24,6
Čína	2 100	11,3
Turecko	2 018	10,1
Írán	1 341	7,2
Řecko	1 106	5,9
Rusko	535	2,9
Německo	316	1,7
Slovensko	302	1,6
Brazílie	220	1,2
Španělsko	186	1,0
Maroko	135	0,7
svět	18 643	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Bentonit, cena amerického trhu, ex works, průměr, dle MCS	USD/st	98	97	100	101	99
Bentonit slovenský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ)	EUR/t	49,71	53,64	66,78	119,15	107,8

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 diagenезi 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 částí (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. Nejpriznivější podmínky jsou v chladných vodách v blízkosti sopečných oblastí.

Zásoby

Celosvětově jsou rozsáhlé.

Použití

Surovina se používá k filtračním účelům (nejčistší druhy), k výrobě plniv (pryž, papír, kosmetika), k účelům brusným, při výrobě nosičů katalyzátorů a ve stavebnictví pro výrobu tepelně i zvukově izolačních hmot.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

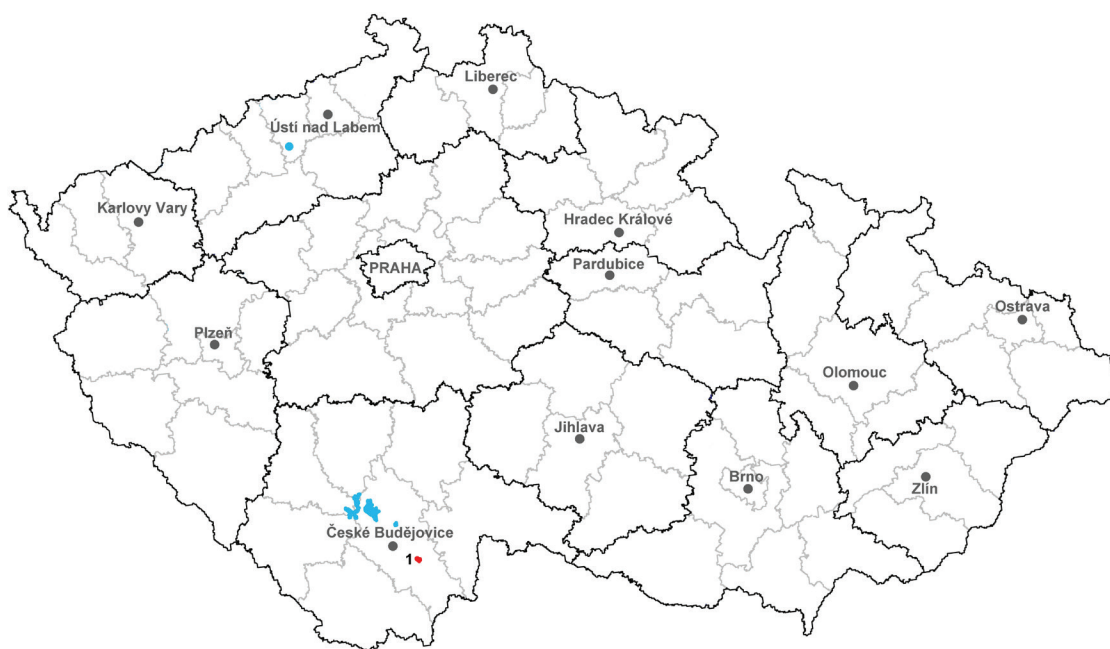
Akumulace diatomitu (křemeliny) v ČR jsou vázány na oblasti výskytu terciérních a kvartérních jezerních sedimentů a to zejména na terciérní sedimenty jihočeských pánví, kde se nachází dnes naše jediné ložisko diatomitu. Další výskyty jsou vázány na výskyt vulkanitů Českého středohoří a jsou uváděny i menší výskyty na dalších místech Českého masivu a v neogénu karpatské předhlubně a flyši.

- Největší akumulace diatomitu v Čechách se nacházejí v jihočeských pánvích. V budějovické pánvi se vyskytují spongodiatomity a diatomitové jíly (nekvalitní stavební diatomity) spolu s lignity. Ložisko Borovany-Ledenice, ležící v třeboňské pánvi, je jediným evidovaným a zároveň využívaným ložiskem v ČR. 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 suroviny je cca 8,5 metru (maximálně 15 m). Kromě diatomitů jsou na ložisku těženy i nadložní vazné jíly. Zvláště čisté diatomity jsou po úpravě využívány k filtračním účelům či jako plnidla v potravinářském, che-

mickém, farmaceutickém průmyslu aj. Diatomitů nejvyšší kvality se užívá při filtraci vín, likérů, piva, jedlých olejů či tuků. Ostatní jsou vhodné většinou jen pro výrobu stavebních a izolačních hmot, případně steliv pro domácí zvířata. Další zdroje a výskyty (např. Malovice, Dobřejovice, Zliv, Zábोří) v budějovické pánvi obsahují diatomit nižší kvality s přechody do jílu.

- V Českém středohoří je známo mnoho výchozů diatomitů, které byly příležitostně dobývány už v první polovině 19. století jako surovina pro výrobu brusných a leštících hmot. Nejvýznamnější bývalé ložisko Kučlín bylo vytěženo v roce 1966. V současnosti již nemají ložiskový význam.
- Čočkovité výskyty diatomitů byly zkoumány v karpatském flyši jižně od Brna (Pouzdrany), ložiskově byly ale negativní.
- Kvartérní diatomity jsou známy z okolí Mostu (spolu s organogenním jezerním bahnem) a Františkových Lázní (bývalé ložisko Hájek – dříve těženo spolu s rašelinou, nyní přírodní rezervace Soos), dnes již ložiskový význam nemají.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Těžené ložisko

1 Borovany-Ledenice

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	1	1	1	1	1
z toho těžených	1	1	1	1	1
Zásoby celkem, kt	2 316	2 266	2 246	2 197	2 156
bilanční prozkoumané	1 616	1 568	1 550	1 503	1 462
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	700	698	696	694	694
vytěžitelné	1 441	1 395	1 377	1 333	1 296
Těžba, kt	43	46	18	44	38

5. Zahraniční obchod

2512 – Moučky fosilní křemičité, zeminy křemičité

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	14 148	12 711	9 700	9 672	10 809
Vývoz	t	9 403	4 847	3 941	3 889	7 750

2512 – Moučky fosilní křemičité, zeminy křemičité

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	5 371	5 605	7 014	8 483	7 842
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	4 681	6 930	7 644	8 940	13 406

6901 – Cihly, dlaždice a jiné keramické výrobky z křemičitých fosilních mouček

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	29 534	43 053	56 958	71 219	49 027
Vývoz	t	589	742	856	11	14

6901 – Cihly, dlaždice a jiné keramické výrobky z křemičitých fosilních mouček

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 406	1 279	1 405	1 597	2 174
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 415	2 357	2 274	69 352	31 972

6. Ceny domácího trhu

Diatomit byl na domácím trhu prodáván v roce 2022 v cenovém rozmezí 18 000 – 30 000 Kč/t.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce diatomitu je uváděna v posledních pěti letech takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba (dle MCS), kt	2 190	2 320	2 450	2 600	2 600
Světová těžba (dle WBD), kt	2 299	2 199	2 496	2 496	N
Světová těžba (dle World Mineral Statistics), kt	2 100	2 200	2 500	2 600	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

2023^e		
Země	kt	%
USA	830	31,9
Dánsko (upravený)	440	16,9
Čína	270	10,4
Turecko	210	8,1
Argentina	100	3,8
Mexiko	100	3,8
Peru	100	3,8
Francie	80	3,1
Mozambik	75	2,9
Španělsko	55	2,1
Česká republika	50	1,9
Jižní Korea	50	1,9
Německo	50	1,9
Rusko	50	1,9
svět	2 600	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit (USD/t)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
US diatomit, průměr cen, FOB závod, dle MCS	338	326	410	416	410
diatomit český, průměrná vývozní cena do Rakouska, EUR/t, dle ČSÚ	104	127	132	154	231

Dolomit

1. Charakteristika a užití

Jako dolomity jsou v České republice klasifikovány karbonátové horniny s obsahy MgCO_3 nad 27,5 % a $\text{MgCO}_3 + \text{CaCO}_3$ nad 80 %.

Dolomity mohou vznikat přímo vysrážením z mořské vody, ale častěji jsou výsledkem alterace vápenců Mg – metasomatózou (dolomitizací) v průběhu jejich diagenese nebo Mg-solankami po ní. Přeměna bývá často nekompletní a dochází i k následné rekalkifikaci, takže dostatečně Mg-bohatá a homogenní velká tělesa dolomitu se ve srovnání s Mg-vápenci vyskytují méně často.

Zásoby

Celosvětově jsou rozsáhlé.

Použití

Čistý dolomit je významnou surovinou pro sklářský, keramický a chemický průmysl. Dolomitické horniny se dále používají pro výrobu dolomitických vápen a hydrátů, hořčinatých cementů, žáruvzdorných hmot v hutnictví, pro odsiřování spalin tepelných elektráren, pro dekorativní účely, na výrobu hnojiv a plniv, jako korektiva pro kyselé půdy a jako průmyslová plnidla. Často se rovněž používají pro výrobu drceného kameniva a další stavební účely.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

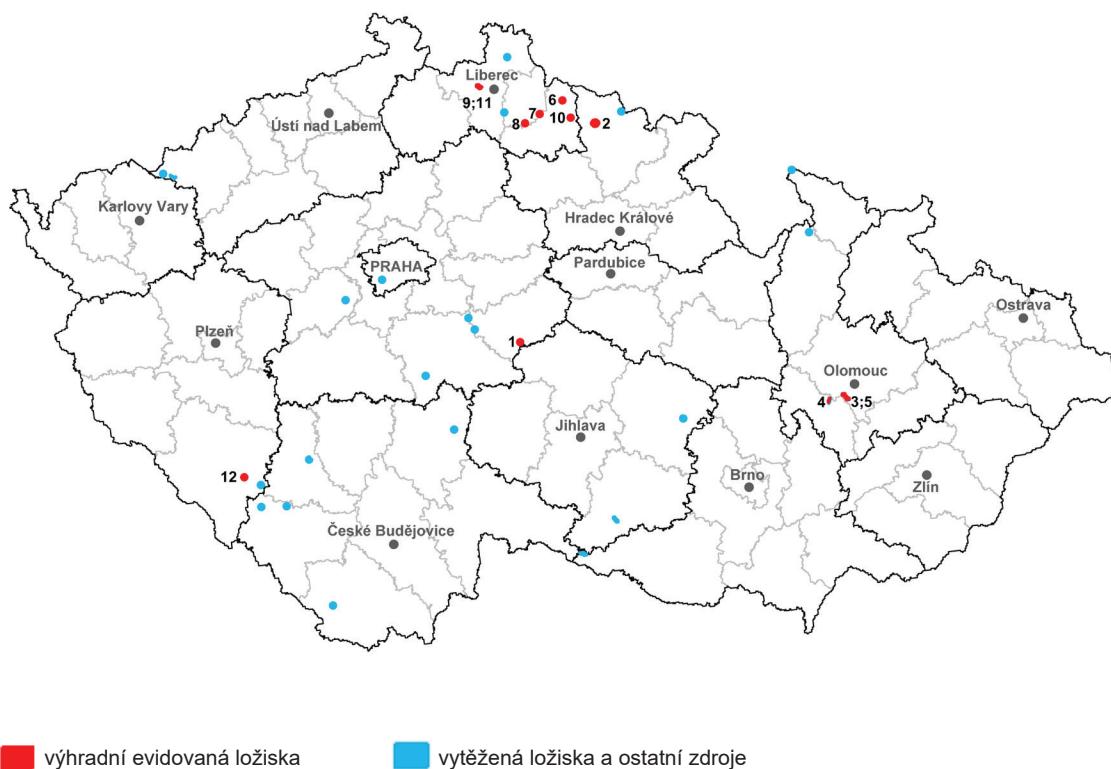
Ložiska, zdroje a výskyty dolomitů a vápnitých dolomitů jsou v ČR soustředěna v těchto hlavních oblastech:

- Krkonoško-jizerské krystalinikum s ložisky krystalických vápnitých dolomitů až dolomitů, tvořících čočky v okolních horninách. Tato oblast je co do počtu ložisek i objemu zásob nejvýznamnější v ČR. Na největším a nejdůležitějším ložisku dolomitů v ČR Láňov je těžena surovina s průměrnými obsahy MgO téměř 19 % a CaO kolem 32 %.
- Šumavské a české moldanubikum s několika menšími ložisky čistých dolomitů (těžené ložisko Bohdaneč, opuštěné ložisko Jaroškov) a vápnitých dolomitů (např. Podmokly, Krty).
- Krušnohorské krystalinikum s několika malými ložisky v okolí Kovářské a Přísečnice (např. vytěžené ložisko čistého dolomitu Vykmánov).
- Moravská větev moldanubika s drobnými výskyty často kvalitního dolomitu (vytěžené ložisko Dolní Rožínka) a málo prozkoumanými prognózními zdroji (Lukov u Moravských Budějovic, Číchov aj.).
- Devon Barrandienu, s již vytěženým klasickým ložiskem čistých dolomitů Velká Chuchle.
- Orlicko-kladské krystalinikum a silezikum (velkovrbenská klenba) s několika menšími ložisky dolomitů (Bílá Voda).

- Moravský (čelechovicko-prerovský) devon jz. od Olomouce s dvěma většími ložisky (Hněvotín, Bystročice) lažáneckých vápnitých dolomitů, které zde vystupují spolu s vílémovickými vápenci (VO). Průměrné obsahy Mg jsou na obou ložiskách kolem 17 %. Dále na JZ je středně velké ložisko lažáneckých vápnitých dolomitů Čelechovice obdobného složení (zásoby vázané ochranným pásmem lázní).

Nejvýznamnější jsou oblasti krkonošsko-jizerského krystalinika a moravského devonu, kde se na některých ložiskách částečně vyskytují dolomity (Lánov, Hněvotín), ale většinou jde o vápnité dolomity. Ložiska šumavského moldanubika jsou většinou menší nebo jsou tvořeny málo čistými vápnitými dolomity. V ostatních oblastech tvoří dolomity jen menší čocky a často jsou i nedostatečně prozkoumány (zejména na západní Moravě).

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Výhradní evidovaná ložiska

(*Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek*)

- | | | |
|-----------------------|-------------------|--------------------------------|
| 1 Bohdaneč | 5 Hněvotín | 9 Kryštofovo Údolí |
| 2 Lánov | 6 Horní Rokytnice | 10 Křížlice |
| 3 Bystročice | 7 Jesenný-Skalka | 11 Machníň-Karlov pod Ještědem |
| 4 Čelechovice na Hané | 8 Koberovy | 12 Podmokly |

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	12	12	11	11	11
z toho těžených	2	2	1	1	1
Zásoby celkem, kt	524 142	522 028	522 635	521 206	520 862
bilanční prozkoumané	82 643	80 529	80 136	79 707	79 363
bilanční vyhledané	337 297	337 297	337 297	337 297	337 297
nebilanční	104 202	104 202	104 202	104 202	104 202
vytěžitelné	9 526	7 526	7 132	6 703	6 659
Těžba, kt	453	398	393	429	344

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	23 946	23 946	23 946	23 946	23 946
P ₂	–	–	–	–	–
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

2518 – Dolomit kalcinovaný; dolomit zhruba opracovaný nebo rozřezaný; aglomerovaný dolomit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	443 075	485 996	476 715	434 566	295 782
Vývoz	t	58	73	105	64	90

2518 – Dolomit kalcinovaný; dolomit zhruba opracovaný nebo rozřezaný; aglomerovaný dolomit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	227	235	233	278	324
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	5 472	9 651	6 352	7 875	7 756

6. Ceny domácího trhu

Průměrné ceny dolomitu na domácím trhu

Specifikace produktu	2019	2020	2021	2022	2023
dolomitové kamenivo, Kč/t	318–376	325–387	320–430	350–480	380–520
mleté vápenité dolomity volně ložené, Kč/t	770–830	780–850	800–870	1 170–1 250	1 230–1 320
mleté vápenité dolomity balené, Kč/t	1 900–2 060	1 950–2 100	2 050–2 200	2 875–3 150	2 920–3 300

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Krkonošské vápenky Kunčice, a.s.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová produkce dolomitu není ve statistikách uváděna. I když je dolomit považován za hlavní potenciální zdroj Mg v litosféře, není v současné době pro výrobu Mg využíván. Jinak je pro tento účel vhodný kalcinovaný dolomit s minimálním obsahem 8 % Mg.

Světové ceny dolomitu nejsou v mezinárodních přehledech uváděny. Pro český trh je relevantní cena slovenského dolomitu, který tvoří naprostou většinu suroviny importované do ČR.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
dolomit slovenský, průměrná dovozní cena do ČR, EUR/t, dle ČSÚ	8	8	8	10	12

Drahé kameny

1. Charakteristika a užití

Jako drahé kameny (drahokamy) se označují přírodní materiály, které jsou vhodné pro použití do šperku. Mohou to být minerály, horniny, přírodní skla i organické materiály (např. perly, jantar, gagát (kompaktní černá varieta hnědého uhlí užívaná k výrobě (smutečních) šperků) nebo slonovina). Jejich hlavními vlastnostmi jsou krása (hlavně zajímavá barva, typ vybroušení aj.), trvanlivost (tvrdost, houževnatost) a vzácnost. Drahokamy se dříve řadily podle tvrdosti (diamant, korund, chryzoberyl, beryl, spinel, topaz, ...), protože pro použití ve šperku je ideální tvrdost 7 a více. Dnes se používá mineralogický systém podle chemického složení – nejdůležitější drahokamy patří mezi prvky (diamant), oxidy (korund, spinel, chryzoberyl, křemen aj.) a silikáty (beryl, turmalín, topaz aj.). Z hlediska vzniku a geologického prostředí se drahokamy nachází ve vulkanitech (diamant, korund, olivín, ametyst v geodách), pegmatitech (beryl, turmalín, topaz, chryzoberyl, růženín), hydrotermálních žilách (smaragd, křemen), metamorfitech (korund, spinel, smaragd) i sedimentech (skoro všechny uvedené po erozi původních matečných hornin).

Drahé kameny jsou surovinou, která se zcela liší od ostatních, které jsou uvedeny v této ročence. Je to dáno extrémním rozpětím jejich ceny v závislosti na kvalitě. V moderní literatuře se už také nepoužívá staré dělení na drahokamy a polodrahokamy, protože např. kvalitní ametyst může být dražší než nekvalitní rubín nebo smaragd. Spíše se používá dělení na drahé kameny (používané do šperku jako broušené) a ozdobné kameny (např. acháty, malachit apod., obvykle se používají jen leštěné). Odpad po zpracování drahokamů se v některých případech (hlavně granáty a korund) dá použít jako abrazivo.

Technicky vzato je na místě kameny ve špercích rozdělit na čtyři následující kategorie:

1. přírodní kameny, zcela neupravované
2. přírodní kameny upravené člověkem (používá se např. vypalování na vysoké teploty, radioaktivní ozařování, vyplňování prasklin cizí látkou, umělé přibarvování a řada jiných)
3. syntetické kameny (mají stejné vlastnosti jako přírodní)
4. imitace (např. sklo, mají jiné vlastnosti než přírodní kameny)

Problém je, že správně určit drahokam a zařadit do těchto kategorií dokáže jen zkušený odborník s velmi dobrým přístrojovým vybavením, navíc se každý rok objevují nové postupy úpravy. Rozdíly v ceně jsou obrovské.

Existují úpravy, které výrazně zlepšují vzhled kamene, a které logicky musí mít nižší cenu než stejné přírodní kameny. Na trhu jsou dnes běžné i syntetické broušené diamanty (zatím hlavně barevné, bezbarvé je mnohem těžší vyrobit) a jejich zastoupení se bude v budoucnosti rychle zvyšovat. Je nutné zdůraznit, že se jedná o kameny, které laikovi mohou připadat velmi podobné.

Zásoby

Nejsou uváděny.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

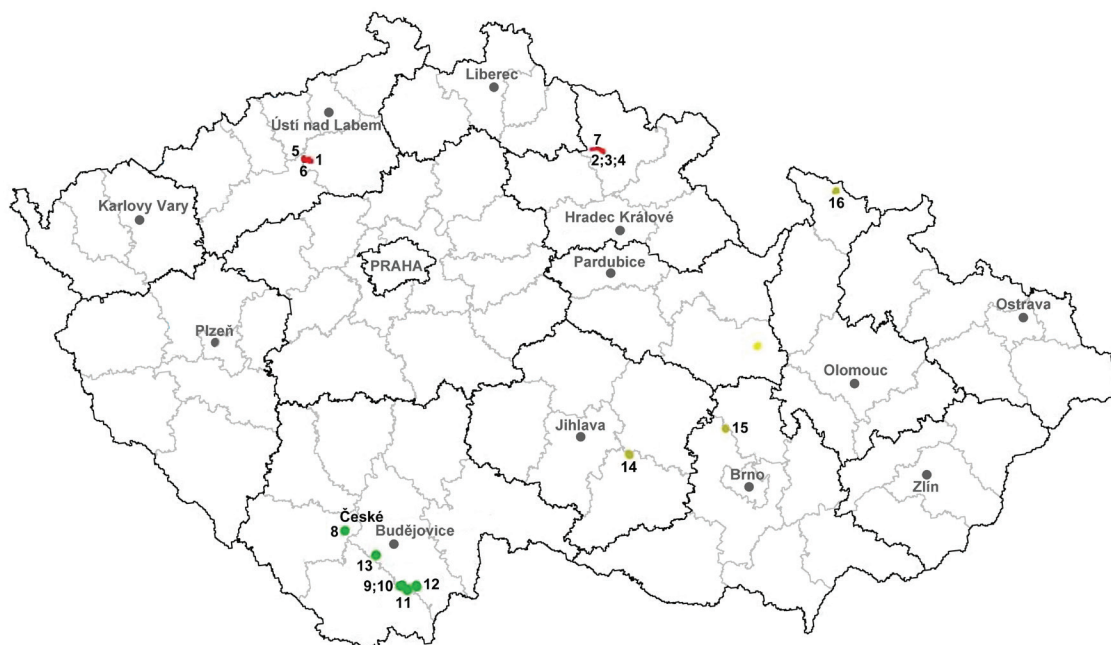
2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika je sice velmi geologicky složitá a proto bohatá na různé typy ložisek, je ale velmi chudá na výskyty drahokamů. Mezinárodní význam mají jen ložiska pyropu (českého granátu) a vltavínů, ekonomicky bezvýznamné jsou výskyty některých ozdobných křemenů (křišťály a záhnědy v pegmatitech v okolí Velkého Meziříčí a Liberce), achátů v Podkrkonoší, ametystu a jaspisu v Krušných horách, tzv. porcelanitu (původně jílové minerály vypálené na kontaktu s čedičem) na jižní Moravě, opálů v okolí Křemže v jižních Čechách apod.

Pyrop je minerál ze skupiny granátu o složení $\text{Mg}_3\text{Al}_2[\text{SiO}_4]\text{O}_3$, vždy ale s příměsí Fe a barvený Cr. Světově nejznámější drahokamový krvavě červený pyrop je tzv. český granát, těžený již několik století v kvartérních štěrcích na úpatí Českého středohoří. Jejich matečnou horninou jsou ultrabazické xenolity (uzavřeniny) v terciérních vulkanitech. V současnosti je těženo ložisko Podsedice a již vytěženo je malé ložisko Vestřev v Podkrkonoší. Obsahy pyropů nad 2 mm v surovině jsou kolísavé a většinou se pohybují mezi 20 a 100 g na 1 tunu horniny. Právě české granáty jsou vždy malé, surové kameny s průměrem nad 5 mm jsou vzácné a nad 7 mm jsou raritní. Ve špercích se proto jako centrální kameny používají mnohem větší a hojnější z ciziny dovážené granáty almandiny, které ale mají hnědavý nebo fialový odstín.

Zcela unikátním českým drahokamem je vltavín, který patří mezi tzv. tektity. Tektity jsou přírodní skla, která se vyskytují na několika místech na světě. Jejich vznik byl vždy záhadou, ale v současnosti převažuje názor, že jsou to pozemské horniny, které byly přetaveny při pádu velkého meteoritu a tavenina vystříkla na velkou vzdálenost. U většiny světových tektitů se také podařilo identifikovat kráter, kam meteorit dopadl. Vltavíny pocházejí z kráteru Ries u německého města Nördlingen v Bavorsku a vznikly před asi 15 milióny let. Nacházejí se v jižních Čechách v terciérních i kvarterních náplavech, hlavně v jižním okolí Českých Budějovic. Je pro ně typická zelená barva a nerovný povrch s mnoha rýhami, které vznikly přírodním naleptáním. Vltavíny mají obvykle rozměr 1 až 3 cm, větší jsou vzácné. Používají se do šperku buď v přírodním stavu nebo vybroušené. Menší výskyty vltavínů jsou i na jižní Moravě v okolí Třebíče, tam ale mají neatraktivní hnědozelenou barvu a jako drahokamy jsou nepoužitelné. V jižních Čechách bylo a je těženo několik malých ložisek. Obsahy vltavínů v ložiskách jsou velmi proměnlivé a pohybují se většinou mezi 8 až 15 g na 1 m³ (5 až 8 g na 1 tunu) horniny.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



- výhradní evidovaná ložiska pyropanosné horniny
- vytěžená ložiska a ostatní zdroje pyropanosné horniny
- výhradní evidovaná ložiska vltavínonosné horniny
- vytěžená ložiska a ostatní zdroje vltavínonosné horniny
- výhradní evidovaná ložiska ostatních drahých kamenů
- vytěžená ložiska a ostatní zdroje ostatních drahých kamenů

Pyropanosná hornina:	Vltavínonosná hornina:	Ostatní drahé kameny:
1 Podsedice-Dřemčice	8 Hrbov u Lhenic	14 Bochovice *
2 Vestřev	9 Chlum nad Malší-východ	15 Rašov **
3 Dolní Olešnice	10 Ločenice-Chlum	16 Velká Kraš ***
4 Horní Olešnice 1	11 Besednice	
5 Horní Olešnice 2	12 Slavče-sever	
6 Linhorka-Staré	13 Vrábče-Nová Hospoda	
7 Třebívlice		

Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek

Poznámky:

* amethyst,

** opál,

*** drahokamové odrůdy křemene

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	15	15	15	15	14
z toho těžených ^{b)}	4	4	2	5	5
Zásoby celkem, kt ^{a)}	19 359	19 357	19 357	19 354	20 443
bilanční prozkoumané ^{a)}	3 162	3 161	3 161	3 159	3 157
bilanční vyhledané ^{a)}	13 016	13 016	13 016	13 015	13 013
nebilanční ^{a)}	3 181	3 180	3 180	3 180	3 180
vytěžitelné ^{a)}	1 195	1 132	1 071	1 096	1 093
Zásoby celkem, m ³ ^{c)}	1 466 041	1 415 330	1 372 017	1 324 198	1 353 273
bilanční prozkoumané ^{c)}	26 352	21 352	9 352	4 452	79 221
bilanční vyhledané ^{c)}	1 434 478	1 393 978	1 357 454	1 314 535	1 268 841
nebilanční ^{c)}	5 211	5 211	5 211	5 211	5 211
vytěžitelné ^{c)}	281 317	235 817	187 293	140 924	184 000
Zásoby celkem, kt (1 m ³ = 1,8t) ^{c)}	1 465	2 556	2 470	2 384	2 434
bilanční prozkoumané ^{c)}	47	38	16	8	9
bilanční vyhledané ^{c)}	1 434	2 509	2 443	2 366	2 282
nebilanční ^{c)}	9	9	9	9	9
vytěžitelné ^{c)}	506	236	337	253	331
Těžba, kt ^{a)}	12	1	0	3	4
Těžba, tis. m ³ ^{c)}	42	46	49	48	38
Těžba, kt (1 m ³ = 1,8t) ^{c)}	76	83	88	86	68

Poznámka:

a) pyroponosná hornina

b) 1 ložisko pyropu a 2 ložiska vltavínů

c) vltavínonosná hornina

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P1,	b) kt	749	749	749	749	749
P1,	c) tis. m ³	66	66	66	66	66
P1,	c) kt	118	118	118	118	118
P2,	a) t	100	100	100	100	100
P3		–	–	–	–	–

Poznámka:

a) jaspis

b) pyroponosná hornina

c) vltavínonosná hornina

5. Zahraniční obchod**7102 – Diamanty, též opracované, avšak nezamontované ani nezasazené**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	30 097	18	1 011	73 401	31 065
Vývoz	kg	5	39	34	56	0

7102 – Diamanty, též opracované, avšak nezamontované ani nezasazené

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	7 393	16 246 944	309 815	6 203	9 404
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	3 003 200	2 570 462	1 231 765	767 727	–

7103 – Drahokamy (jiné než diamanty) a polodrahokamy, též opracované, tříděné, ale nenavlečené, nemontované, nezasazené

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	374 073	115 537	422 193	589 089	470 165
Vývoz	kg	45 644	78 985	176 699	178 772	116 490

7103 – Drahokamy (jiné než diamanty) a polodrahokamy, též opracované, tříděné, ale nenavlečené, nemontované, nezasazené

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	266	310	391	391	306
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	1 021	591	679	679	843

251320 – Smirek, přírodní korund, granát a ostatní brusiva přírodní

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	4 017	12 711	1 669	3 266	2 917
Vývoz	t	276	147	139	91	145

251320 – Smirek, přírodní korund, granát a ostatní brusiva přírodní

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	10 350	12 860	23 950	9 665	9 140
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	10 350	12 860	23 950	19 037	15 338

6. Ceny domácího trhu

V současné době je mezinárodní obchod s drahokamy natolik globalizovaný, že neexistují podstatnější rozdíly v jejich cenách kdekoli na světě včetně ČR. Jediný rozdíl je, že díky nižší koupěschopnosti i nižší znalosti klenotníků i zákazníků, se k nám vozí spíše méně kvalitní drahokamy, kameny vysoké kvality jsou na českém trhu výjimkou

Firma Granát, družstvo umělecké výroby v Turnově, vykupovala v roce 2023 české granáty za následujících podmínek:

Výkupní ceny českého granátu dle velikostních tříd

Třída	Sítová velikost (mm)	Min. tloušťka (mm)	Výkupní cena Kč/g
IV.	2,6–2,9 mm	2,6 mm	10 Kč/g
III.	3,0–3,9 mm	2,6 mm	20 Kč/g
II.	4,0–4,9 mm	3,0 mm	50 Kč/g
I.	5,0–5,9 mm	3,5 mm	120 Kč/g
E0 a větší	od 6,0 mm a více	4,5 mm	250 Kč/g

Firma Granát v roce 2023 vykupovala pro šperkové zpracování i vltavíny (celistvé, nepoškozené kameny) o hmotnosti od 1 g do 10 g a zároveň vykupovala i vltavínovou surovinu (poškozené kameny i zlomky) na broušení ve váze od 1 g výše a minimální tloušťce materiálu od 5 mm.

Výkupní cena vltavínů v závislosti na velikosti a kvalitě kamenů se pohybovala obvykle v rozmezí 100 až 300 Kč za gram.

Internetový velkoobchod NATURSHOP.cz nabízel vltavíny v následujících velikostních a cenových relacích (každý je individuálně zabalen v plastové krabici s jeho specifikací):

Těžební lokalita	Hmotnost (g)	Počet kusů	Cena (Kč)
Besednice *	1,62 – 2,04	1	1 050 – 1 690
	2,15 – 2,82	1	1 840 – 2 380
	2,95 – 3,05	1	2 220 – 2 670
	3,10 – 3,20	1	2 740 – 2 780
	3,30 – 3,52	1	2 760 – 2 970
	3,55 – 3,62	1	2 880 – 3 000
	4,50	1	4 690
Chlum	3,65 – 3,75	1	2 150 – 2 210
	3,80 – 3,95	1	2 230 – 2 250
	4,04 – 4,85	1	2 290 – 2 750
	5,35 – 5,42	1	3 260 – 3 280
	5,50 – 5,45	1	3 350 – 3 420
	5,64 – 6,20	1	3 630 – 3 850
	7,05	1	5 100

Poznámka: * vltavíny z této lokality jsou považovány za vzhledově nejlepší

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Pyroponosná hornina

Granát, družstvo umělecké výroby, Turnov

Vltavínonosná hornina

MAWE CK s.r.o., Český Krumlov

Muzeum vltavínů Český Krumlov s.r.o.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Statistické údaje o produkci klenotnických granátů nejsou k dispozici. V přehledech MCS je uváděna světová těžba průmyslových granátů, mezi jejichž největší světové producenty patří Austrálie, Čína, Jižní Afrika, Indie a USA, v posledních letech takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba, t	1 100 000	1 100 000	925 000	971 000	970 000

e – předběžný údaj

Světové statistiky evidují hlavně těžbu diamantů, a to jak klenotnických, tak i průmyslových.

Světová těžba klenotnických diamantů měla tento vývoj v tis. ct (ct = karát = 0,2 g)

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba (dle WBD)	82 400	62 300	73 900	75 200	74 000
Světová těžba (dle MCS)	83 460	79 230	74 591	79 407	N

e – předběžný údaj

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e			2022 ^e		
Klenotnické diamanty			Průmyslové diamanty		
Země	tisíc karátů	%	Země	tisíc karátů	%
Rusko	24 000	31,6	Rusko	18 000	40,0
Botswana	17 000	22,4	Kongo (Kinshasa)	8 000	17,8
Kanada	15 000	19,7	Botswana	7 000	15,6
Angola	7 900	10,4	Jižní Afrika	6 000	13,3
Jižní Afrika	3 800	5,0	Zimbabwe	4 000	8,9
Kongo (Kinshasa)	2 000	2,6	Angola	1 000	2,2
Namibie	2 000	2,6	ostatní	1 000	2,2
Lesotho	730	1,0	svět	45 000	100,0
Sierra Leone	550	0,7			
Zimbabwe	440	0,6			
Tanzanie	320	0,4			
Brazílie	160	0,2			
Guinea	103	0,1			
svět	76 000	100,0			

e – předběžné údaje

Světová těžba průmyslových diamantů se vyvíjela takto:

Světová těžba/Rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba (dle WBD), tis. ct	55 000	45 000	46 000	45 000	45 000
Světová těžba (dle MCS), tis. ct	57 116	45 275	43 170	43 545	N

*e–předběžné údaje***Ceny světového trhu**

Ceny drahých kamenů jsou závislé na typu, velikosti a jakosti, a to ve značných cenových rozpětích.

Podle <https://www.creditdonkey.com/diamond-prices.html> následující cenové body označují současné ceny klenotnických diamantů a doporučené hodnoty nejlepších poměrů mezi cenou, kvalitou a krásou klenotnických diamantů v roce 2023. Uvedené ceny platí pro kulaté diamanty. Jiné tvary diamantů stojí až o 20–40 % méně než kulaté diamanty.

Váha karátů	Cena diamantu USD/ct	Cena celkem USD/ct	Doporučená cena USD/ct
0,25	800 – 4 000	200 – 1 000	300 – 450
0,50	1 000 – 8 000	500 – 4 000	1 000 – 1 500
0,75	1 300 – 9 000	1 000 – 6 800	2 000 – 3 000
1,0	2 000 – 16 000	2 000 – 20 000	4 500 – 6 000
1,5	2 670 – 20 000	4 000 – 30 000	8 000 – 10 000
2,0	4 000 – 35 000	8 000 – 70 000	18 000 – 21 000
3,0	7 000 – 66 700	20 000 – 200 000	40 000 – 50 000

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Diamanty průmyslové, dovoz do USA, USD/karát (dle MCS)	5,82	8,41	13,0	8,4	14,0
Granáty průmyslové, dovoz do USA, USD/t (MCS)	214	250	280	194	190

e–předběžné údaje

Jíly

1. Charakteristika a užití

Jíly jsou sedimentární nebo reziduální nezpevněné 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 jílových 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 obvykle zelené a další. Druhotně mohou být zpevněné – jílovce, případně navíc nemetamorfně 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.

Zásoby

Jsou celosvětově extrémně rozsáhlé.

Použití

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

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

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

- Pórovinové – 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 ostrivo – surovina po výpalu poskytuje materiál, vhodný jako ostrivo 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 – 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 – surovina širokých technologických vlastností i použitelnosti (např. kameninové, dlaždicové, přísadové aj.).
- Hliníkové podložní – 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. V minulosti se o nich uvažovalo jako o možném zdroji Al. Dnes již nemají

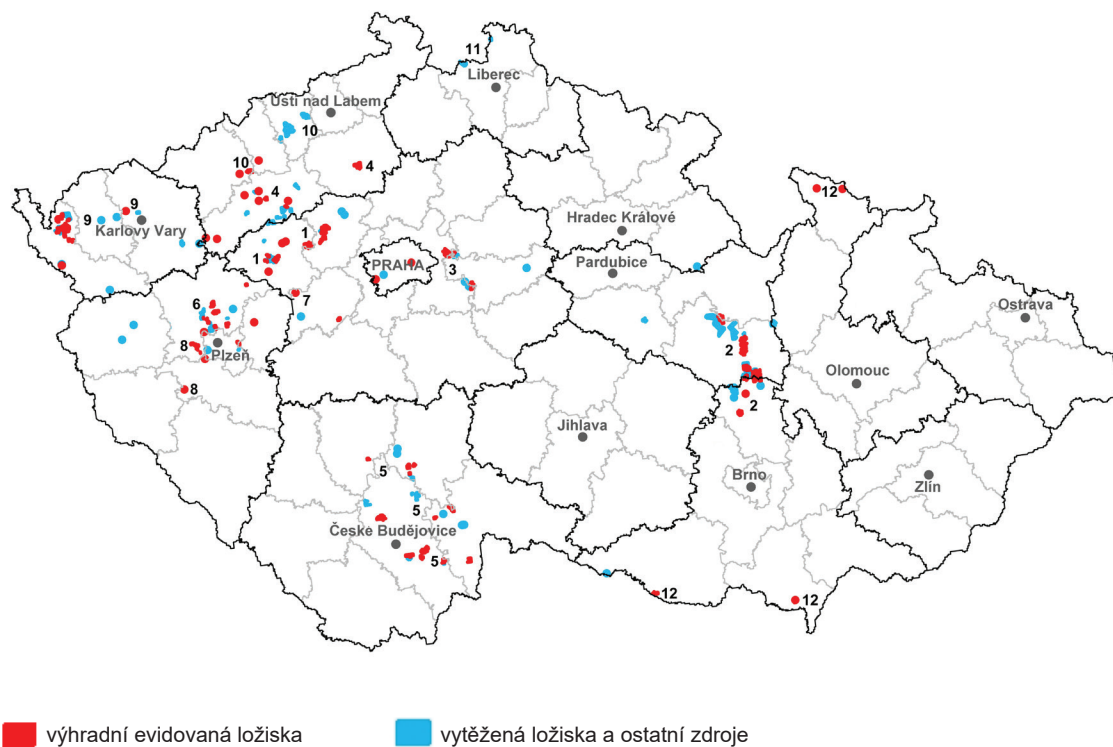
význam kvůli energetické náročnosti výroby a navíc jsou většinou přesypány výsypkami z uhelných dolů.

Ložiska a zdroje jíly jsou v ČR soustředěna do těchto hlavních ložiskových oblastí:

- Kladensko-rakovnický permokarbon – vyskytují se především vysoce žáruvzdorné jílovce (lupky), které se používají pro výrobu žáruvzdorných ostřív. Méně jsou zastoupeny také červeně se pálicí dlaždicové jíly a šedé nežáruvzdorné jílovce. Nejdůležitějším ložiskem vysoce žáruvzdorných jílovců je lomově dobývané velké ložisko Rynholec-Hořkovec 2. Donedávna bylo hlubinně (do roku 2017) i povrchově (do roku 2018) dobýváno menší ložisko Lubná-Marta.
- Moravská a východočeská křída – jedná se o oblast s největšími zásobami žáruvzdorné suroviny se stejným použitím jako u předchozí oblasti (s mírně horší jakostní skladbou). V současnosti je povrchově těženo již jen jediné ložisko Brezinka.
- Lounská křída – jíly jsou vhodné jako pórovinové a žáruvzdorné ostatní, ale hlavně jako keramické. V současnosti je využíváno jen středně velké ložisko Líšťany nežáruvzdorných jílu.
- Křída v okolí Prahy – jíly jsou vhodné jako vysoce žáruvzdorné na ostřívo, žáruvzdorné vazné i jako pórovinové. Nejvýznamnější jsou využívaná ložiska žáruvzdorných jílu na ostřívo Vyšehořovice a Brník.
- Jihočeské pánve – jíly jsou vysoce až středně žáruvzdorné zejména vhodné jako vazné (žáruvzdorné ostatní), dále i jako pórovinové a nežáruvzdorné. Hlavním ložiskem vazných jílu jsou Borovany-Ledenice (kde se zároveň těží i diatomit), menší těžba je i na ložiscích Zahájí-Blana a Jehnědno.
- Plzeňská pánev a terciérní relikt středních a západních Čech – převládají středně žáruvzdorné jíly, které jsou vyhodnoceny jako vazné a keramické pro výrobu dlaždic a obkládaček, ale i kameniny. Nejdůležitější je dlouhodobě těžené velké ložisko Kyšice-Ejpovice. Menší těžba probíhá i na ložisku vazných jílu Vižina.
- Chebská a sokolovská pánev – mnohem důležitější je chebská pánev, kde jsou významné vazné jíly, pórovinové a žáruvzdorné, kameninové atd. Rozhodujícím těženým ložiskem vazných jílu nejen v oblasti, ale celé ČR je dnes Nová Ves u Křižovatky 2. Menší těžba však probíhá i na dalších ložiscích Vackov (vazné jíly) a Nová Ves a Suchá (jíly pórovinové a vazné).
- Severočeská a žitavská pánev – mimo výše zmíněných hliníkových podložních jílu se vyskytují i nadložní keramické (kameninové) jíly. V současnosti je v malé míře těženo jen středně velké ložisko keramických jílu Tvršice v severočeské pánvi.
- Terciér a kvartér na Moravě – vyskytují se keramické (především kameninové a dlaždicové) jíly. Menší těžba zde byla krátkodobě obnovena v letech 2008–2016 (Poštorná).

Nejvýznamnějšími oblastmi jsou dnes chebská a jihočeské pánve, křída v okolí Prahy, rakovnický permokarbon a stále méně moravská a východočeská křída. Jíly a jílovce jsou v ČR těženy již jen povrchově.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti

(Názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučně**)

- | | |
|--|---|
| 1 kladensko-rakovnický karbon | 7 terciérní reliktů středních Čech |
| 2 moravská a východočeská křída | 8 terciérní reliktů západních Čech |
| 3 křída v okolí Prahy | 9 chebská a sokolovská pánev |
| 4 lounská křída | 10 severočeská pánev |
| 5 jihocheské pánve | 11 žitavská pánev |
| 6 plzeňská pánev | 12 terciér a kvartér na Moravě |

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	108	108	108	108	108
z toho těžených	13	13	13	13	13
Zásoby celkem, kt	911 289	910 937	910 235	909 917	909 064
bilanční prozkoumané	161 859	160 363	160 165	159 914	159 239
bilanční vyhledané	390 864	390 826	390 616	390 616	396 594
nebilanční	358 566	359 748	359 454	359 387	353 231
vytěžitelné	39 997	38 747	33 998	33 793	23 026
Těžba, kt	441	454	456	478	426

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	331 988	331 988	331 988	331 988	331 988
P ₂ , kt	38 196	38 196	38 196	38 196	38 196
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraníční obchod

2508 – Ostatní jíly (neexpandované), kyanit, sillimanit, též pálené, mullit, šamotové nebo dinasové zeminy

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	103 748	93 676	109 227	85 575	5 057
Vývoz	t	304 803	299 105	322 088	365 232	22 183

2508 – Ostatní jíly (neexpandované), kyanit, sillimanit, též pálené, mullit, šamotové nebo dinasové zeminy

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 389	4 382	4 533	6 156	8 650
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 883	3 153	3 047	3 631	4 287

250830 – Žáruvzdorný (šamotový) jíl

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	8 111	7 439	8 901	7 832	191
Vývoz	t	18 243	6 173	7 464	12 836	778

250830 – Žáruvzdorný (šamotový) jíl

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 139	3 168	3 002	3 790	10 812
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 714	3 555	3 335	4 654	4 148

250840 – Ostatní jíly

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	11 590	7 439	9 286	9 216	5 332
Vývoz	t	61 052	64 147	76 621	112 481	6 929

250840 – Ostatní jíly

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 476	3 168	4 519	5 755	6 318
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	905	932	945	1 122	1 358

250870 – Šamotové nebo dinasové zeminy

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 138	8 046	9 075	6 541	334
Vývoz	t	59 555	58 600	58 239	56 644	4 251

250870 – Šamotové nebo dinasové zeminy

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	7 148	7 527	7 161	8 636	6 485
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	4 236	4 443	4 359	5 463	6 211

6. Ceny domácího trhu

Různé kvality jílu na trhu se vyznačují cenovou pestrostí. Ceny jsou zveřejňovány jenom v omezeném rozsahu (někteří producenti je nezveřejňují vůbec). V roce 2023 se pohybovaly v rozmezí 400–8 000 Kč/t.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Jíly pórovinové

KERACLAY, a.s., Brník

Jíly žáruvzdorné na ostřívo

KERACLAY, a.s., Brník

České lupkové závody, a.s., Nové Strašecí

P-D Refractories CZ a.s, Velké Opatovice

Jíly žáruvzdorné ostatní

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Jíly keramické nežáruvzdorné

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Sedlecký kaolin a.s.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Neexistují žádná respektovaná čísla o světové produkci a světovém obchodu jílu (v naší terminologii označované jako žáruvzdorné jíly ostatní) kvůli potížím s klasifikováním těchto jílu na jednotné bázi a s jejich přímou srovnatelností založenou na kvalitě a využívání.

Světová těžba valchářské hlínky (MCS)

Celosvětově jsou uváděny těžby valchářské hlínky (Fuller's earth) ve statistice MCS:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba, kt	3 180	3 930	4 040	4 100	4 300

e – předběžné údaje

Světová těžba valchářské hlínky (MCS)

2023 ^e		
Země	kt	%
USA	2 300	53,5
Indie	730	17,0
Španělsko	570	13,3
Senegal	120	2,8
Mexiko	120	2,8
Turecko	60	1,4
Řecko	30	0,7
svět	4 300	100,0

e – předběžné údaje

Ve statistikách se ve skupině jílu objevují i suroviny tvořené minerály a horninami sloužícími k výrobě žáruvzdorných materiálů, které však nejsou jíly: kyanit, sillimanit, lupky, křemičité pískovce (křemence) – dinas.

Světové zdroje jílu jsou extrémně rozsáhlé. Ceny jílu se obecně neuvádějí. Ve vykazovaném období 2018–2022 uváděl Industrial Minerals orientační ceny nerostů patřících do skupiny sillimanitu, které jsou uvedeny v tabulce. Dovozní ceny polských šamotových žáruvzdorných jílu jsou zveřejněny Českým statistickým úřadem.

Ceny světového trhu

Ceny jílu vesměs nejsou uváděny.

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Keramický jíl, trh USA (MCS), USD/t	55	46	46	47	47
Ostatní jíly, trh USA (MCS), USD/t	18	17	17	18	17
Žáruvzdorný jíl, trh USA (MCS), USD/t	14	12	12	12	12
Valchářská hlína, trh USA (MCS), USD/t	88	89	88	97	95
Jíl žáruvzdorný, šamotový, polský; průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ), EUR/t	50	40	38	35	51

Kaolin

1. Charakteristika a užití

Kaolin je nejčastěji reziduální (primární), méně často přeplavená (sekundární) bílá nebo světle zbarvená hornina, která obsahuje podstatné množství jílových minerálů ze skupiny kaolinitu. Obsahuje vždy křemen, dále může obsahovat ostatní jílové minerály, slídy, živce a další podle povahy mateřské horniny.

Kaolin vznikl nejčastěji zvětráním nebo hydrotermálními pochody z různých hornin bohatých živcem, nejčastěji granitoidů, ryolitů, 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.

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé.

Použití

Většina surového kaolinu je pro zvýšení obsahu užitkové složky (kaolinitu) upravována suchou nebo mokrou cestou. Upravený kaolin se používá pro různé účely a podle toho jsou na surovinu kladeny různé nároky. Nejvíce kaolinu se spotřebuje do nátěrů a jako plnivo v papírenském průmyslu (kolem 45 %) a také v keramickém průmyslu při výrobě porcelánu a ostatní keramiky (kolem 20 %). Dále jako plnidlo do gumy, plastů a barev, výztuhy optických vláken, při výrobě žáruvzdorných materiálů, v kosmetickém, farmaceutickém a potravinářském průmyslu. Kaolin je také výchozí surovinou pro výrobu umělého zeolitu. Ve světě je produkce kaolinu často řazena mezi jíly.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

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

- Kaolin pro výrobu porcelánu a jemné keramiky – jedná se o nejkvalitnější kaolin s vysokými požadavky na čistotu, reologické vlastnosti, pevnost po vysušení, čistě bílou vypalovací barvu (obsahy $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ bez úpravy vysokointenzitní elektromagnetickou separací do 1,2 %), obsah Al_2O_3 min. 33 %.
- Kaolin pro keramický průmysl – nemá přesně definované vlastnosti, používá se v různých keramických recepturách. Ceněna je bílá a bělavá vypalovací barva, nízké obsahy barvicích kyslíčků aj.
- Kaolin pro papírenský průmysl – používá se jako plnivo do papíru a jako nátěrový – zde je požadována vysoká bělost za syrova 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 %), plastů, skleněných vláken atd.
- Kaolin titaničitý – má obsah TiO_2 nad 0,5 % a vyskytuje se pouze na Karlovarsku, kde vznikl ze žul s vysokým obsahem Ti-minerálů. Zkoušky i praxe prokázaly v některých

případech možnost snížení obsahů TiO_2 vysokointenzitní elektromagnetickou separací, pak je část z těchto kaolinů využitelná jako kaolin pro výrobu porcelánu a jemné keramiky, příp. keramický i papírenský kaolin.

- Kaolin živcový – obsahuje vyšší podíly nekaolinizovaných živců, používá se hlavně pro keramický průmysl, zejména pro výrobu sanitní a užitkové keramiky.

V České republice vznikla všechna ložiska kaolinickým zvětráním živcových hornin. Je pro ně charakteristické ubývání kaolinizace s hloubkou a přechod do nezvětralé matečné horniny. Naprosto převažujícím jílovým minerálem je kaolinit. Hlavními oblastmi s ložisky kaolinu jsou:

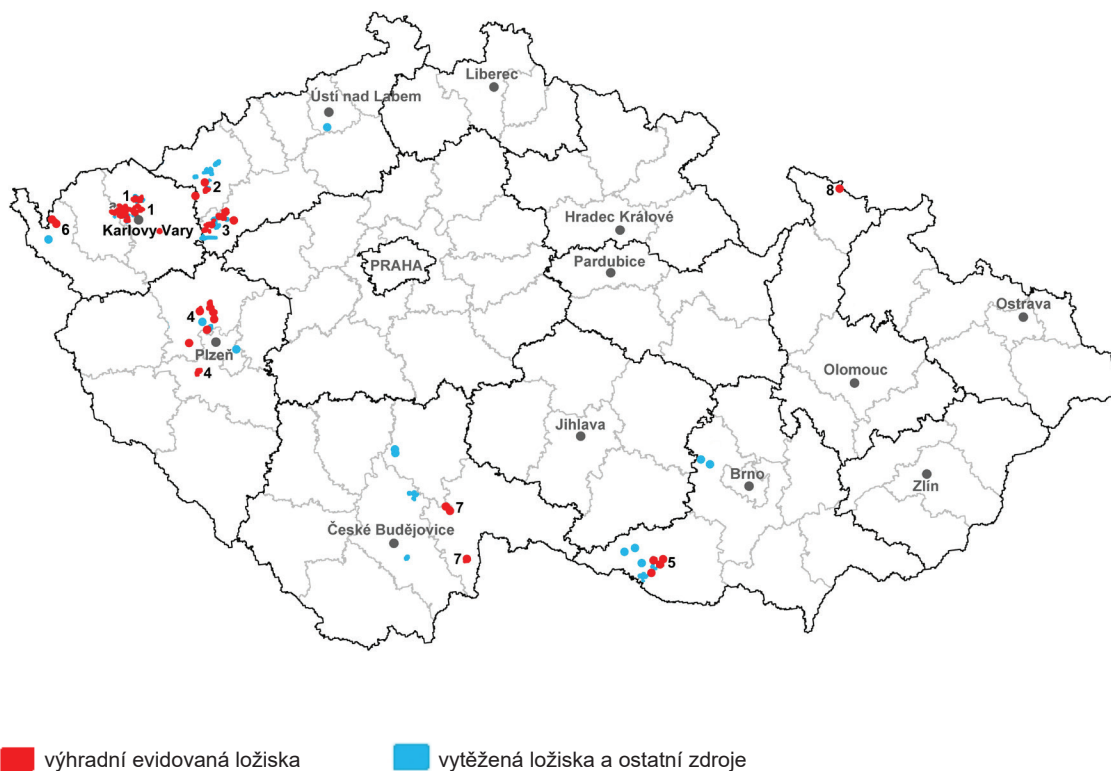
- Karlovarsko – matečnými horninami byly autometamorfované a horské žuly karlovarského masivu. Je nejvýznamnější oblastí výskytu nejkvalitnějších kaolinů pro výrobu porcelánu a jejich potenciální náhrady – titaničitých kaolinů. Dále se vyskytují kaoliny pro keramický průmysl, méně kaoliny pro papírenský průmysl. Nejvýznamnějšími ložisky jsou Božičany, Jimlíkov, Mírová a v roce 2005 otevřené ložisko Ruprechtov, na kterých se společně těží kaoliny pro výrobu porcelánu a jemné keramiky, titaničité i keramické. Na ložisku Otovice-Katzenholz se těží kaoliny pro papírenský průmysl.
- Kadaňsko – kaoliny vznikly z granulitové ruly krušnohorského krystalinika. Kaolin je použitelný jako keramický a papírenský. V roce 2003 bylo dotěženo ložisko Kralupy u Chomutova-Merkur (papírenský kaolin), další ložiska byla vytěžena již dříve (např. Kadaň, Prahly). Od roku 2003 je využíván kaolin pro papírenský průmysl na velkém ložisku Rokle, kde je již delší dobu těžen také nadložní bentonit.
- Podbořansko – matečnou horninou je arkózovitý pískovec línského souvrství středočeského permokarbonu. Vyskytují se zde všechny výše zmíněné typy kaolinů. Některé kaoliny vyhodnocené jako kaoliny pro výrobu porcelánu a jemné keramiky jsou však méně jakostní (spíše by se mělo jednat o keramické až živcové) a jsou používány velmi omezeně jako přísadové do karlovarských kaolinů při výrobě porcelánu vzhledem k jejich reologickým vlastnostem. Nejdůležitější je velké těžené ložisko kaolinu pro výrobu porcelánu a jemné keramiky Krásný Dvůr-Podbořany.
- Plzeňsko – matečnou horninou kaolinů jsou karbonské arkózy plzeňské pánve. Kaoliny z této oblasti jsou převážně použitelné jako papírenské (největší zásoby nejkvalitnější suroviny) a keramické, nepatrně jako živcové a pro výrobu porcelánu a jemné keramiky. V roce 2005 byla v souvislosti s přehodnocením zásob větší část papírenských kaolinů převedena do keramických. Nejdůležitějšími velkými těženými ložisky papírenských a keramických kaolinů jsou Horní Bříza, Kaznějov-jih a Lomnička-Kaznějov severně a Chlumčany-Dnešice jižně od Plzně.
- Znojensko – kaoliny vznikly především z granitoidů dyjského masivu, méně z bítešské ortoruly dyjské klenby moravika. Kaoliny jsou tu vyhodnoceny především jako živcové, méně papírenské. Malé ložisko papírenského kaolinu Únanov-sever bylo vytěženo v roce 2007.
- Chebská pánev – kaoliny vznikly kaolinizací žul smrčinského masivu. Je zde vyhodnoceno pouze jedno ložisko Plesná-Velký Luh (keramické a papírenské kaoliny), které začalo být využíváno od roku 2018.
- Třeboňská pánev – málo významná oblast, kde kaoliny vznikly ze žul a biotitických pararul moldanubika. Vyhodnocené jsou pouze kaoliny keramické na dvou malých

ložiskách: Kolence a Klikov. Surovina se netěží, ani v budoucnosti se s ní pro nízkou kvalitu nepočítá.

- Vidnava – kaoliny vznikly z granitů žulovského masivu. Surovina jediného, již netěženého ložiska Vidnava je alternativně vyhodnocena jako papírenský a keramický kaolin, ale z důvodů nejlepšího využití suroviny je evidována mezi jíly pro výrobu žároostřiv.
- Další menší výskyty kaolinů jsou buď vytěženy (Lažánky) nebo dosud neprozkoumány (Žluticko, Toužimsko, Javornicko).

Česká ložiska kaolinů jsou významná i z celosvětového hlediska, nejdůležitější jsou oblasti Plzeňska a Karlovarska, dále Podbořanska a Kadaňska. Všechna ložiska kaolinu v ČR jsou v současnosti těžena povrchově.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti

(Názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučně**)

1 **Karlovarsko**

2 **Kadaňsko**

3 **Podbořansko**

4 **Plzeňsko**

5 Znojensko

6 chebská pánev

7 třeboňská pánev

8 Vidnava

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	77	77	77	77	77
z toho těžených	18	18	18	18	18
Zásoby celkem, kt	1 147 845	1 148 248	1 162 974	1 158 543	1 143 995
bilanční prozkoumané	244 432	240 196	247 199	246 781	262 393
bilanční vyhledané	461 095	465 952	481 923	481 901	472 871
nebilanční	442 318	442 100	433 852	429 861	408 731
vytěžitelné	106 311	104 278	101 371	108 636	110 061
Těžba, kt ^{a)}	3 446	3 069	3 454	3 009	2 402
Výroba plaveného kaolinu, kt	629	626	645	558	449

Poznámka: ^{a)}surový kaolin, celková těžba všech technologických typů

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	17 197*	17 197*	17 197*	17 197*	17 197*
P ₂ , kt	–	–	–	–	–
P ₃	–	–	–	–	–

Poznámka: *kaolin pro keramický průmysl

Vzhledem k významu a ke značným rozdílům v technologickém využití i v ceně jednotlivých surovinových typů kaolinu, uvádíme navíc samostatně údaje o kaolinech pro výrobu porcelánu a jemné keramiky a kaolinech pro papírenský průmysl:

Počet ložisek; zásoby; těžba

Kaolin pro výrobu porcelánu	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	34	34	34	34	34
z toho těžených	8	8	8	8	8
Zásoby celkem, kt	244 590	244 294	244 044	243 863	236 404
bilanční prozkoumané	47 483	47 187	46 937	46 756	64 868
bilanční vyhledané	107 617	107 617	107 617	107 617	99 835
nebilanční	89 490	89 490	89 490	89 490	71 701
vytěžitelné	23 245	23 079	15 270	22 499	26 637
Těžba, kt ^{a)}	239	266	226	227	172

^{a)} těžená ložiska: Božičany-Osmosa-jih, Jimlikov, Krásný Dvůr-Podbořany, Mirová, Podlesí 2, Podlesí-Čapí hnízdo, Ruprechtov

Počet ložisek; zásoby; těžba

Kaolin pro papírenský průmysl	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	31	31	31	31	31
z toho těžených	9	9	9	9	9
Zásoby celkem, kt	285 410	283 549	277 701	276 807	275 724
bilanční prozkoumané	58 732	56 904	57 886	57 563	56 548
bilanční vyhledané	172 154	172 131	167 801	167 779	167 752
nebilanční	54 524	54 514	52 014	51 465	51 424
vytěžitelné	31 324	30 441	31 260	30 911	30 087
Těžba, kt ^{a)}	1 256	1 234	1 322	1 189	861

^{a)} těžená ložiska: Horní Bríza-Trnová, Chlumčany-Dnešice, Kaznějov-jih, Lomnička-Kaznějov, Otovice-Katzenholz, Rokle

5. Zahraniční obchod**2507 – Kaolin a jiné kaolinitické jíly, též kalcinované**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	38 914	43 231	37 553	27 276	2 213
Vývoz	t	537 827	471 566	505 634	460 466	30 552

2507 – Kaolin a jiné kaolinitické jíly, též kalcinované

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 557	3 511	4 249	4 867	5 433
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 945	3 134	3 146	3 591	4 547

25070020 – Kaolin

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	17 818	20 582	21 586	20 394	1 540
Vývoz	t	537 578	471 370	505 461	460 406	30 552

25070020 – Kaolin

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 557	4 135	4 258	4 864	4 920
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 942	3 130	3 142	3 590	4 546

25070080 – Jiný kaolinický jíl

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	21 097	22 650	15 967	6 882	6 724
Vývoz	t	249	197	173	59	0

25070080 – Jiný kaolinický jíl

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 571	2 944	4 236	4 873	4 384
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	9 598	12 667	13 446	7 427	–

6. Ceny domácího trhu**Průměrné ceny kaolinu na domácím trhu**

V roce 2023 byly produkční ceny kaolinů v těchto rozmezích:

Kaolin keramický 2 500 – 4 000 Kč/t

Kaolin papírenský 2 800 – 5 200 Kč/t

Kaolin ostatní 3 700 – 6 600 Kč/t

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023**Kaolin pro výrobu porcelánu**

Sedlecký kaolin a.s., Božičany

Kaolin Hlubany, a.s.

Kaolin pro keramický průmysl

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Sedlecký kaolin a.s., Božičany

Kaolin pro papírenský průmysl

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Sedlecký kaolin a.s., Božičany

Kaolin titaničitý

Sedlecký kaolin a.s., Božičany

Kaolin živcový

V roce 2023 nebyly na území ČR organizace těžící kaolin živcový

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová produkce kaolinu se pohybovala v posledních letech následovně:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba (dle MCS), kt	44 300	46 400	49 300	51 900	51 000
Světová těžba (dle WBD), kt	46 400	42 703	44 395	45 102	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e		
Země	kt	%
Uzbekistán	8 500	16,7
Čína	8 400	16,5
Indie	8 400	16,5
USA	4 400	8,6
Česká republika	3 100	6,1
Rusko	2 500	4,9
Turecko	2 300	4,5
Irán	2 100	4,1
Brazílie	1 200	2,9
Španělsko	270	0,5
Mexiko	240	0,5
svět	51 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Kaolin, průměrná cena US trhu, exworks; dle MCS	USD/t	161	159	152	157	160
Kaolin český, průměrná vývozní cena do SRN dle ČSÚ	EUR/t	96,92	99,06	107,23	134,50	175,10

e – předběžné údaje

Křemenné suroviny

1. Charakteristika a užití

Jako křemenné suroviny se uplatňují různé typy hornin s vysokým obsahem SiO_2 (zpravidla min. 96 %, ale přes 99 % pro vysoce kvalitní skla a výrobu křemíku). Jedná se o různé křemence (sedimentární nebo metamorfované horniny, složené převážně z křemene a vznikající silicifikací pískovců nebo stmelením křemenných písků křemitým tmelem), silicifikované pískovce, silicity, křemenné písky a valouny a žilný a pegmatitový křemen. 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.

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé.

Použití

Z křemenných surovin jsou vyráběny ferosilicium pro ocelářský průmysl, kovový křemík (polovodiče a solární fotovoltaické panely), žáruvzdorná staviva (dinas – cihly, malty, dusací hmoty). Dále jsou používány pro výrobu porcelánu a keramiky. Ze žilného křemene, křišťálu a křemenných valounů se vyrábí čiré křemenné, ultrafialové a optické sklo (vlákno).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

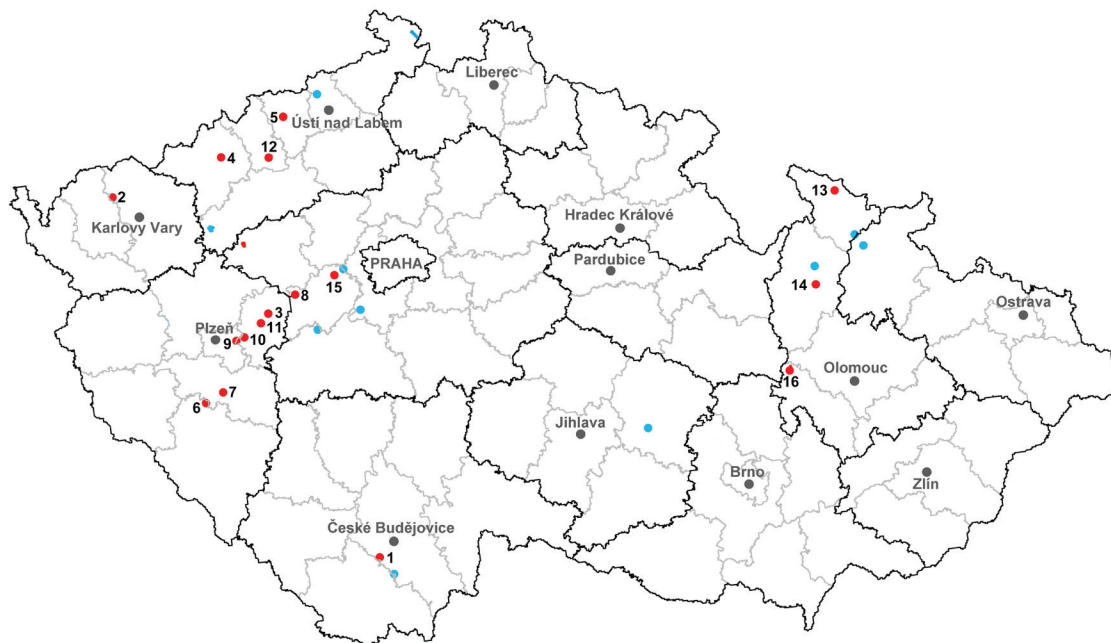
Křemenné suroviny jsou v ČR děleny na křemenné suroviny a křemenné suroviny pro speciální skla. Ložiska křemenných surovin se vážou zejména na výskyty „amorfního“ terciárního křemence, křídového „krystalického“ křemence a ordovického křemence, méně na ložiska žilného křemene a silicitů (bulizníků) svrchního proterozoika. V současnosti se již v ČR tyto suroviny, až na jedinou výjimku, prakticky netěží a jsou většinou nahrazovány křemennými písky (zcela v keramickém a sklářském průmyslu), kterých je na trhu dostatečné množství a navíc jsou méně variabilní a levnější.

- Ložiska žilného křemene se vyskytují prakticky po celém území ČR. Surovina je použitelná na výrobu ferosilicia, křemíku a pro keramické a sklářské účely. Akumulace žilného křemene jsou dnes pro nízkou a kolísavou kvalitu neperspektivní a postupně vyřazovány z Bilance. Ložiska a výskyty lze rozdělit do několika genetických skupin:
- dnes již bezvýznamná ložiska a výskyty velmi čistého křemene v pegmatitech (Dolní Bory)
- křemenné žíly typu valů (prokřemenělá dislokační pásma) na Tachovsku (Tachov-Světecká hora), v severních (Rumburk) a jižních (Římov-Velešín) Čechách a v Jeseníkách (Bílý Potok-Vrbno, Žárová)
- žíly křemene vázané na granitoidní plutony (žulovský: Velká Kraš, karlovarský: Černava-Tatrovice, lužický: Rumburk aj.)
- Ložiska „amorfního“ křemence (zrna křemene jsou tmelena velmi jemným křemen-

ným tmelem) vznikla silicifikací terciérních a svrchnokřídových uloženin na Mostecku (Lužice u Mostu-Dobručky, Stránský, Skršín) a Chomutovsku (Chomutov-Horní Ves). Na Podbořansku (Skytaly, Vroutek) a Žluticku se vyskytují již jen ve formě reliktních balvanů. Křemenec byl klasickou surovinou pro výrobu dinasů a nejčistší surovina je použitelná i pro výrobu kovového křemíku. Na Podbořansku se křemence používaly i v keramické výrobě.

- Neoidní silicifikací křídových pískovců vznikla ložiska „krystalických“ křemenců (izometrická zrna křemene) na Teplicku (Jeníkov-Lahošť, Střelná) a Mostecku (Bečov). Křemence jsou použitelné především pro hutní zpracování (hlavně ferosilicium), zčásti i pro výrobu dinasů a kovového křemíku.
- Největší význam z paleozoických křemenců měly ordovické křemence Barrandienu (Kublov, Mníšek pod Brdy, Drahoňův Újezd-Bechlav, Sklená Huť, Železná). Jsou hodnoceny zpravidla jako jakostně horší pro výrobu ferosilicia, méně dinasů. Další větší akumulace křemenců až kvarcitů jsou v devonských horninách silezika (Vikýřovice) aj. Tyto křemence mají nízkou kvalitu a jsou vhodné po úpravě pro výrobu dinasů nižší jakosti.
- Předpoklady pro průmyslové využití, pro své zásoby a kvalitu, by snad v budoucnu mohly mít ložiska svrchněproterozoických silicitů (bulžníků) a to zejména na Rokycansku (Litohlavy, Kyšice-Pohodnice) a Přešticku (Kaliště, Kbelnice). Surovina by podle zkoušek mohla být vhodná pro výrobu křemíkatých slitin a snad i částečně dinasů.
- Svého času se o surovině pro výrobu křemíku a speciálních druhů skel také uvažovalo o valounovém křemenu z těžby štěrkopísků v uloženinách Labe, Dyje, na Chebsku aj. V současnosti je takto využívána frakce 16–50 mm na ložisku Vrábče-Boršov v budějovické pánvi, která je tvořena prakticky jen valouny křemene (ručně se z ní vybírají jiné horniny, limonitizované valouny a ostatní nečistoty). Štěrky je exportován do Německa (kolem 20 kt ročně) jako křemenná surovina pro výrobu ferosilicia.
- Jako křemenná surovina pro speciální skla je po úpravě vhodný pouze mléčně bílý žilný křemen. Na Příbramsku (Krašovice) je vázaný na středočeský pluton (zónu metamorfovaných ostrovů) a na Prostějovsku (Dětkovice) na hydrotermální žíly, které prodělaly spolu s okolními horninami (fylity) metamorfózu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Křemen – křemence:

1 Vrábče-Boršov	6 Kaliště	11 Sklená Huť
2 Černava-Tatrovice	7 Kbelnice	12 Stránce
3 Drahoňův Újezd-Bechlov	8 Kublov-Dlouhá Skála	13 Velká Kraš
4 Chomutov-Horní Ves	9 Kyšice-Pohodnice	14 Víkřovice
5 Jeníkov-Lahošť	10 Litohlavy-Smrkový vrch	15 Železná

Křemenná surovina pro speciální skla:

16 Dětkovice	17 Krašovice
--------------	--------------

Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	17	15	15	15	15
z toho těžených	1	1	1	1	1
Zásoby celkem, kt	26 679	26 668	26 526	26 519	26 490
bilanční prozkoumané	763	763	924	914	885
bilanční vyhledané	21 727	21 716	21 416	21 416	21 416
nebilanční	4 189	4 189	4 189	4 189	4 189
vytěžitelné	428	417	188	178	164
Těžba, kt	17	11	20	10	13

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	4 533	4 533	4 533	4 533	4 533
P ₂	–	–	–	–	–
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

2506 – Křemen vyjma přírodních písků, křemenec surový, též opracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	15 128	11 971	43 350	67 198	43 349
Vývoz	t	8	1	69	29	73

2506 – Křemen vyjma přírodních písků, křemenec surový, též opracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 210	2 223	689	720	809
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 166	68 571	63 611	51 787	59 588

720221 – Ferosilicium

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	25 397	23 659	26 843	23 220	20 166
Vývoz	t	11 997	10 598	12 576	12 897	9 792

720221 – Ferosilicium

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	25 930	38 498	38 498	62 955	39 560
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	21 849	34 262	34 262	54 388	36 118

6. Ceny domácího trhu

Ceny křemenné suroviny nejsou zveřejňovány.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Budějovické štěrkopísky, spol. s r.o., Vrábče

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce křemíku v posledních letech:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Výroba křemíku (dle MCS), kt	8 410	8 120	9 150	9 110	9 000

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS – Si kov a Si ve ferosiliciu

2023^e		
Země	kt	%
Čína	6 600	73,3
Rusko	620	6,9
Brazílie	390	4,3
Norsko	340	4,1
USA	310	3,8
Island	130	1,4
Kazachstán	125	1,4
Francie	110	1,2
Malajsie	80	0,9
Bhútán	80	0,9
India	60	0,7
svět	9 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit:****křemíku** (US\$/lb), americký trh, podle Mineral Commodity Summary (MCS)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023^e
Kovový křemík, metalurgická jakost	106	97	220	362	190

ferosilicia podle Metal Bulletinu(MB) a podle Mineral Commodity Summary (MCS)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023^e
Ferosilicium, 50% Si, průměr cen, US\$/lb, dle MCS	102	103	138	N	N
Ferosilicium, 75% Si, průměr cen, US\$/lb, dle MCS	89	87	192	350	150

e – předběžné údaje

Průmyslové písky (sklářské a slévárenské)

1. Charakteristika a užití

Průmyslové písky je společný výraz pro sklářské a slévárenské písky. Jedná se o křemenné písky, které se často vyskytují na svých ložiscích pospolu.

Sklářské písky jsou zrnité světle zbarvené až bílé sedimentární horniny (křemenné písky nebo pískovce), které se používají po úpravě jako surovina pro výrobu skla. Požadavky na jejich kvalitu (zrnatostní, 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 (dodání požadované zrnatosti). Při výrobě suroviny vyšších jakostí je nutné náročnějšími způsoby úpravy (elektromagnetická separace, flotace aj.) snížit obsahy barvicích kyslíčků (Fe_2O_3 , TiO_2 , Al_2O_3); 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 0,023 až 0,040 %), užitkového skla (do 0,021 % Fe_2O_3); jakostnější druhy sklářských písků se používají k výrobě neprůhledného křemenného skla (max. 0,020 % Fe_2O_3) a nejlepší (max. 0,012 až 0,015 % Fe_2O_3) pro křišťálová, polooptická a některá technická skla.

Slévárenské písky jsou zrnité světle zbarvené horniny, které jsou buď přímo a nebo po úpravě vhodné k výrobě slévárenských forem a jader. Hlavními požadavky na slévárenské písky jsou dostatečná žíruvzdornost, pevnost (závisí na kvalitě a kvantitě vazné složky) a vhodná zrnatost (velikost středního zrna a pravidelnost zrnění). Přírodní slévárenské písky jsou vzhledem ke své variabilitě stále častěji a více nahrazovány syntetickými písky, tj. písky křemennými, do kterých se vmíchává stanovené množství vazné příměsi (většinou bentonit).

Zásoby

Celosvětově nejsou uváděny.

Použití

Přírodní křemenné písky jsou, po mokrému třídění a sušení, často barveny anorganickými pigmenty a užívány pro omítky, posypy střešních krytin a jiné dekorační účely.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Největší a nejvýznamnější ložiska sklářských písků jsou v ČR soustředěna v české křídové pánvi, menší jsou pak v chebské pánvi. Některé potenciálně ložiskově zajímavé oblasti české křídové pánve jsou především z důvodů ochrany přírody neperspektivní (např. Lužické hory, Český ráj, Adršpašsko-teplické skály atd.).

- Nejdůležitějším ložiskem v ČR je Střeleč v jizerské faciální oblasti české křídové pánve. Těžená surovina je tvořena slabě zpevněnými křemennými pískovci coniackého

stáří a její kvalita dosahuje světových parametrů. V jeho jižním předpolí je vyhodnoceno rezervní ložisko Mladějov v Čechách.

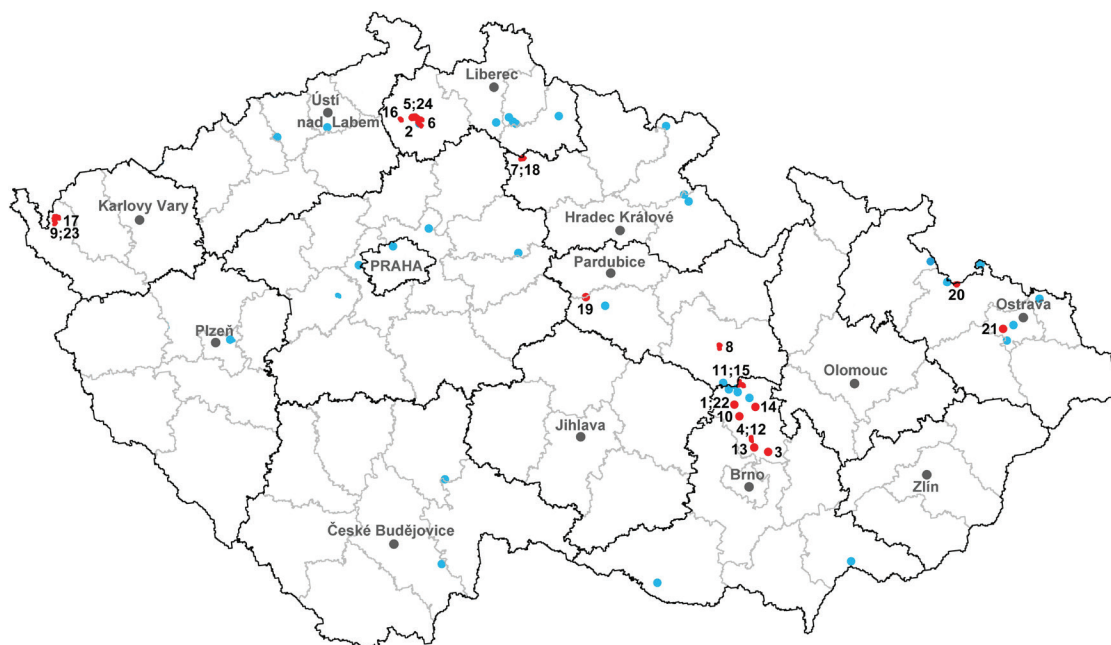
- Druhou nejvýznamnější oblastí je jižní okolí České Lípy v lužické faciální oblasti křídové pánve. Surovina je tvořena slabě zpevněnými křemennými pískovci středněturonského stáří. Do nedávné minulosti využívaná ložiska Provodín a Srní 2-Veselí byla v roce 2010, resp. 2015 dotěžena a již od roku 2004 postupně nahrazována ložiskem Srní-Okřešice, které je od roku 2016 jediným těženým ložiskem oblasti.
- Netradiční ložisko Velký Luh je tvořeno pliocenními šterkopísky chebské pánve (přepravený materiál z kaolinicky zvětralé smrčinské žuly). Surovina je využívána pro výrobu písků technických, keramických a vodárenských, většina nebilanční suroviny je využitelná jako stavební písek. Výroba sklářských písků zde není, protože by vyžadovala náročnou úpravu (otírku, elektromagnetickou separaci, mletí).

Ložiska slévárenských písků doprovázejí jednak na všech ložiskách sklářské písky (méně kvalitní surovina) a dále se vyskytují samostatně. Největší význam mají, stejně jako v případě písků sklářských, ložiska v okolí Provodína a Střelče.

- Třetí nejvýznamnější oblastí je orlicko-žďárská faciální oblast české křídové pánve. Surovina je tvořena slabě zpevněnými cenomanskými křemennými nebo glaukonitickými (tzv. přirozené písky) pískovci. Těžba je soustředěna v okolí Blanska, Voděrad a Svitav.
- O glacigenní písky severní Moravy (Palhanec-Vávrovice, Polanka nad Odrou), eolické písky v Polabí (Zvěřínek, Kluk) a jižní Moravy (Bzenec, Strážnice, Břeclav), fluviální terasové písky středních (Tetín, Srbsko, vytěžené Kobylisy-Dolní Chabry), jižních (Lžín) a západních Čech (Kyšice) a další, není v současnosti zájem z důvodů nízké kvality, náročné úpravy suroviny a dostatku kvalitnější suroviny z jiných zdrojů. Totéž platí o píscích karpatských neogenních pánví (Nový Šaldorf) atd.
- Lokální význam mají písky pliocenních sedimentů chebské pánve (Velký Luh).
- Mimo to se ve slévárenství někdy užívá i písků, vznikajících jako odpad při plavení kaolinů (např. Krásný Dvůr).

Ložiska sklářských i slévárenských písků v ČR jsou těžena povrchově. Méně kvalitní surovina je využívána ve stavebnictví.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

- | | | |
|-------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| 1 Nýrov** | 9 Velký Luh* | 17 Lomnička u Plesné** |
| 2 Provoďín* | 10 Voděradý** | 18 Mladějov v Čechách* |
| 3 Rudice-Seč** | 11 Babolky** | 19 Načešice** |
| 4 Spešov-Dolní Lhota** | 12 Blansko 1-Jezírka** | 20 Palhanec-Vávrovce** |
| 5 Srní-Okřešice* | 13 Blansko 2-Mošna** | 21 Polanka nad Odrou** |
| 6 Srní 2-Veselí* | 14 Boskovice-Chrudichromy** | 22 Rudka-Kunštát** |
| 7 Střeleč* | 15 Deštná-Dolní Smržov** | 23 Velký Luh 1** |
| 8 Svitavy-Vendolí** | 16 Holany** | 24 Zahrádky-Srní** |

* ložiska sklářských a slévárenských písků

** ložiska slévárenských písků

Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Sklářské písky

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	6	7	7	7	7
z toho těžených	4	3	3	3	3
Zásoby celkem, kt	249 379	255 849	255 088	254 378	267 526
bilanční prozkoumané	78 644	77 914	77 153	76 443	86 498
bilanční vyhledané	29 970	29 970	29 970	29 970	28 769
nebilanční	147 965	147 965	147 965	147 965	152 259
vytěžitelné	72 337	71 609	36 781	70 139	27 879
Těžba, kt	740	683	715	664	555

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	0	0	0	0	0
P ₂ , kt	14 927	14 927	14 927	14 927	14 927
P ₃	–	–	–	–	–

Písky slévárenské

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	25	26	26	26	26
z toho těžených	8	6	6	6	6
Zásoby celkem, kt	409 489	405 761	405 160	404 524	415 718
bilanční prozkoumané	125 227	124 748	124 162	123 538	130 409
bilanční vyhledané	133 423	133 412	133 397	133 385	139 259
nebilanční	147 601	147 601	147 601	147 601	146 050
vytěžitelné	73 378	72 891	26 857	71 117	34 180
Těžba, kt	514	470	583	615	543

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	15 157	15 157	15 157	15 157	15 157
P ₂ , kt	14 723	14 723	14 723	29 650	29 650
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

250510 – Křemičité písky a křemenné písky

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	268 793	257 395	299 888	331 924	266 959
Vývoz	t	500 007	497 653	563 458	518 411	439 370

250510 – Křemičité písky a křemenné písky

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 073	994	1 082	1 117	1 159
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	478	503	520	510	606

7001 – Skleněné střepy a jiné skleněné odpady; masivní sklo v kusech

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	206 349	209 208	230 866	227 244	222 238
Vývoz	t	21 517	15 357	27 188	16 147	30 913

7001 – Skleněné střepy a jiné skleněné odpady; masivní sklo v kusech

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 564	1 533	1 628	1 731	2 381
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	850	1 277	1 776	1 513	2 685

6. Ceny domácího trhu

Ceny slévárenských písků nejsou publikovány, ceny sklářských písků se v roce 2023 nacházely pohybovaly v rozmezí 500–5 000 Kč/t.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Písky sklářské

Sklopísek Střeleč, a.s., Mladějov
 Provodínské písky a.s., Provodín
 LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Písky slévárenské

Provodínské písky a.s., Provodín
 Sklopísek Střeleč, a.s., Mladějov
 Pískovna ŠAMŠULA a.s.
 LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza
 PEDOP s.r.o., Lipovec

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Publikované statistické údaje o produkci průmyslových písků nerozlišují mezi písky sklářskými a slévarenskými. Velký nárůst celkového objemu produkce ročenkou MCS vznikl zahrnutím těžby Nizozemí, k čemuž došlo až od roku 2017. Podobně jako v případě cementu a vápna se jedná patrně o hrubé odhady podléhající navíc velkým, často nepravděpodobným výkyvům (např. ztrojnásobení produkce Itálie mezi roky 2022/2023 či propad o tři čtvrtiny u Nizozemí mezi roky 2022/2023). Celková těžba se v posledních letech vyvíjela takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Průmyslové písky (dle MCS), kt	325 000	235 000	353 000	359 000	400 000

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e		
Země	kt	%
USA	130 000	32,5
Čína	88 000	22,0
Itálie	33 000	8,3
Turecko	15 000	3,8
Francie	14 000	3,5
Indie	12 000	3,0
Nizozemí	12 000	3,0
Německo	11 000	2,8
Bulharsko	8 500	2,1
Rusko	7 300	1,8
Malajsie	7 000	1,8
svět	400 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných křemenných písků (podle IM)

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Křemenný písek pro průmyslové použití, průměrná cena, dle MCS	USD/t	46,10	29,5	40,8	45,3	54,0

e – předběžné údaje

Sádrovec

1. Charakteristika a užití

Sádrovec je sedimentární hornina, složená z podstatné části nebo úplně z minerálu sádrovce ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), který je zpravidla bezbarvý až bílý. Hornina bývá často znečištěna příměsmi (jílovité, 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.

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé.

Použití

Sádrovec se používá nejčastěji v průmyslu stavebních hmot – výroba sádry, cementu, omítkovin a prefabrikátů – a malé množství k jiným účelům (v zemědělství, při výrobě skla, papíru, ve farmacii a také jako plnivo). V současnosti je spíše než přírodní sádrovec používán energosádrovec, který je produktem odsiřování zejména uhelných spalin.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiska sádrovce v ČR jsou vázána na miocénní (baden-wieliczkień) 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 ložisek jsou často postiženy zkrasovněním. Těžba (v minulosti i hlubinná) sádrovce na Opavsku probíhala prakticky nepřetržitě na různých lokalitách od poloviny 19. století. V současnosti je těženo povrchově (jámovým lomem) jediné ložisko – Kobeřice ve Slezsku-jih. Po roce 1994 začala těžba prudce klesat a po roce 2000 se stabilizovala zhruba na úrovni 5 až 10 % těžby v 80. a 90. letech 20. století. Hlavním důvodem je vysoká produkce energosádrovce, vznikajícího při odsiřování elektráren a tepláren.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

1 **Kobeřice ve Slezsku-jih**

3 Rohov-Strahovice

5 Třebom

2 Kobeřice ve Slezsku-sever

4 Sudice

Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	5	5	5	5	5
z toho těžených	1	1	1	1	1
Zásoby celkem, kt	504 159	504 133	504 116	504 096	504 085
bilanční prozkoumané	119 022	119 006	118 989	118 969	118 958
bilanční vyhledané	302 990	302 990	302 990	302 990	302 990
nebilanční	82 137	82 137	82 137	82 137	82 137
vytěžitelné	2 181	2 172	2 156	2 128	2 117
Těžba, kt	10	17	17	20	11

5. Zahraniční obchod

252010 – Sádrovec, anhydrit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	79 423	95 403	163 223	176 849	167 604
Vývoz	t	105 680	209 012	174 689	121 438	136 635

252010 – Sádrovec, anhydrit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 167	1 853	1 137	1 338	1 643
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	131	372	293	272	490

6. Ceny domácího trhu

Průměrné ceny sádrovce a sádrového pojiva na domácím trhu

Specifikace produktu/rok	2019	2020	2021	2022	2023
vytěžený sádrovec, Kč/t	N	N	N	N	N
sádrové pojivo šedé, balené po 30 kg, palety, Kč/t	4 507	4 625–4 820	4 660–4 860	4 800–5 000	5 000–5 300
sádrové pojivo bílé, balené po 30 kg, palety, Kč/t	7 627	6 100–8 425	7 540–10 690	7 800–11 000	8 100–11 500

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

GYPSTREND s.r.o., Kobeřice

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Údaje o světové produkci primárního sádrovce v posledních letech:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba sádrovce (dle MCS), kt	148 000	144 000	153 000	155 000	160 000
Světová těžba sádrovce (dle WBD), kt	160 614	166 467	172 830	176 988	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e		
Země	kt	%
USA	22 000	13,8
Írán	16 000	10,0
Čína	12 000	8,5
Oman	12 000	7,5
Španělsko	11 000	6,9
Thajsko	10 000	6,3
Turecko	10 000	6,3
Mexiko	5 400	3,4
Německo	5 200	3,3
Japonsko	4 300	2,7
Indie	4 300	2,7
Rusko	4 100	2,6
Saudská Arábie	4 000	2,5
Brazílie	2 900	1,8
Alžír	2 500	1,6
Kanada	2 400	1,5
svět	160 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny světového trhu

Sádrovec nemá celosvětové indikativní ceny. Ročenka Mineral Commodity Summaries (MCS) publikuje ceny amerického trhu, které se dlouhodobě pohybují v případě surového sádrovce při dodání FOB v rozmezí 8 až 12 USD/t a v případě kalcinovaného sádrovce při dodání FOB v rozmezí 35 až 52 USD/t.

Vápence a cementářské suroviny

1. Charakteristika a užití

Vápence jako nerostná surovina jsou sedimentární (vápencev užším slova smyslu) a metamorfované (krystalické vápence nebo mramory) horniny tvořené CaCO_3 (kalcit nebo aragonit). Vápence vznikaly chemickými, biogenními i mechanickými procesy nebo jejich kombinací. Dolomit a další složky (silikátová, fosfatická apod.) tvoří příměsi primární i sekundární. Vápence v závislosti na svém vzniku vykazují různé fyzikální charakteristiky, strukturu, tvrdost, barvu, hmotnost a pórovitost, počínaje málo zpevněnými slíny přes křidu po kompaktní vápence. Barva závisí na druhu příměsi (pyrit a organická hmota – černá, bez příměsi – světlá až bílá). Tepelnou a tlakovou přeměnou vápenců vznikaly krystalické vápence (kalcitické mramory). Vápence jsou přítomny prakticky ve všech sedimentárních geologických formacích a jejich metamorfovaných ekvivalentech na celém světě.

Do této surovinové skupiny jsou ještě zahrnuty cementářské korekční sialitické suroviny např. břidlice, jíly, spraše, hlíny, písky aj., které ve směsi pro výpal 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.

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé.

Použití

Vápence se používají při výrobě stavebních hmot (vápno, cement, maltoviny, drtě, deko-rační a stavební kámen atd.), v hutnictví, v průmyslu chemickém, potravinářském, nově při odsiřování tepelných elektráren, v zemědělství a v dalších oborech (sklářství, keramický průmysl atd.). Cementářské korekční sialitické suroviny se využívají při výrobě cementu.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Podle použitelnosti se vápence v ČR dělí na:

- Vysokoprocenní – 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).
- Ostatní – s obsahem karbonátů alespoň 80 % se používají především k výrobě cementu, dále k výrobě vápna, pro odsiřování apod. Do této skupiny byly v ČR do roku 1997 řazeny i dolomity a dolomitické vápence.
- Jílovité – s obsahem CaCO_3 kolem 70 % a vyššími obsahy SiO_2 a Al_2O_3 . Používají se pro výrobu cementu a různých typů vápna.

- Karbonáty pro zemědělské účely – s obsahem karbonátů alespoň 70–75 %. Používají se při úpravě zemědělských a lesních půd.

Výše uvedené vápence jsou vhodné jako dekorační a stavební kámen (viz další kapitoly).

Ložiska a hlavní zdroje vápenců v ČR jsou soustředěna do těchto hlavních oblastí:

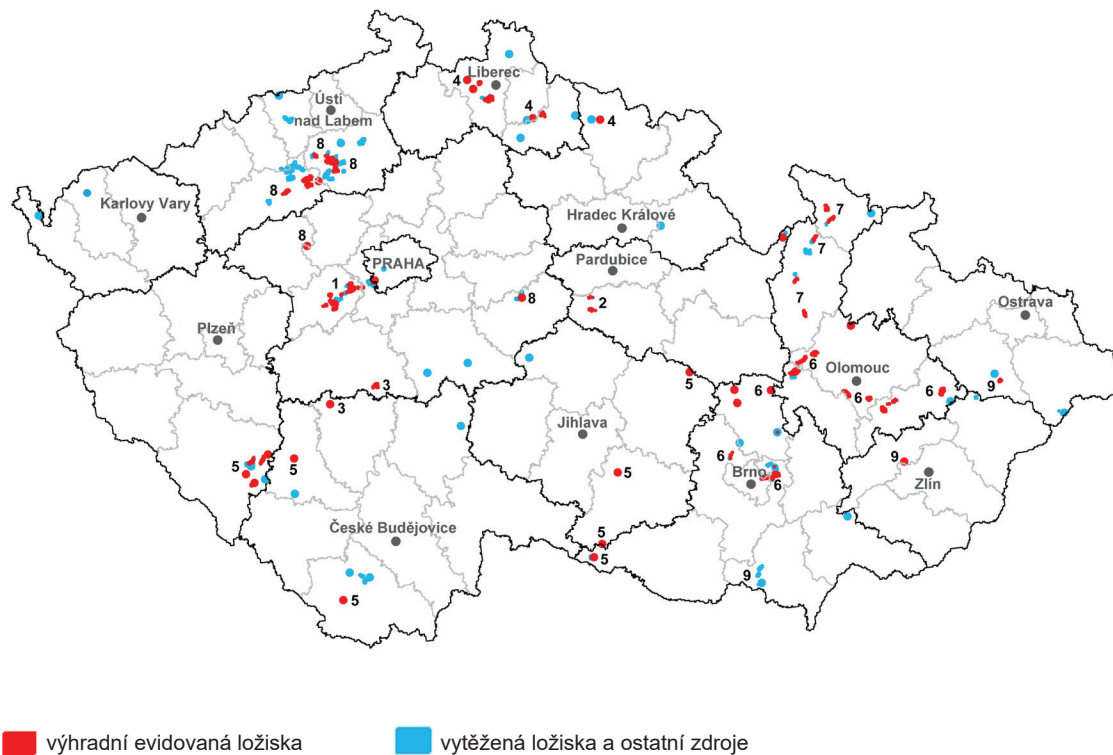
- Devon Barrandienu – nejdůležitější a největší ložisková oblast české části České republiky. Vyskytují se téměř všechny typy surovin, zejména vysokoprocentní vápence a ostatní vápence, ale i vápence pro zemědělské účely a cementářské a korekční suroviny. Ložiska vázaná na sedimenty především spodnodevonského stáří, jsou zpravidla tvořena několika litologickými druhy. Z nich nejčistší jsou vápence svrchní koněpruské (průměrné obsahy CaCO_3 cca 98 %). Značná část zásob a prognózních zdrojů je ale vázaná střety zájmů s ochranou přírody v CHKO Český kras. Nejvýznamnějšími využívanými ložisky jsou Koněprusy (vysokoprocentní vápence), Kozolupy-Čeřinka (vysokoprocentní a ostatní vápence), Kosoř-Hvízdalka (vápence ostatní), Loděnice (vápence ostatní), Radotín-Špička (vápence ostatní), Tetín (vápence vysokoprocentní a ostatní).
- Paleozoikum Železných hor – plošně malá, ale ložiskově významná oblast. Surovinu tvoří krystalické vápence podolské (vysokoprocentní, 95 % CaCO_3) a méně čisté tmavší krystalické vápence (ostatní vápence, 90 % CaCO_3). Jediným a rozhodujícím je těžené ložisko Prachovice (vysokoprocentní + ostatní).
- Středočeské metamorfované ostrovy – malá izolovaná území často s poměrně čistými, metamorfovanými vápenci (většinou vysokoprocentní a ostatní vápence). Nejdůležitější je těžené ložisko Skoupý (vysokoprocentní vápence).
- Krkonoško-jizerské krystalinikum – ložiska středních a menších rozměrů většinou tvoří čočky, uložené ve fylitických a svorových horninách. Vápence jsou krystalické, často s proměnlivými obsahy MgCO_3 (dolomitické vápence až vápnité dolomity – viz kap. Dolomit) a SiO_2 (hlavně ostatní a zemědělské vápence). Kromě ložiska dolomitů Lánov je jediným využívaným ložiskem Černý Důl (ostatní vápence).
- Moldanubikum – ložiska menších rozměrů jsou představována krystalickými vápenci, tvořícími pruhy nebo čočky v metamorfovaných horninách. Dolomitické vápence až dolomity zde běžně vystupují spolu s vápenci. Většina ložisek je vyhodnocena jako vápence pro zemědělské účely a ostatní vápence. Nejvíce ložisek a zásob je soustředěno v šumavském moldanubiku s důležitým využívaným ložiskem Velké Hydčice-Hejtná (ostatní vápence).
- Moravský devon – nejdůležitější a velmi rozsáhlá ložisková oblast Moravy s ložisky různých velikostí. Hlavní surovinou na většině ložisek jsou vápence vilémovické (vysokoprocentní; 96–97 % CaCO_3). Dále jsou zastoupeny vápence křtinské, hádské a lažánecké (ostatní vápence), vyhodnocené většinou jako cementářská surovina. Největší a nejvýznamnější ložiska jsou soustředěna do dílčích oblastí Moravského krasu s velkým těženým ložiskem Mokrá u Brna (vysokoprocentní a ostatní vápence a cementářské a korekční suroviny) a hranického devonu s velkým těženým ložiskem Hranice-Černotín (ostatní vápence a cementářské a korekční suroviny). Další, většinou netěžená ložiska jsou v konicko-mladečském devonu, čelechovicko-prerovském devonu a v devonu boskovické brázdy.
- Slezikum (skupina Branné), zábřežská skupina a orlicko-kladské krystalinikum – menší ložiska krystalických vápenců, které tvoří pruhy v metamorfovaných horninách.

Jsou často velmi čisté (vysokoprocentní vápence s až 98 % CaCO_3 , méně ostatní vápence) a v severní části území také použitelné pro kamenickou výrobu. Nejvýznamnějšími těženými ložisky jsou Horní a Dolní Lipová (vysokoprocentní a ostatní vápence) v sileziku a Vitošov (vysokoprocentní vápence), které leží na hranici desenské klenby a zábřežského krystalinika.

- Česká křídová pánev (ohárecká a kolínská oblast) – ložiska velká až střední. Surovinou jsou jílovité vápence a slínovce s obsahy CaCO_3 mezi 80–60 % (nejdůležitější oblast jílovitých vápenců). Stěžejní význam má využívané ložisko Úpohlavy-Chotěšov (jílovité vápence).
- Vnější bradlové pásmo Západních Karpat – vápence tvoří tektonicky izolované kry v okolních horninách (tzv. bradla). Surovinou jsou na SV vápence štramberské a na JZ vápence ernstbrunnské. Jsou velmi čisté s průměrnými obsahy CaCO_3 95–98 %, MgCO_3 kolem 1 % (vysokoprocentní vápence). Nejdůležitějším a od roku 2005, kdy byla ukončena těžba na ložisku Mikulov, již jediným těženým ložiskem je Štramberk (vysokoprocentní a ostatní vápence).

Ostatní oblasti výskytů karbonátových hornin, např. krušnohorské krystalinikum, kulm Nízkého Jeseníku, moravikum, terciér jižní a střední Moravy atd. mají většinou jen lokální význam. Ložiska vápenců, cementářských surovin a dolomitů se v ČR těží povrchově.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti

(Názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučně**)

- 1 **devon Barrandienu**
- 2 **paleozoikum Železných hor**
- 3 **středočeská ostrovní zóna**
- 4 **krkonošsko-jizerské krystalinikum**
- 5 **moldanubikum jihočeské a moravské**
- 6 **moravský devon**
- 7 **silezikum (skupina Branné), orlicko-kladské krystalinikum a zábřežská skupina**
- 8 **česká křídová pánev**
- 9 **vnější bradlové pásmo Západních Karpat**

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Vápence celkem

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	85	85	85	85	85
z toho těžených	22	22	22	22	22
Zásoby celkem, kt	4 724 605	4 712 955	4 178 073	4 163 329	4 699 478
bilanční prozkoumané	2 020 399	2 009 011	1 761 116	1 755 163	1 993 388
bilanční vyhledané	1 819 749	1 819 539	1 658 910	1 658 803	1 822 357
nebilanční	884 457	884 405	758 047	749 363	883 733
vytěžitelné	1 131 050	1 257 354	1 196 691	1 182 737	848 538
Těžba, kt	11 357	11 296	11 007	10 319	9 272

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	82 489	82 489	82 489	82 489	82 489
P ₂ , kt	350 957	350 957	350 957	350 957	350 957
P ₃	–	–	–	–	–

Vzhledem k významu a značným rozdílům cenovým a v technologickém využití, jsou navíc samostatně sledovány vápence vysokoprocentní, vápence ostatní a zvlášť cementářské korekční sialitické suroviny.

Vápence vysokoprocentní

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	27	27	28	28	28
z toho těžených	10	10	8	10	10
Zásoby celkem, kt	1 288 592	1 284 292	1 275 664	1 269 274	1 268 039
bilanční prozkoumané	685 552	681 209	672 717	672 663	668 600
bilanční vyhledané	417 911	417 911	417 775	417 775	420 603
nebilanční	185 129	185 172	185 172	178 836	178 836
vytěžitelné	497 389	529 9943	514 572	510 328	165 031
Těžba, kt	4 709	4 186	4 450	4 158	3 857

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kt	5 400	5 400	5 400	5 400	5 400
P ₂ ,	kt	26 345	26 345	26 345	26 345	26 345
P ₃		–	–	–	–	–

Vápence ostatní**Počet ložisek; zásoby; těžba**

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem		48	48	49	50	50
z toho těžených		17	17	17	16	16
Zásoby celkem, kt		2 311 976	2 305 870	2 303 207	2 299 070	2 294 279
bilanční prozkoumané		968 552	962 716	963 761	959 636	954 910
bilanční vyhledané		811 694	811 694	807 986	807 879	807 814
nebilanční		531 460	531 460	531 460	531 555	531 555
vytěžitelné		593 759	568 906	644 359	639 391	518 287
Těžba, kt		5 601	5 523	5 451	5 122	4 348

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kt	71 267	71 267	71 267	71 267	71 267
P ₂ ,	kt	–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

Cementářské a korekční sialitické suroviny**Počet ložisek; zásoby; těžba**

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem		13	13	13	14	14
z toho těžených		2	2	2	2	2
Zásoby celkem, kt		522 971	522 419	521 882	533 332	533 022
bilanční prozkoumané		239 828	239 276	238 739	238 171	237 861
bilanční vyhledané		156 785	156 785	156 785	160 791	160 791
nebilanční		126 358	126 358	126 358	134 370	134 370
vytěžitelné		151 506	150 955	150 328	153 664	77 309
Těžba, kt		449	551	473	465	266

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kt	84 493	84 493	84 493	84 493	84 493
P ₂		–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

Na mnoha vápencových ložiskách jsou těženy vysokoprocenní vápence a ostatní vápence současně. Ze 14 ložisek cementářských korekčních sialitických surovin je 5 součástí ložisek ostatních vápenců (cementářských).

5. Zahraniční obchod**2521 – Vápenec (tavidlo), vápenec a jiné vápenaté kameny k výrobě vápna nebo cementu**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	294 296	343 891	421 109	476 629	49 836
Vývoz	t	225 111	166 275	177 504	186 282	145 975

2521 – Vápenec (tavidlo), vápenec a jiné vápenaté kameny k výrobě vápna nebo cementu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	166	192	214	248	317
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	473	506	522	617	711

2522 – Nehašené (pálené) vápno, hašené vápno a hydraulické vápno

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	91 140	78 831	102 793	136 237	118 293
Vývoz	t	235 827	214 435	173 518	84 036	81 093

2522 – Nehašené (pálené) vápno, hašené vápno a hydraulické vápno

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 711	1 737	2 300	2 985	3 491
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 096	2 220	2 140	2 792	5 726

2523 – Portlandský cement, hlinitanový cement, struskový cement, superfosfátový cement a podobné hydraulické cementy, též barvené nebo ve formě slínek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	583 569	617 179	688 642	634 710	500 134
Vývoz	t	785 000	568 895	621 962	448 994	291 322

2523 – Portlandský cement, hlinitanový cement, struskový cement, superfosfátový cement a podobné hydraulické cementy, též barvené nebo ve formě slínek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 766	1 921	1 965	2 371	3 084
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 621	1 832	1 789	2 127	2 834

6. Ceny domácího trhu

Průměrné ceny cementu, vápna a vápence na domácím trhu (cena bez DPH)

Specifikace produktu	2019	2020	2021	2022	2023
cement CEM I, 42,5 R, paletováno, Kč/t	2 840	2 840	2 920	3 700	4 450
cement CEM I, 42,5 R, paletováno, fóliováno, Kč/t	2 900	2 900	3 000	3 750	4 600
cement CEM II/B-M (S-LL), 32,5 R, paletováno, Kč/t	2 600	2 660	2 720	3 350	3 850
cement CEM II/B-M (S-LL), 32,5 R, paletováno, fóliováno, Kč/t	2 660	2 660	2 720	3 350	3 900
vápenný hydrát dolomitický, volně ložený, Kč/t	5 840	4 100	4 500	5 600	6 200
vápno pálené, mleté, volně ložené, Kč/t	1 981–2 880	3 650–4 020	3 400–4 100	4 100–5 000	4 500–5 600
mletý vápenec, volně ložený, Kč/t	425–690	430–710	440–750	550–930	600–300
drcený vápenec, Kč/t	253–450	190–550	200–550	250–650	300–720

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Vápence vysokoprocenní

Velkolom Čertovy schody, a.s.

LB Cemix, s.r.o.

Vápenka Vitošov s.r.o.

LOMY MOŘINA spol. s r.o.

CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Českomoravský cement, a.s.

Vápenka Vitoul s.r.o.

Omya CZ s.r.o.

Agir spol. s r.o.

LOMY MOŘINA spol. s r.o.

HASIT Šumav. vápenice

a omítkárny, s.r.o.

Kalcit s.r.o., Brno

KLCT s.r.o.

Krkonošské vápenky Kunčice, a.s.

Vápence jílovité

Holcim (Česko), a.s.

Karbonáty pro zemědělské účely

PRACTIC 99, s.r.o.

Cementářské korekční sialitické suroviny

Českomoravský cement, a.s.

Cement Hranice, a.s.

Vápence ostatní

Českomoravský cement, a.s.

Cement Hranice, a.s.

CEMEX Czech Republic, s.r.o.

Omya CZ s.r.o.

LB Cemix, s.r.o.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světovou těžbu vápenců lze odhadovat na miliardy tun. Na její rozsah lze usuzovat z údajů o produkci vápna a cementu. Jedná se však spíše o odhady, neboť že by se meziročně neměnila produkce cementu či vápna v zemích, které prožívají v současnosti ekonomický a stavební boom, není pravděpodobné. Britská ročenka World Mineral Production (WMP) udává poměrně přesně alespoň evropskou produkci cementu. Světová výroba cementu a vápna se v posledních letech vyvíjela podle údajů MCS takto:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová produkce cementu, mil. t	4 100	4 200	4 400	4 100	4 100
Evropská produkce cementu, mil. t	253	269	285	270	N
Světová produkce vápna, mil. t	432	427	430	430	430

e – předběžné hodnoty

Stejná tabulka jako předcházející, převedená na vápenec; výpočet se zakládá na vztahu 2 t vápence = 1 t vápna nebo 2 t cementu (těžba vápence pro stavební účely se neuvažuje)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby cementu, mil. t	4 100	4 200	4 400	4 100	4 100
Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby vápna, mil. t	864	854	860	860	860
Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby vápna a cementu, celkem mil. t	4 964	5 054	5 260	4 960	4 960

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

2023 ^e			2023 ^e		
Cement			Vápno		
Země	tisíc t	%	Země	tisíc t	%
Čína	2 100 000	51,2	Čína	310 000	72,1
Indie	370 000	9,0	USA	17 000	4,0
Vietnam	120 000	2,9	Indie	16 000	3,7
USA	95 000	2,3	Rusko	11 000	2,6
Turecko	85 000	2,1	Brazílie	8 400	2,0
Brazílie	65 000	1,6	Japonsko	7 000	1,6
Indonésie	64 000	1,6	Německo	5 600	1,3
Írán	62 000	1,5	Jižní Korea	5 200	1,2
Rusko	62 000	1,5	Turecko	4 800	1,1
Saúdská Arábie	54 000	1,3	Írán	3 900	0,9
svět	4 100 000	100,0	svět	430 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit uhličitánu vápenatého

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Cement, ze závodu v USA (MCS)	USD/t	124,00	125,00	127,00	140,00	150,00
Nehašené vápno, ze závodu v USA (MCS)	USD/t	128,3	131,4	133,4	151,3	155,0 ^e
Vápenný hydrát, ze závodu v USA (MCS)	USD/t	154,6	156,0	159,6	183,1	185,0 ^e
Vápenec slovenský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ)	EUR/t	6,19	6,29	6,56	8,30	9,3

Živec

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 KAlSi_3O_8 , sanidin) a trojklonných (mikroklin KAlSi_3O_8 a plagioklasy) draselných a sodno-vápenatých aluminosilikátů. Spolu s křemenem to jsou nejrozšířenější horninotvorné minerály, které dohromady tvoří 60 % zemské kůry. Průmyslový význam mají živce draselné (K) – ortoklas, mikroklin a kyselé (s převahou Na nad Ca) členy plagioklasové řady (albit $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$, oligoklas, andezin). Okrajový význam pak mají zásadité (s převahou Ca nad Na) členy plagioklasové řady (labradorit, bytownit, anortit $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$). Jako živcové suroviny se především uplatňují žilné horniny (pegmatity, aplity), vyvřeliny (leukokráttní granitoidy) i sedimenty (živconosné písky a štěrkopísky), méně i rezidua neúplně kaolinizovaných hornin a metamorfity. Hlavní škodlivinou je vysoký podíl železa v mřížce živců (neupravitelný) i v podobě příměsí (upravitelný). Živce nejvíce využívá sklářství a keramika jako tavidlo a plastifikátor.

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět**
China	730 000	N
Turecko	720 000	N
Indie	320 000	N
Jižní Korea	180 000	N
Brazílie	150 000	N
Írán	95 000	N
Česká republika*	54 000	N
Thajsko	45 000	N
svět	N	

2023			
Země	kt	% svět	% EU
EU	154 000	5,4	100,0
Česká republika*	54 000	1,9	56,5
Rumunsko	22 000	0,8	14,3
Slovensko	22 000	0,8	14,3
Španělsko	17 000	0,6	11,0
Polsko	5 000	0,2	3,2
Itálie	1 000	0,04	0,6

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

* Balance zásob k 1. 1. 2024.

Zdroj: MCS 2024.

* Balance zásob živcové suroviny a náhrady živců k 1. 1. 2024 (zaokrouhleno).

** Celkové světové zásoby jsou značné a nejsou celkově vyčísleny.

Použití

Pro svůj nízký bod tání se živce využívají jako tavivo do keramických směsí, sklářského kmene, glazur, smaltů a v posledních letech rovněž jako lící prášky v metalurgii. Téměř 90 % živců spotřebovává sklářský a keramický průmysl. Malé množství se používá i jako plnivo, především do barev a plastů. Ve sklářství se uplatňují i náhrady živců. Kromě živcových surovin jsou využívány jako jejich náhrady horniny, které mají obsah alkálií

vázán na jiný minerál (většinou nefelín $(\text{NaK})\text{AlSiO}_4$ – bezvodý sodno-draselný hliníktokřemičitan). Ve světě jsou tak využívány především nefelinické syenity, v menší míře pak nefelinické fonolity.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR jsou ložiska živcových surovin vázaná jednak na primární zdroje, tvořené především leukokratními granitoidy a pegmatitovými tělesy. Sekundární zdroje jsou reprezentovány živcovými štěrkopísky a písky.

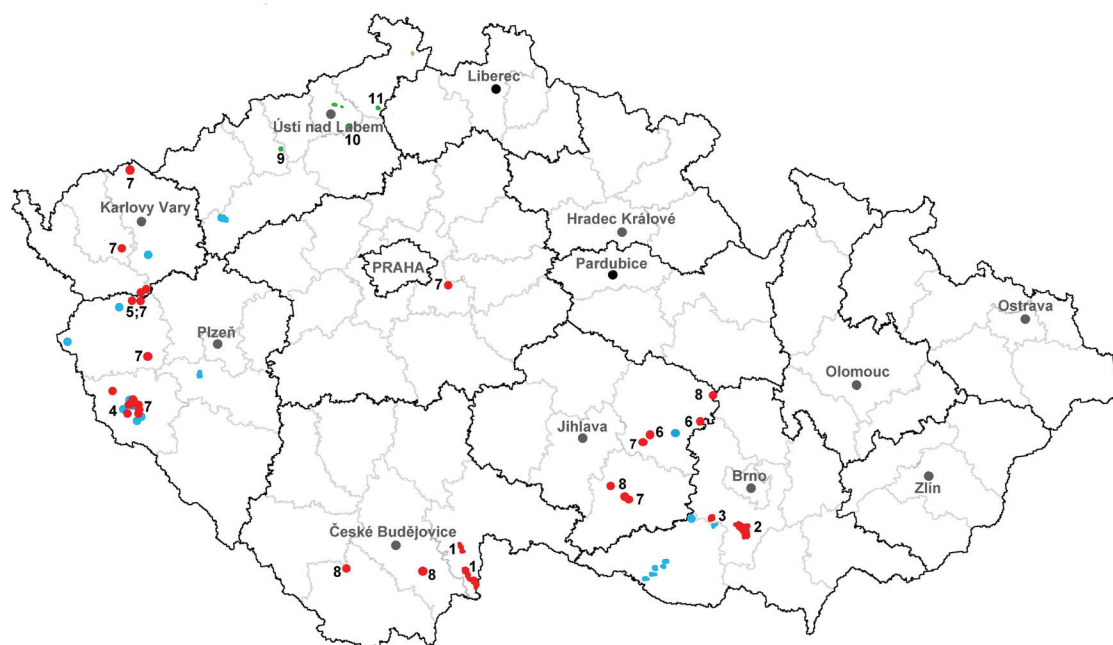
- Důležitým zdrojem živcových surovin jsou v současnosti ložiska fluviálních kvartérních živcových rozsypů, které tvoří 36 % geologických zásob. Vznikly uložením rozrušených žulových hornin s většinou vysokým obsahem porfyrických vyrostlic převážně draselných živců. Nejdůležitější jsou dvě oblasti:
 1. horní tok řeky Lužnice s ložisky Halámky, Krabonoš, Tušť, Dvory nad Lužnicí, Majdalena, mezi nimiž je rozhodující těžené ložisko Halámky, zbývající ložiska nejsou těžena. Z vody dobývané ložisko Halámky je jedním z nejvýznamnějších zdrojů kvalitních živců v ČR a nejdůležitějším představitelem sekundárního typu ložisek – živcových štěrkopísků. Velká část zásob těchto ložisek je vázána střety zájmů s ochranou přírody, zejména s CHKO Třeboňsko. Štěrkopísky Lužnice se podílí na celkových geologických zásobách živcových surovin necelými 19%.
 2. oblast jižně od Brna s uloženinami řeky Jihlavy – tzv. syrovicko-ivaňská terasa s ložisky Bratčice, Žabčice-Smolín, Hrušovany, Ledce, atd. má mírně horší jakost živců – vyšší obsahy Fe. Naprostá většina zdejší suroviny je však v současnosti využívána pouze jako stavební štěrkopísek, pouze část je od roku 2000 ukládána na deponie k pozdějšímu využití jako živcová surovina. Podobná ložiska živcových akumulací řeky Jihlavy jsou v okolí Ivančic jihozápadně od Brna. Dohromady tvoří zhruba 17 % geologických zásob živcových surovin.

Surovinou fluviálních ložisek jsou živcové štěrkopísky s převahou draselných živců nad plagioklasy, vhodné pro výrobu užitkového porcelánu, zdravotnické keramiky, skla aj. a v omezené míře i pro výrobu glazur.

- Neustále vzrůstá význam jemně až středně zrnitých leukokratních granitoidů (žuly a žulové aplity, křemenné diority), v současnosti tvořící již téměř 50 % všech domácích geologických zásob živcových surovin. Vzhledem k rozměrům granitoidních těles jsou ložiska často střední až větší velikosti a surovina je většinou poměrně kvalitní. Vyvinutá jsou např. v krušnohorském plutonu v západních Čechách, kde je lomem těženo stěžejní a největší domácí ložisko Krásno (albitická aplitická žula), dále mračnickém masivu (Mračnice: křemenný diorit–trondhjemit), třebíčském masivu (Velké Meziříčí-Lavičky: aplitická žula, Mikulovice a Výčapy: turmalinická žula). Zkoumány byly i v dalších masivech, např. brněnském (Moravský Krumlov), dyjském (Přímětice), chvaletickém, blanickém, babylonském, kladrubském (Benešovice), dílčích masivech středočeského plutonu aj. Surovina je tvořena většinou sodno-draselnými živci a používá se při výrobě sanitární keramiky, barevného skla, porcelánu, brusných kotoučů apod.

- Hrubě zrnité až porfyrické leukokráttní granitoidy by v budoucnu mohly představovat významný zdroj živcové suroviny, v současnosti se podílí zhruba 6,5 % na celkových zásobách. Ložiska i zdroje tvoří poměrně velká tělesa, ale často s nižší jakostí suroviny (zvýšené obsahy Fe). Známý jsou v masivech říčanském (Štíhlíce), čistecko-jesenickém, borském, krkonošsko-jizerském plutonu (liberecká žula), lestkovském (Hanov) aj. Surovina je tvořena většinou sodno-draselnými živci a pro snížení obsahu Fe je většinou nutná úprava vysokointenzitní magnetickou separací.
- V minulosti byla jediným zdrojem suroviny, používané převážně pro keramiku, pegmatitová ložiska známá z několika oblastí. Ložiska jsou převážně menší, což je dáno omezeným rozsahem pegmatitových těles a celkově se na zásobách podílí již jen zhruba 8 %. Nejvýznamnější je oblast poběžovicko-domažlická s využívaným ložiskem Luženičky a dalšími, v současnosti netěženými ložisky a zdroji (např. Meclov, Mutěnin, Ohnišťovice, Otov, Bozdíš) jsou pegmatity střední až horší kvality s příměsí tmavých minerálů, které mají vyrovnaný poměr sodných a draselných živců. Jsou zde však i ložiska kvalitních sodných a sodno-vápenatých živců na glazury a čiré sklo (Ždánov). V ostatních oblastech převládají v pegmatitech draselné živce. V tepelské oblasti v západních Čechách jsou poměrně hojné výskyty relativně kvalitních živců s nízkými obsahy škodlivin (Beroun, Křepkovice, Zhořec). Nově je poměrně málo prozkoumaná a snad nadějná oblast Písecka. Některé menší výskyty a ložiska jsou známy z okolí Humpolce, Tábora, Rozvadova (Česká Ves), ze západní Moravy (Smrčec) aj. Vzhledem k nepravidelnosti ložiskových těles, malým a do značné míry vytěženým zásobám, ale i střetům zájmů, nejsou živce z pegmatitů již v současnosti příliš perspektivním zdrojem. Velká část nej kvalitnější suroviny pegmatitových ložisek (hlavně v poběžovicko-domažlické a písecké oblasti) je značně vyčerpaná těžbou, především snadněji dostupné přípovrchové partie. Platí to i pro oblast borského granulitového masivu s malým ložiskem Bory-Olší, navazující na klasické vytěžené ložisko Dolní Bory.
- V nedávné době byla nově zkoumána ložiska živcových surovin, tvořících čočky v metamorfovaných horninách. Ložisko ortoklasitu až mikroklinitu Markvartice u Třebíče je situováno v západní větvi pestré skupiny moravského moldanubika. Při sz. okraji svratecké klenby moravika, na styku svorové zóny a olešnické skupiny, leží ložisko albititu Malé Tresné. Ložisko anortozitu až gabra Chvalšiny je uloženo v amfibolitech českokrumlovské pestré skupině šumavského moldanubika.
- Dalším potenciálně perspektivním zdrojem živcové suroviny mohou být kaolinizované živcové horniny s nerozloženými nebo nedokonale rozloženými živci. Jedná se především o arkózy na Plzeňsku a Podbořansku, ruly a granitoidy na Znojemsku (viz kapitulu Kaolin – živcový kaolin).
- Jako náhrady živců jsou v ČR využívány (ložisko Želenice) terciární vulkanity – nefelinické fonolity – Českého středohoří. Vzhledem k vysokým obsahům barvicích oxidů jsou použitelné ve sklářském a keramickém průmyslu pouze jako tavivo do barevných hmot. Vysoký obsah alkálií (10–10,5 % Na_2O a 3,5–5 % K_2O) umožňuje snížení tavicích teplot a zkrácení doby pálení.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



- výhradní evidovaná ložiska
- vytěžená ložiska a ostatní zdroje
- náhrady živců (výhradní evidované těžené ložisko a ostatní zdroje)

Hlavní ložiskové oblasti živcové suroviny

(*Tučným písmem jsou uvedeny názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky*)

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 Sedimenty oblasti řeky Lužnice 2 Sedimenty řeky Jihlavy – v oblasti syrovicko-ivaňské terasy 3 Sedimenty řeky Jihlavy v ivančické oblasti 4 Pegmatity poběžovicko-domažlické oblasti | <ul style="list-style-type: none"> 5 Pegmatity tepelské oblasti 6 Pegmatity západomoravské oblasti 7 Granitoidy 8 Ostatní |
|--|--|

Náhrady živců (nefelinický fonolit)

(*Tučným písmem jsou uvedeny názvy těžených ložisek*)

9 **Želenice**

10 **Tašov-Rovný**

11 **Valkeřice-Zaječí vrch**

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Živcové suroviny

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	41	42	42	42	42
z toho těžených	10	10	9	9	9
Zásoby celkem, kt	101 487	102 853	102 324	101 802	113 794
bilanční prozkoumané	29 742	29 334	28 846	28 369	30 702
bilanční vyhledané	55 889	57 663	57 622	57 577	62 069
nebilanční	15 856	15 856	15 856	15 856	21 023
vytěžitelné	22 126	21 599	29 709	29 288	25 419
Těžba, kt	460	419	504	493	352

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	48 530	48 530	48 530	48 530	48 530
P ₂	–	–	–	–	–
P ₃	–	–	–	–	–

Náhrady živců (nefelinický fonolit)

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	3	3	3	3	3
z toho těžených	1	1	1	1	1
Zásoby celkem, kt	199 709	199 709	199 107	199 635	199 612
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	199 709	199 680	199 656	199 635	199 612
nebilanční	0	0	0	0	0
vytěžitelné	24 140	24 111	24 086	24 065	24 042
Těžba, kt	33	29	24	21	23

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁		–	–	–	–	–
P ₂ ,	kt	30 300	30 300	30 300	30 300	30 300
P ₃		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod**252910 – Živec**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	7 225	5 607	6 634	4 325	3 487
Vývoz	t	271 561	224 780	244 689	257 161	179 817

252910 – Živec

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 632	3 619	3 354	3 754	5 301
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	834	859	894	1 066	1 096

252930 – Leucit, nefelín, nefelinický syenit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	4 524	4 207	4 552	4 150	2 648
Vývoz	t	482	543	759	244	441

252930 – Leucit, nefelín, nefelinický syenit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	6 488	6 680	6 562	7 561	8 750
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	10 866	11 071	10 345	12 092	13 351

6. Ceny domácího trhu

Na domácím trhu byly v roce 2023 nabízeny živce v cenových relacích 2 300–7 500 Kč/t v závislosti na chemismu a účelu použití.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Živcové suroviny

KMK GRANIT, a.s., Krásno

LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza

Družstvo DRUMAPO, Němčičky

Moravia Tech, a.s., Brno

Náhrady živců

KERAMOST, a.s., Most

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Údaje o světové produkci živců a podílu zemí z různých pramenů vykazují neobvykle vysoké rozdíly. Nejvíce se liší odhady čínské produkce živců. Nejnížší celkové údaje uvádí ročenka Mineral Commodity Summary (MCS), která např. mezi předními světovými producenty živců neuvádí vůbec Německo. MCS uvádí souhrnná data za živce a nefelinický syenit. Vyšší celosvětovou těžbu udává ročenka World Mineral Production (WMP), kterou vydává British Geological Survey. Zřejmě nejpřesnější, a hlavně nejúplnější, údaje udává rakouská ročenka Welt Bergbau Daten (WBD).

Rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba živců (dle MCS), kt	23 000	24 400	27 600	26 600	27 000
Světová těžba živců (dle WBD), kt	31 001	29 786	36 029	39 520	N
Světová těžba živců (dle WMP), kt	30 400	30 200	34 800	37 300	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

2023^e		
Země	kt	%
Turecko	6 200	23,0
Indie	5 000	18,5
Čína	2 500	9,3
Itálie	2 200	8,1
Írán	2 000	7,4
Thajsko	1 300	4,8
Jižní Korea	900	3,3
Španělsko	800	3,0
Brazílie	760	2,8
USA	590	2,2
Saudská Arábie	550	2,0
Mexiko	460	1,7
Česká republika	450	1,7
Pakistán	400	1,5
svět	27 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Živcová surovina, americký trh, průměrná cena (MCS)	USD/t	107	108	110	104	102
Nefelinický syenit, průměrná dovozní cena do USA, (MCS)	USD/t	156	163	164	183	200
Živec pro keramický a sklářský průmysl, průměrná vývozní cena z ČR do Polska (ČSÚ)	EUR/t	37,96	38,24	27,99	26,77	45,5

STAVEBNÍ SUROVINY

Termín „stavební suroviny“ (anglicky construction minerals) je používán pro všechny nerosty, které se používají ve stavebním průmyslu, například pro dopravní, konstrukční, vodní, průmyslové, obytné a další stavby, výrobu betonových, maltových a živičných směsí, cihel a tvárnic. Suroviny pro výrobu stavebních hmot, především karbonáty, jsou v ČR řazeny mezi nerudní suroviny (v zahraničí označované jako průmyslové nerosty a horniny – industrial minerals).

Česká republika má mimořádně velké geologické zásoby stavebních surovin. Celkové ověřené zdroje stavebních surovin v ČR jsou kolem 20 mld. t a ročně se jich vytěží celkem 62–68 mil. t – konkrétně v roce 2023 jejich těžba dosáhla 61,6 mil. t. Jejich podíl na celkové těžbě surovin se postupně zvyšoval a v současnosti tvoří cca 60 %. V roce 2023 79 % produkce stavebních surovin pocházelo z ložisek výhradních, což představuje 40 mil. t. Rozhodující význam pak mají stavební kámen a štěrkopísky, které dohromady tvoří 90 % objemu (61 mil. t) všech vytěžených stavebních surovin. Podíl produkce z výhradních ložisek je u stavebního kamene a štěrkopísků dohromady zhruba 70 % (43 mil. t v roce 2023). Vyšší je u stavebního kamene, kde těžba z výhradních ložisek představuje 89 % celkové těžby stavebního kamene. U štěrkopísků představuje produkce z výhradních ložisek pouze 43 % produkce celkové.

V ČR rozdělujeme stavební suroviny na tyto základní skupiny:

- **Stavební kámen**, který se používá buď neupravený (lomový kámen) nebo se převážně z něj vyrábí drcené kamenivo, což je i jeho technický název.
- **Štěrkopísky**, které jsou technicky nazývané těžené kamenivo.
- **Cihlářské suroviny** vhodné samostatně nebo ve směsi k cihlářské výrobě.
- **Kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu**, také označovaný jako dekorální kámen.

Cihlářské suroviny

1. Charakteristika a užití

Cihlářské suroviny jsou všechny druhy surovin vhodné samostatně nebo ve směsi k cihlářské výrobě. K tomuto účelu jsou nejčastěji používány následující typy hornin: spraše, sprašové a svašové 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.

Zásoby

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

Použití

Cihlářská výroba (cihly, cihelné bloky, střešní tašky, antuka).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

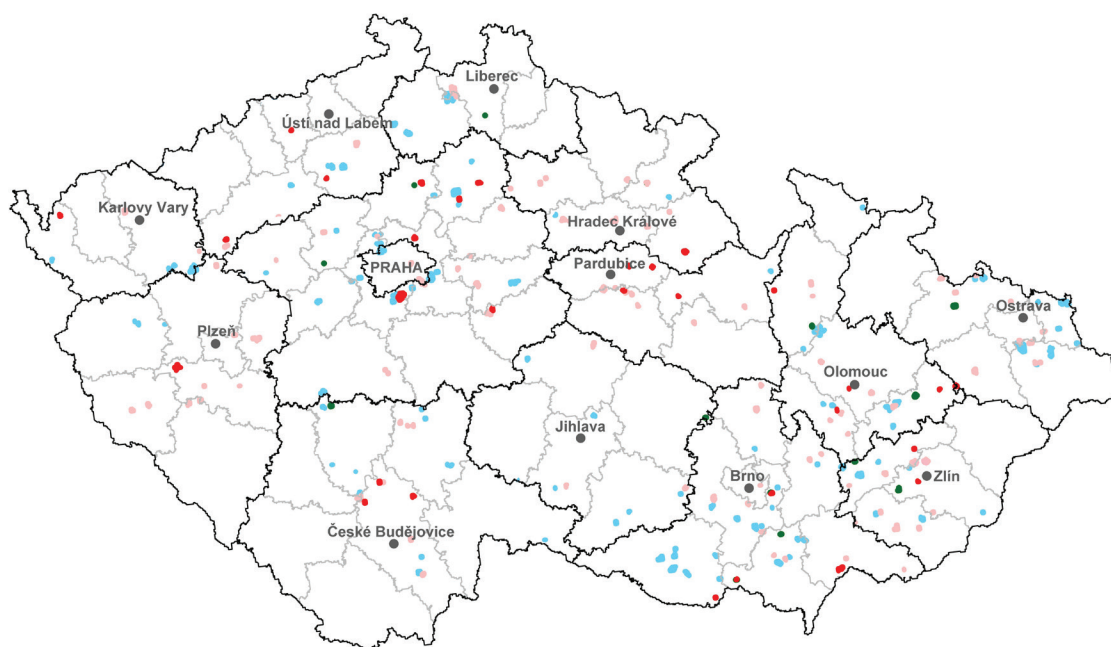
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

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.

- Ložiska kvartérních surovin (spraši a sprašových hlín, hlín, písků a písčito-jílovitých reziduí hornin) jsou rozšířena po celém území republiky a jsou nejhojněji těžená. Nejvýznamnější z nich jsou vázána na eolické a deluvio-eolické, popř. glaciální (severní Čechy a Slezsko) sedimenty. V eolických sedimentech bývají škodlivinami pohřbené půdní horizonty, klastika a vápnité konkrece, v deluviálních tvrdá klastika. Eolické suroviny mají předpoklad (obvykle ve směsi) k výrobě náročných tenkostěnných prvků. Deluviální suroviny jsou použitelné jako korekční složky k plastičtějším zeminám či k výrobě silnostěnného zdícího střepu.
- Neogénní 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.
- Paleogénní jílovce (i vápnité) jsou využívány na východní a jihovýchodní Moravě. Jedná se o navětralé části flyšových vrstev příkrovů vnějších Západních Karpat. Závažnou škodlivinou jsou výkvětovotné 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 zdících a stropních materiálů, v jižních Čechách vzhledem k výskytu limonitizovaného pískovce k výrobě nenáročného zdícího 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 a ostatní zdroje České republiky



- výhradní ložiska – těžená (13)
- výhradní ložiska – netěžená (117)
- nevýhradní ložiska – těžená (8)
- nevýhradní ložiska – netěžená (118)

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 nedostatkové (např. na Českomoravské vrchovině).

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Výhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	129	129	126	130	130
z toho těžených	15	15	16	16	13
Zásoby celkem, tis. m ³	527 679	526 197	525 687	524 943	524 508
bilanční prozkoumané	194 738	193 821	193 458	193 311	193 060
bilanční vyhledané	227 968	227 884	227 971	227 376	227 192
nebilanční	104 973	104 492	104 258	104 256	104 256
vytěžitelné	56 505	59 553	65 882	67 472	67 516
Těžba výhrad. lož., tis. m ³	694	560	595	578	349

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	tis. m ³	25 691	25 691	25 691	25 691	25 691
P ₂ ,	tis. m ³	245 459	224 159	224 159	224 159	224 159
P ₃		–	–	–	–	–

Nevýhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem		125	123	126	126	125
z toho těžených		6	7	8	8	8
Zásoby celkem, tis. m ³		693 532	692 192	692 731	699 271	702 492
bilanční prozkoumané		63 622	63 609	65 612	59 718	60 097
bilanční vyhledané		523 057	521 313	519 845	517 213	516 945
nebilanční		106 853	107 270	107 274	122 340	125 450
vytěžitelné		10 514	10 697	10 654	11 026	12 554
Těžba nevýhrad. lož., tis. m ³ a)		301	404	411	448	256

Poznámka:

a) přibližný údaj

5. Zahraniční obchod**690410 – Cihly**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	tis. ks	17 304	14 568	22 592	20 835	12 352
Vývoz	tis. ks	15 399	15 606	18 637	16 204	5 551

690410 – Cihly

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/ks	22,0	21,4	22,2	29,9	29,0
Průměrné vývozní ceny	Kč/ks	32,5	35,1	34,8	47,01	52,9

690510 – Krytina střešní keramická

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	tis. ks	9 395	8 697	13 855	19 314	12 100
Vývoz	tis. ks	9 608	9 979	10 924	17 739	5 849

690510 – Krytina střešní keramická

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/ks	18,7	21,2	18,7	16,6	16,3
Průměrné vývozní ceny	Kč/ks	18,4	18,8	20,6	22,7	28,9

6. Ceny domácího trhu**Tuzemské ceny cihlářského jílu a cihlářských výrobků**

Specifikace produktu	2019	2020	2021	2022	2023
cihlářský jíl; Kč/t	95	95	95	105	110
cihla plná; Kč/kus	5,0–9,4	6,5–10	8,9	6,5–11	6,5–15
cihla voštinová; Kč/kus	10,5–13,0	14	17	12,5–18	12,5–20
lícové cihly; Kč/kus	20–55	22–50	23–53	24–56	26–62
cihlové bloky Porotherm; Kč/kus	62–180	71–210	80–250	90–320	90–350
antuka; Kč/t	1 550–3 190	1 550–2 950	1 750–2 950	2 300–2 950	2 300–3 350
střešní tašky režné; Kč/kus	25–51	29–55	28–62	35–86	35–95
větrací, okrajové tašky; Kč/kus	68–246	269	275	284–312	295–320
taška střešní – bobrovka; Kč/kus	9–32	14–35	17–43	19–47	19–50

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023**Cihlářské suroviny – výhradní ložiska**

Wienerberger Cihlářský průmysl, a.s., Č. Budějovice

HELUZ cihlářský průmysl v.o.s., Dolní Bukovsko

Cihelna Hodonín, s.r.o.

Cihelna Kinský s.r.o., Kostelec n. Orlicí

Zlínské cihelny s.r.o.

Cihlářské suroviny – nevýhradní ložiska

HELUZ cihlářský průmysl v.o.s., Dolní Bukovsko

Wienerberger Cihlářský průmysl, a.s., Č. Budějovice

Ing. Jiří Hercl, cihelna Bratronice, Kyšice

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Těžba cihlářských surovin není celosvětově sledována, mnoho států ji nesleduje. Cihlářské suroviny nejsou předmětem světového obchodu.

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. Negativní vlastnosti jsou navětrání a druhotné přeměny, drcená pásma, vložky nevhodných hornin apod.

Zásoby

Celosvětově jsou rozsáhlé.

Použití

Ve stavebnictví, kamenické výrobě a sochařství.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

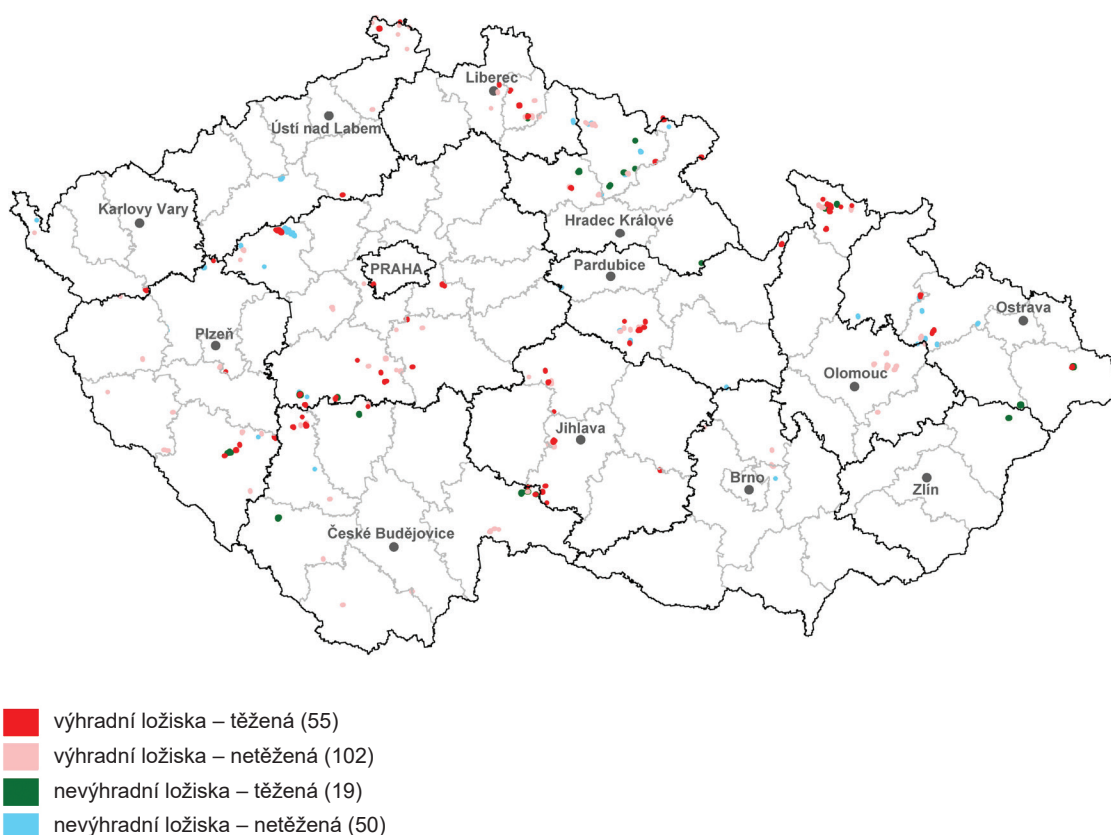
2. Surovinové zdroje ČR

V současnosti se v ČR jako kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu nejvíce uplatňují hlubinné vyvřeliny (především granitoidní horniny), které dlouhodobě tvoří zhruba 85–90 % objemu těžených výhradních ložisek. Jejich podíl na celkových geologických zásobách činí více než 50 %. Na celkové těžbě se tyto horniny podílejí cca 85 % u výhradních a kolem 60–70 % u nevýhradních ložisek. Zhruba 10% podíl na těžbě z výhradních ložisek zaujímají pískovce, v případě nevýhradních ložisek je to kolem 30 % objemu těžby. Podíl mramorů je nízký – kolem 1 až 2 %.

- Pro hrubou kamenickou výrobu (kostky, obrubníky, patníky, schody, sokly atd.) se používají a používaly převážně hlubinné vyvřeliny, mnohem méně ostatní horniny (sloupcovité čediče, žilné horniny). Ložiska jsou podobně, jako u stavebního kamene, vázána na střežčeský a moldanubický pluton, nasavrcký masiv, popř. ostatní plutonická tělesa Českého masivu (štěnovický masiv, žulovský pluton, čistecko-jesenický masiv aj.).
- Pro ušlechtilou výrobu se nejvíce používají hlubinné vyvřeliny a mramory. Nejpoužívanější jsou světlé horniny – žuly a granodiority, které se vyskytují v Čechách ve střežčeském a v centrálním moldanubickém plutonu, ve štěnovickém, krkonošsko-jizerském, čistecko-jesenickém a nasavrckém masivu a na Moravě v třebíčském a žulovském masivu. Menší význam mají vyvřeliny tmavé – diabasy, diority a gabra, které jsou vázány na bazická tělesa střežčeského plutonu, kdyňský a lužický masiv aj. 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 a arkózy. V Čechách jsou to cenomanské pískovce z východního 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 těžily pleistocénní travertiny na vnitřní obklady, teraca a konglomeráty. Jako obkladový, krycí a dlažbový materiál, expandity i jako plniva se uplatňují břidlice moravskoslezského paleozoika. Pro hrubou kamenickou výrobu (kostky, obrubníky) se často používaly kulmské droby.
- Z metamorfovaných hornin jsou nejvíce využívány krystalické vápence a dolomity (mramory) – na leštěné obklady, dlažby, teraca, konglomeráty a v sochařství. Vyskytují se hojně v šumavské a české větvi moldanubika, krkonošsko-jizerském a orlicko-kladském krystaliniku, svratecké antiklinále, silesiku, ve skupině Branné (Slezsko). Jako krytina a obklady (odpad jako plnivo) jsou používány fylity proterozoika západních Čech (údolí Střely) a železnobrodského krystalinika, a rovněž břidlice kulmu na severní Moravě a ve Slezsku. Dále se používaly a používají hadce těžené na Moravě a v západních Čechách.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



V České republice je bilancován velký počet ložisek dekoračního kamene, a proto jejich seznam není uveden.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Výhradní ložiska: počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	158	158	158	157	158
z toho těžených	63	64	54	55	52
Zásoby celkem, tis. m ³	181 383	184 236	182 835	183 139	182 786
bilanční prozkoumané	77 511	78 320	78 031	77 729	77 678
bilanční vyhledané	64 380	66 427	65 753	66 300	65 998
nebilanční	39 492	39 489	39 051	39 110	39 110
vytěžitelné	77 407	108 505	79 798	85 108	82 771
Těžba výhrad. lož., tis. m ³	117	135	125	112	118

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , tis. m ³	3 026	3 026	3 026	3 026	3 026
P ₂ , tis. m ³	–	–	–	–	–
P ₃	–	–	–	–	–

Nevýhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	69	69	70	69	67
z toho těžených	21	21	21	19	19
Zásoby celkem, tis. m ³	33 250	26 096	26 520	26 285	26 251
bilanční prozkoumané	2 152	2 132	2 101	2 039	2 039
bilanční vyhledané	28 124	21 008	21 463	21 290	21 256
nebilanční	2 956	2 956	2 956	2 956	2 956
vytěžitelné	1 192	1 875	1 931	4 585	6 401
Těžba nevýhrad. lož., tis.m ³ a)	16	47	62	32	35

Poznámka:

a) přibližný údaj

5. Zahraniční obchod

2514 – Břidlice, též zhruba opracovaná nebo řezaná

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	12 328	10 311	12 215	8 903	10 950
Vývoz	t	7 476	7 066	9 477	4 372	4 688

2514 – Břidlice, též zhruba opracovaná nebo řezaná

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 391	1 260	1 354	1 499	1 519
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 118	1 088	1 329	1 348	1 023

2515 – Mramor, travertin, ecausin a jiné vápenaté kameny

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	4 509	5 198	5 513	4 770	4 607
Vývoz	t	23	39	24	1	1

2515 – Mramor, travertin, ecausin a jiné vápenaté kameny

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	8 956	8 989	8 384	8 007	10 809
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	37 815	48 627	76 749	62 308	67 524

2516 – Žula, porfyr, čedič, pískovec a jiné kameny

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	10 163	5 344	5 019	9 692	11 013
Vývoz	t	3 498	2 880	3 339	1 654	1 627

2516 – Žula, porfyr, čedič, pískovec a jiné kameny

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	7 267	8 563	11 020	6 503	5 671
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	4 070	4 245	5 365	3 581	1 877

6801 – Dlažební kostky, obrubníky a dlažební desky z přírodního kamene

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	22 079	20 859	29 325	37 981	37 337
Vývoz	t	31 731	33 823	34 981	23 156	16 316

6801 – Dlažební kostky, obrubníky a dlažební desky z přírodního kamene

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 189	2 479	2 533	2 648	2 395
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 367	2 554	2 455	2 930	2 866

**6802 – Opracované kameny pro výtvarné nebo stavební účely (ne břidlice)
a výrobky z nich**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	27 301	25 392	26 962	33 015	30 091
Vývoz	t	29 279	51 707	71 629	59 709	47 791

**6802 – Opracované kameny pro výtvarné nebo stavební účely (ne břidlice)
a výrobky z nich**

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	14 530	14 783	16 983	18 092	16 845
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	6 253	4 727	4 088	5 456	5 165

6803 – Opracovaná břidlice a výrobky z přírodní nebo aglomerované břidlice

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	1 976	1 817	1 482	1 870	975
Vývoz	t	79	90	133	79	41

6803 – Opracovaná břidlice a výrobky z přírodní nebo aglomerované břidlice

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	21 318	19 505	34 521	28 407	29 535
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	150 651	135 629	147 490	211 015	181 073

6. Ceny domácího trhu

Specifikace produktu			jednotky	2019	2020	2021	2022	2023
Šedomodrá hliněná žula	dlažební kostky		Kč/t	2 150–2 600	2 250–2 800	2 250–2 800	2 680–4 200	2 800–4 400
	krajníky		Kč/bm	320–450	340–450	340–450	450–550	520–620
	haklíky		Kč/m ²	2 100	2 100	2 100	2 500	2 500
	obrubníky		Kč/bm	1 000–1 200	1 000–1 200	1 000–1 200	1 000–1 300	1 000–1 300
	desky	leštěné 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	1 800–3 800	1 800–3 800	1 800–3 800	2 000–4 200	2 150–4300
		smirkované 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	1 600–3 600	1 600–3 600	1 600–3 600	1 800–4 000	1 850–4 200
		tryskané 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	1 400–1 200	1 400–1 200	1 400–1 500	1 500–1 800	1 600–1 900
		formátované na dlažbu nebo obklady tloušťky 3 cm	Kč/m ²	1 560–2 260	1 560–2 260	1 560–2 260	1 650–2 500	1 700–2 650
Žula – Kozármice, Chlum, Řečice	dlažební kostky 18/18–4/6		Kč/t	2 000–2 500	2 600	2800	3 200	3 350
	hranol 10/20/40–20/10/40		Kč/t	2 500	2 500–2 800	3000	3 500	3 600
	krajník silniční Kč/bm		Kč/t	350	350	350	400	460
	blok 0,5–0,99 až 2,0–2,49 m ³		Kč/m ³	5 500, 7 600	5 500, 7 600	5 500, 7 600	6 000, 8 500	6 200–8 700
	blok 2,5–2,99 až 4,0–5,0 m ³		Kč/m ³	8 500, 9 500	8 500, 9 500	8 500, 9 500	8 700, 10 000	8 750–10 500
Světlá slezská žula	dlažební kostky		Kč/t	1 900–3 000	2 400–3 000	2450–2750	3 000–3 200	3 200–3400
	krajníky		Kč/bm	300–369	400–450	500–520	600–700	700–800
	haklíky		Kč/m ²	1 650	2 000	2 200	2 400	2 550
Žula mrákotinského typu – dlažební desky		tryskané 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	1 320–2 500	1 500–2 600	1 600–2 750	1 800–3 100	1 900–3 300
		smirkované 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	1 600–2 500	1 700–2 850	1 750–3 000	2 000–3 500	2 200–3 700
		leštěné 2–8 cm tloušťky	Kč/m ²	2 000– 3 200	2 100–3 200	2 200–3 3500	2 400–4 000	2 500–4 200
Žulové bloky			Kč/m ³	<1,5 m ³ = 8 000 >1,5 m ³ = 10 000	<1,5 m ³ = 8 500 >1,5 m ³ = 11 000	<1,5 m ³ = 8 700 >1,5 m ³ = 11 500	<1,5 m ³ = 9 000 >1,5 m ³ = 12 000	<1,5 m ³ = 9 500 >1,5 m ³ = 12 500
Pískovec – řezané desky	tloušťky 5 cm		Kč/m ²	1 000–1 930	1 000–1 930	1 000–1 930	1 200– 2 200	1 300–2 350
	tloušťky 10 cm		Kč/m ²	2 770–3 410	2 770–3 410	2 770–3 410	3 000–3 600	3 200–3 800
	tloušťky 15 cm		Kč/m ²	4 190–5 180	4 190–5 180	4 190–5 180	4 300–5 400	4 500–5 450
Mramor – dlažba	řezaná	supíkovický mramor	Kč/m ²	280–1 100	320–1 200	350–1 300	450–1 500	500–1 600
		lipovský mramor	Kč/m ²	280–1 190	340–1 250	360–1 300	450–1 500	500–1 600
	broušená	supíkovický mramor	Kč/m ²	360–1 240	380–1 300	380–1 300	450–1 500	500–1 600
		lipovský mramor	Kč/m ²	360–1 350	380–1 400	380–1 400	450–1 500	500–1 600
	leštěná	supíkovický mramor	Kč/m ²	390–1 280	420–1 300	420–1 300	550– 1 600	600–1 700
		lipovský mramor	Kč/m ²	390–1 390	420–1 450	420–1 450	550– 1 600	600–1 700
Bazalt	sloupky 131–160 cm	lom Soutěsky	Kč/t	5 000	–	–	–	–
	dlažba tl. 2 cm	lom Soutěsky	Kč/m ²	650	–	–	–	–
	dlažba tl. 10 cm	lom Soutěsky	Kč/m ²	750	–	–	–	–

Poznámka: bm – běžný metr

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Dekorační kámen – výhradní ložiska

Slezské kamenolomy a.s.
MEDIGRAN s.r.o.
Granit Lipnice s.r.o.
Průmysl kamene a.s.
Plzeňská žula a.s.
HERLIN s.r.o.
Josef Máca
SATES ČECHY s.r.o.
RESTA DAKON s.r.o.
ČESKÁ ŽULA s.r.o.
Ligranit a.s.
GRANIT-ZACH s.r.o.
ABAKRON s.r.o.
GRANITES s.r.o.
LOM DEŠTNO a.s.
Třebocký lom CZ s.r.o.
Těžba nerostů a.s.
KÁMEN OSTROMĚŘ s.r.o.
KAVEX-Granit Holding a.s.
Lom Matula Hlinsko a.s.
Granit Zedníček s.r.o.
NATRIX a.s.

Kámen Hudčice s.r.o.
Důl Svatoňovice a.s.
GRANIO s.r.o.
Lom Drahenický Málkov s.r.o.
Kamenoprůmysl. závody s.r.o.
Lom Žernovka s.r.o.
Krákorka a.s.
M. & H. Granit s.r.o.
Veristulos s.r.o.

Dekorační kámen – nevýhradní ložiska

SATES ČECHY s.r.o.
Cernin s.r.o.
PROFISTAV Litomyšl a.s.
Žula s.r.o.
Josef Máca
Lom Horní Dvorce s.r.o.
WÜHNANOFF s.r.o.
Jiří Sršeň
Dubenecký pískovec s.r.o.
SPONGILIT PP s.r.o.
Kamenolom Javorka s.r.o.
KOKAM s.r.o.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Těžba dekoračního kamene není celosvětově sledována, mnoho států ji nevykazuje. Nejvýznamnějším výrobcem dekoračního kamene v Evropě je Itálie, ve světě USA, Brazílie a Čína.

Dekorační kámen je předmětem světového obchodu za ceny dle firemních ceníků. Ceny dekoračního kamene závisí na kvalitě a zbarvení horniny a na stupni opracování. Určitou představu si o nich lze udělat podle cenové úrovně na trhu USA (*Zdroj USGS, 2024*):

Dekorační kámen prodaný nebo použitý v USA v roce 2021 podle druhu

	Množství, t	Hodnota, tisíce USD	Průměrná cena, USD/t
Žula	491 000	102 000	208
Vápenec	1 170 000	197 000	168
Mramor	57 900	23 000	397
Pískovec	385 000	39 900	104
Břidlice	25 500	14 000	549
Jiné druhy kamene	250 000	46 000	184

Vývoz dekoračního kamene z USA v roce 2022 podle druhů

	Množství, tisíce tun	Hodnota, tisíce USD	Průměrná hodnota, USD/t	Hlavní místo určení, podle hodnoty
Mramor, travertin, alabastr, opracovaný (více opracovaný než jen jednoduše řezaný s plochým povrchem)	78	10 200	131	Kanada, 44 %
Mramor, travertin, surový nebo nahrubo řezaný	5	4 590	918	Itálie, 74 %
Mramor, travertin, pouze řezaný pilou nebo jinak (bloky nebo desky)	5	3 440	688	Kanada, 72 %
Žula, surová nebo nahrubo řezaná	17	5 880	346	Čína, 42 %
Žula, pouze řezaná pilou nebo jinak (bloky nebo desky)	18	6 610	367	Kanada, 81 %
Břidlice, opracovaná a výrobky z břidlice	3	4 200	1 400	Kanada, 44 %
Břidlice, nahrubo řezaná, nebo nikoliv, nebo pouze nařezaná (bloky nebo desky)	6	288	48	Kanada, 76 %
Jiný vápnitý pomníkový nebo stavební kámen; alabastr (jiný než mramor a travertin; surový, nahrubo řezaný, nebo jednoduše nařezaný na bloky nebo desky)	11	6 250	568	Kanada, 96 %
Jiný vápnitý pomníkový nebo stavební kámen (jiný než vápnitý kámen a alabastr, žula, pískovec, břidlice, dolomit, křemenec a mastek; surový, nahrubo řezaný, nebo pouze nařezaný na bloky nebo desky)	18	6 960	387	Kanada, 78 %

Dovoz upraveného dekoračního kamene do USA v roce 2021 – mramor a alabastr

		Množství	Hodnota, tisíce USD	Průměrná hodnota, USD/t, nebo USD/ft ² (USD/m ²)	Hlavní zdroj, podle hodnoty
Mramor a alabastr (jednoduše řezaný s plochým povrchem)	tuny	62 700	56 500	901	Itálie, 23 %
Břidlice, střešní krytina	miliony ft ²	1 170 000	16 800	14	Španělsko, 59 %
Břidlice, nahrubo řezaná nebo jednoduše nařezaná (pravoúhlé bloky nebo desky)	miliony ft ²	4 280	2 530	591	Indie, 58 %
Břidlice, opracovaná a výrobky z břidlice a jiné (jiné než střešní krytina, včetně aglomerované břidlice)	miliony ft ²	73 400	41 600	567	Čína, 34 %
Travertin, pomníkový nebo stavební kámen a výrobky z něj (jednoduše nařezaný s plochým povrchem, jiný než tašky a granule)	miliony ft ²	22 500	12 400	551	Turecko, 42 %
Travertin, opracovaný pomníkový nebo stavební kámen (upravený nebo leštěný ale dále neopracovaný)	miliony ft ²	15 100	11 500	762	Mexiko, 45 %

Poznámka: ft² – čtvereční stopa; 1 ft² = 0,092903 m²

Hlavní statistiky USA – dekorační kámen prodaný nebo použitý producenty

Rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Tonáž (kt)	2 660	2 510	2 120	2 290	2 380
Hodnota (mil. USD)	437	415	397	413	421
Dovozy pro spotřebu (mil. USD)	2 090	1 890	1 750	2 200	2 320
Vývozy (mil. USD)	70	59	47	47	48
Cena	Variabilní, v závislosti na typu nebo produktu				

Pouze žula, prodaná nebo použitá producenty

Tonáž (kt)	430	436	464	470	491
Hodnota (mil. USD)	105	110	128	130	102
Dovozy pro spotřebu (mil. USD)	913	859	900	902	880
Vývozy (mil. USD)	17	13	12	13	13
Cena	Variabilní, v závislosti na typu nebo produktu				

e – předběžné údaje

Zdroj: MCS

Stavební kámen

1. Charakteristika a užití

Stavebním kamenem mohou být všechny pevné magmatické, sedimentární i metamorfované horniny, pokud jejich technologické vlastnosti odpovídají podmínkám stanovených dle účelu použití. Musí mít určité fyzikálně-mechanické vlastnosti, které vyplývají z geneze, mineralogického složení, struktury, textury, druhotných přeměn a dalších charakteristik. Horniny se používají ve vytěženém stavu (lomový kámen) nebo převážně v upraveném stavu (drcené kamenivo). Škodlivinami jsou poruchové, drcené, navětralé nebo alterované zóny, polohy technologicky nevhodných hornin, vyšší obsahy sloučenin síry a amorfního SiO_2 a další.

Zásoby

Jsou rozsáhlé a ve světovém měřítku nevyčerpatelné.

Použití

Stavebnictví.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

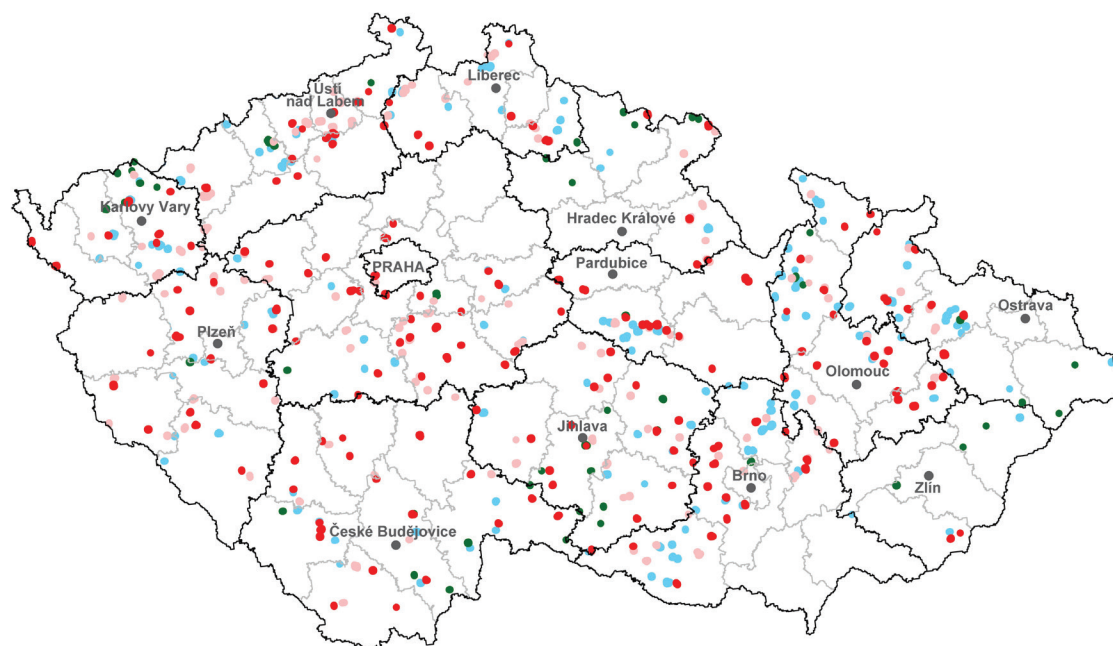
Průmyslově využitelná ložiska stavebního kamene jsou rozšířena na celém území Českého masivu, výrazně méně v jeho pánevních oblastech. V Západních Karpatech jsou ložiska přítomna jen ojediněle.

- V současnosti nejvýznamnější postavení mají ložiska regionálně metamorfovaná – jedná se obecně o krystalické břidlice, které jsou vázány výhradně na krystalické komplexy Českého masivu – moldanubikum, moravikum, silezikum, krystalinikum Slavkovského lesa, západosudetské, kutnohorské a domažlické krystalinikum, 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 středočeského a nasavrckého plutonu s algonkickými a paleozoickými sedimenty. Metamorfované (regionálně i kontaktně) horniny se podílejí na celkové produkci drceného kameniva v ČR zhruba 30 %.
- Trvale velký význam mají sedimentární horniny, mezi kterými převládají ložiska zpevněných klastických sedimentů (prachovce, droby, pískovce aj.). Nejpodstatnější místo zauímají kulmské droby Nízkého Jeseníku a Dražanské vrchoviny. Dále se vyskytují v proterozoiku Barrandienu, moravském devonu a flyšovém pásmu Karpat. Podíl sedimentárních hornin na celkové produkci drceného kameniva v ČR se v poslední době mírně snížil a v současnosti klastické sedimentární horniny (hlavně droby) tvoří kolem 24–25 % celkové produkce.
- V nedávné minulosti byly hlavním zdrojem suroviny pro výrobu drceného kameniva v ČR ložiska výlevných hornin. Ložiska paleovulkanitů (výlevných hornin předter-

cierního stáří) se vyskytují prakticky jen v Barrandienu (zde jsou vhodná i zpevněná pyroklastika), v podkrkonošské pánvi a vnitrosudetské pánvi. Občas obsahují polohy pyroklastik či druhotně přeměněných hornin. Významná jsou zvláště ložiska bazických hornin – spilitů, diabasů aj. Rovněž z ložisek neovulkanitů (výlevných hornin pokřídového stáří) mají největší význam ložiska bazických (zejména čedičových) hornin. Jsou soustředěna především v Českém středohoří a v Doupovských horách, méně v neovulkanické oblasti české křídové pánve a Nízkém Jeseníku a na Železnobrodsku. Jejich podíl celkové produkci drceného kameniva v ČR se v posledních letech mírně snižuje a v současnosti bazické vulkanity tvoří zhruba 23–24 %.

- Ložiska hlubinných vyvřelin jsou rovněž významným zdrojem stavebního kamene (zejména žuly až křemenné diority). Různé typy hornin (včetně žilného doprovodu) s vhodnými technologickými parametry se těží na mnoha místech středočeského plutonu, centrálního moldanubického plutonu, železnohorského plutonu (nasavrcký masiv), brněnského masivu a ostatních plutonických těles. Jen malý význam mají samostatná ložiska žilných hornin. Hlubinné vyvřeliny se podílejí na celkové produkci drceného kameniva v ČR asi 20 %.
- Ložiska chemogenní a organogenní představují karbonáty (barrandienské starší paleozoikum, moravskoslezský devon) a silicity (buližníky v algonkiu na Plzeňsku). Tvoří kolem 2 % celkové produkce drceného kameniva v ČR.
- Malé množství vhodných jíílů z nadložního cyprisového souvrství v sokolovské pánvi se používá k výrobě lehčeného kameniva (tzv. LIAPOR).

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



- výhradní ložiska – těžená (179)
- výhradní ložiska – netěžená (147)
- nevýhradní ložiska – těžená (49)
- nevýhradní ložiska – netěžená (169)

Pro velký počet ložisek stavebního kamene nejsou jmenovitě uváděny.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Výhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	319	320	322	325	326
z toho těžených	176	175	177	178	179
Zásoby celkem, tis. m ³	2 457 253	2 478 611	2 491 395	2 512 650	2 561 417
bilanční prozkoumané	1 173 441	1 183 964	1 181 819	1 220 713	1 259 193
bilanční vyhledané	1 133 231	1 142 587	1 157 520	1 142 092	1 152 912
nebilanční	150 581	152 060	152 056	149 845	149 322
vytěžitelné	693 865	703 856	739 016	726 590	760 298
Těžba výhrad. lož., tis. m ³	14 057	14 247	14 765	14 883	13 773

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	tis. m ³	3 040	3 040	3 040	3 040	3 040
P ₂ ,	tis. m ³	–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

Nevýhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem		222	215	216	220	218
z toho těžených		47	48	49	48	49
Zásoby celkem, tis. m ³		1 030 196	1 030 658	1 090 666	1 081 742	1 084 167
bilanční prozkoumané		40 544	40 480	41 801	42 592	42 477
bilanční vyhledané		911 345	912 416	918 307	908 272	910 812
nebilanční		78 307	77 762	130 558	130 878	130 878
vytěžitelné		52 878	48 268	55 069	57 702	65 456
Těžba nevýhrad. lož., tis. m ³ a)		1 449	1 465	1 703	1 805	1 632

Poznámka: a) přibližný údaj

5. Zahraniční obchod**251710 – Oblázky, štěrk, lámaný nebo drcený kámen**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	1 147 319	1 177 472	1 161 633	1 500 310	1 460 959
Vývoz	t	723 318	355 755	504 742	408 077	314 863

251710 – Oblázky, štěrk, lámaný nebo drcený kámen

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	188	205	173	256	277
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	200	202	180	208	263

6. Ceny domácího trhu

Domácí ceny stavebního kamene – celostátní

Specifikace produktu	2019	2020	2021	2022	2023
drcené kamenivo, spility, frakce 4–8 mm, Kč/t	334	369	405	462	534
drcené kamenivo, amfibolity, frakce 4–8 mm, Kč/t	386	384	420	498	548
drcené kamenivo, žula, frakce 4–8 mm, Kč/t	353	368	394	434	515
drcené kamenivo, rula, frakce 4–8 mm, Kč/t	342	345	418	476	532
drcené kamenivo, porfyry, frakce 4–8 mm, Kč/t	318	355	394	408	475
drcené kamenivo, granodiority, frakce 4–8 mm, Kč/t	349	376	401	485	574
drcené kamenivo, droba, frakce 4–8 mm, Kč/t	376	343	407	508	563
drcené kamenivo, čedič, frakce 4–8 mm, Kč/t	338	365	373	460	554
drcené kamenivo, rohovec, frakce 4–8 mm, Kč/t	307	292	341	469	558
drcené kamenivo, vápenec, frakce 4–8 mm, Kč/t	329	375	377	414	432
drcené kamenivo, spility, frakce 8–16 mm, Kč/t	295	326	342	383	415
drcené kamenivo, amfibolity, frakce 8–16 mm, Kč/t	301	307	343	428	443
drcené kamenivo, žula, frakce 8–16 mm, Kč/t	282	288	318	361	380
drcené kamenivo, rula, frakce 8–16 mm, Kč/t	287	276	335	405	425
drcené kamenivo, porfyry, frakce 8–16 mm, Kč/t	264	295	296	337	358
drcené kamenivo, granodiority, frakce 8–16 mm, Kč/t	293	316	332	389	425
drcené kamenivo, droba, frakce 8–16 mm, Kč/t	334	288	312	390	430
drcené kamenivo, čedič, frakce 8–16 mm, Kč/t	310	316	323	384	422
drcené kamenivo, rohovec, frakce 8–16 mm, Kč/t	282	268	300	372	434
drcené kamenivo, vápenec, frakce 8–16 mm, Kč/t	289	315	313	355	415

Průměrné domácí ceny stavebního kamene v roce 2023 – členěny podle krajů

2023	Průměrné ceny (uvedených) frakcí (Kč/t)																		V
Územní celek - kraj	0-4 mm	0-8 mm	0-16 mm	0-32 mm	0-63 mm	0-125 mm	4-8 mm	8-16 mm	8-32 mm	11-22 mm	16-22 mm	16-32 mm	32-63 mm	63-125 mm	netříděný materiál	tříděný materiál	skrývka	na zásypy	územních celcích
Královéhradecký kraj	335	FN	FN	340	325	250	565	495	FN	470	FN	390	395	325	325	510	FN	100	371
Píseňský kraj	261	FN	FN	275	257	240	446	410	FN	365	387	405	295	265	240	38	100	120	274
Středočeský kraj	225	230	FN	268	262	235	590	462	FN	480	FN	430	345	310	300	410	105	100	317
Liberecký kraj	220	250	FN	275	298	220	530	440	450	345	420	285	330	315	318	420	100	90	312
Pardubický kraj	245	2	FN	283	262	244	535	420	385	410	416	358	294	318	320	400	100	110	300
Ústecký kraj	265	185	FN	325	305	280	465	390	285	400	410	380	335	340	335	380	FN	110	324
Jihomoravský kraj	235	FN	FN	274	315	238	560	490	FN	395	384	376	345	328	320	440	90	130	328
Karlovarský kraj	260	230	242	289	305	264	380	325	375	340	328	289	301	257	235	460	120	130	285
Jihočeský kraj	260	242	236	295	310	262	518	420	FN	375	405	387	320	315	280	380	100	120	307
Olomoucký kraj	236	263	306	272	270	225	572	441	380	459	FN	415	332	324	318	466	90	130	323
Zlínský kraj	FN	220	FN	295	300	290	510	FN	FN	FN	FN	380	358	405	FN	490	FN	100	335
Moravskoslezský kraj	352	384	FN	337	326	275	610	485	FN	440	432	463	404	408	320	450	100	140	370
Kraj Vysočina	225	275	226	310	284	260	510	421	290	405	390	384	348	332	297	710	90	120	327
Kraj hlavní město Praha	265	FN	315	310	295	FN	510	438	FN	FN	430	384	352	380	430	FN	FN	FN	374
ČR - celkové	260	228	265	296	294	253	522	434	361	407	400	380	340	330	311	427	100	115	213

Vysvětlivka: FN - frakce se nevyrábí

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023**Stavební kámen – výhradní ložiska**

EUROVIA Kamenolomy a.s.

Českomoravský šterk a.s.

KAMENOLOMY ČR s.r.o.

KÁMEN Zbraslav a.s.

Kámen a písek s.r.o.

COLAS CZ a.s.

M-SILNICE a.s.

GRANITA s.r.o.

Basalt CZ s.r.o.

Basalt s.r.o.

Kámen Brno s.r.o.

Lom Klecany s.r.o.

BERGER SUROVINY s.r.o.

CEMEX Sand k.s.

RENO Šumava a.s.

BES s.r.o.

ZAPA beton a.s.

Rosa s.r.o.

CEMEX Sand k.s.

Silnice Čáslav-Holding a.s.

C4SC78 s.r.o.

SHB s.r.o.

Žula Rácov s.r.o.

LOMY MOŘINA s.r.o.

Ludvík Novák

Českomoravský cement a.s.

Skanska a.s.

BISA s.r.o.

LOM DEŠTNO a.s.

Kalivoda DC s.r.o.

Hutira-Omice s.r.o.

Kamenolom Číměř s.r.o.

ERB invest s.r.o.

Froněk s.r.o.

LOM HAMR s.r.o.

Moravské kamenolomy s.r.o.

Froněk s.r.o.

ZD Šonov u Broumova

PEDOP s.r.o.

František Matlák

FORTEX STAVBY s.r.o.

EKOZIS s.r.o.

KARETA s.r.o.

DOLESA s. r. o.

Kozákov – družstvo

Madest s.r.o.

LB s.r.o.

HERLIN s.r.o.

RESTA DAKON s.r.o.

Stavební recyklace s.r.o.

GRANITES s.r.o.

GRANIO s.r.o.

Kamenolom KUBO s.r.o.

Lom Drahenický Málkov s.r.o.

SATES ČECHY s.r.o.

Quarzit Quarry a.s.

UNIKOM a.s.

Daosz s.r.o.

NATRIX a.s.

Pavel Dragoun

Stavební kámen – nevýhradní ložiska

COLAS CZ a.s.

Silnice Morava s.r.o.

Českomoravský štěrk a.s.

EUROVIA Kamenolomy a.s.

Kámen a písek s.r.o.

KAMENOLOMY ČR s.r.o.

Sokolovská uhelná p.n. a.s.

SP Bohemia k.s.

GRANITA Lomy s.r.o.

Žula s.r.o.

Basalt s.r.o.

KÁMEN Zbraslav a.s.

Moravské kamenolomy s.r.o.

RENO Šumava a.s.

ZETKA Strážník a.s.

ZAPA beton a.s.

KÁMEN Zbraslav a.s.

TS služby s.r.o.

LOM DEŠTNO a.s.

ZUD a.s.

Ligranit a.s.

Stavoka Kosice a.s.

Stavební recyklace s.r.o.

SENECO s.r.o.

Kalcit s.r.o.

Obec Hošťálková

Vojenské lesy a statky ČR s.p.

Lom Kozárovce a.s.

LB s.r.o.

Lesostavby Frýdek-Místek a.s.

UNI-STONE JÁCHYMOV s.r.o.

Kamenolom Žlutava s.r.o.

EKOZIS s.r.o.

Lesy České republiky s.p.

Jihočeské katolické lesy s.r.o.

Lesní družstvo obcí

Silnice Čáslav-Holding a.s.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Těžba stavebního kamene je často vykazována společně se štěrkopísky pod pojmem „aggregates“ (v angličtině) – kamenivo. Celková světová produkce stavebních surovin není ve statistických přehledech uváděna, a to ani v rovině odhadů. Nicméně ročenka World Mineral Production (WMP), kterou vydává British Geological Survey, nyní nově uvádí celkovou evropskou produkci stavebního kamene a štěrkopísků, ze které vyplývá, že mezi největší evropské producenty patří nepřekvapivě Německo (210 mil. tun stavebního kamene + 250 mil. tun štěrkopísků ročně), Francie (200 mil. tun stavebního kamene + 130 mil. tun štěrkopísků ročně), Polsko (80 mil. tun stavebního kamene + 170 mil. tun štěrkopísků ročně) a Británie (130 mil. tun stavebního kamene + 60 mil. tun štěrkopísků).

Celoevropská produkce stavebního kamene + štěrkopísků

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Evropská těžba stavebního kamene + štěrkopísků (dle WMP), mil. tun	2 444	2 446	2 520	2 437	N

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 např. 2 až 128 mm, písky např. 0,063 až 2 mm) větřáním rozpadlých hornin. V jejich složení převažují valouny odolných hornin a nerostů (křemen, živec, křemenec, bulizník, žula apod.) nad méně odolnými (většina krystalických a sedimentárních hornin). K nim se druží příměs prachu a jílu. K hlavním škodlivinám patří humus, jílové polohy, vyšší obsahy odplavitelných částic a síry, vysoké obsahy tvarově nevhodných či navětralých zrn. Dále rovněž opál, chalcedon, rohovec a diatomit – vodnaté sloučeniny křemíku reagují s alkáliemi ze živců na křemičitý gel, který absorbuje vodu a způsobuje praskání betonu.

Zásoby

Jsou rozsáhlé a ve světovém měřítku nevyčerpatelné.

Použití

Hlavní užití štěrkopísků je dáno velikostí a tvarem zrn, typem a stavbou hornin a minerálů, které je tvoří. Šterky a štěrkopísky se jako přírodní kamenivo nejčastěji používají ve stavebnictví – pro betonářské směsi, drenážní a filtrační vrstvy, podsypy a stabilizaci komunikací. Písky mají ve stavebnictví hlavní použití v maltařských a betonářských směsích, jako ostřívo při výrobě cihel, na omítky, jako základka důlních vydobytých prostor apod.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

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

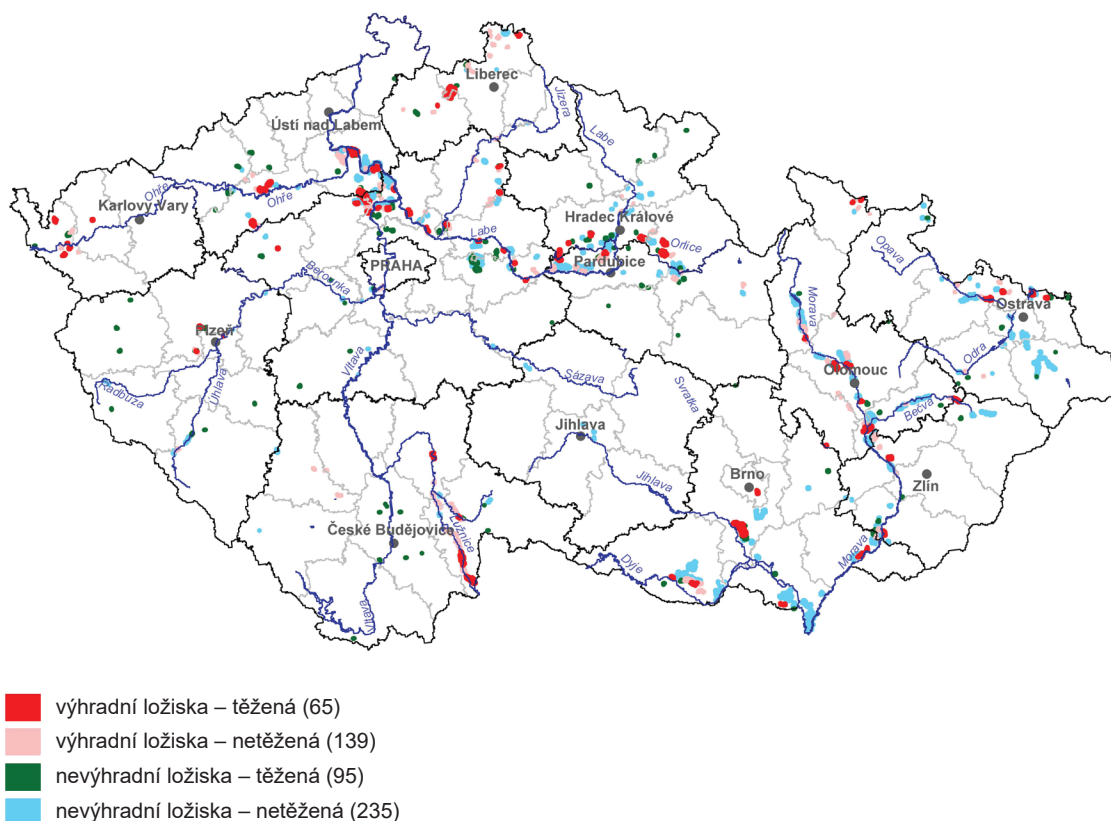
- Povodí Labe – ložiska převážně v pravobřežní části středního toku (význačná oblast pro střední a východní Čechy) a v dolním toku Labe jsou charakteristická dobře opracovanými valouny, kolísáním poměru šterku a písku a vhodností pro betonářské účely. Dále jsou významné akumulace v povodí Orlice a Ohře, dolního toku Cidliny a Jizery a středního toku Ploučnice. Pro betonářské účely vyžaduje surovina vesměs úpravu (praní, třídění).
- Povodí Vltavy – ložiskově významný je dolní tok Vltavy a Berounky, časté jsou však střety zájmů. Hlavní ložiskovou oblast jižních Čech představuje horní a střední tok 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 jako maltařské písky. Významnou oblastí štěrkopísků pro jižní

Moravu je střední a dolní tok řeky Dyje a jejích přítoků, zejména v Dyjskosvrateckém úvalu a v okolí Brna (Svitava, Svatka).

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

Menší význam mají glacigenní ložiska v severních Čechách (Frýdlantsko), na Ostravsku a Opavsku. Zejména na maltařské účely jsou používány eolické písky Polabí a jižní Moravy. Pouze místní význam mají proluvialní sedimenty severních Čech, Ostravska, Olomoucka aj. Poněkud hojněji jsou využívány faciálně proměnlivé terciérní písky např. na Chebsku, v oblasti severočeských i jihočeských 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 plavíren kaolinů.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Pro velký počet ložisek štěrkopísku nejsou jmenovitě uváděna.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Výhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	205	204	203	203	204
z toho těžených	65	63	64	63	65
Zásoby celkem, tis. m ³	2 118 240	2 109 426	2 100 932	2 093 692	2 139 265
bilanční prozkoumané	1 073 155	1 066 585	1 076 839	1 072 133	1 085 562
bilanční vyhledané	803 566	801 125	782 356	778 692	814 009
nebilanční	241 519	241 716	241 737	242 867	239 694
vytěžitelné	397 770	400 093	555 455	567 049	547 606
Těžba výhrad. lož., tis. m ³	6 204	6 476	6 602	6 739	5 912

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , tis. m ³	149 027	149 027	149 027	149 027	149 027
P ₂ , tis. m ³	946 239	946 239	946 239	946 239	946 239
P ₃	–	–	–	–	–

Nevýhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	343	339	332	328	324
z toho těžených	92	93	94	93	95
Zásoby celkem, tis. m ³	2 071 278	2 080 395	2 076 102	2 077 863	2 078 067
bilanční prozkoumané	104 040	104 479	104 150	104 067	103 784
bilanční vyhledané	1 731 561	1 740 272	1 736 587	1 737 672	1 740 286
nebilanční	235 677	235 644	235 365	236 124	233 997
vytěžitelné	55 169	59 751	60 123	71 638	100 756
Těžba nevýhrad. lož., tis. m ³ a)	4 897	4 821	5 270	5 046	4 409

Poznámka: a) přibližný údaj

5. Zahraniční obchod

250590 – Ostatní písky (přírodní písky všech druhů, též barevné, s výjimkou písků obsahujících kovy a s výjimkou křemičitých a křemenných písků)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	131 022	159 963	153 723	104 900	5 266
Vývoz	t	60 227	9 011	1 534	1 246	1 270

250590 – Ostatní písky (přírodní písky všech druhů, též barevné, s výjimkou písků obsahujících kovy a s výjimkou křemičitých a křemenných písků)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	491	352	382	565	1 032
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	387	1 557	10 785	9 313	1 171

6. Ceny domácího trhu

Uvádíme průměrné ceny štěrkopísků podle ceníků těžebních organizací, bez zohlednění kvalitativních parametrů.

Průměrné domácí ceny štěrkopísku v roce 2022 – podle územních celků

2023	Průměrné ceny (uvedených) frakcí (Kč/t)																		V
Územní celek - kraj	0-1 mm	0-2 mm	0-4 mm	0-8 mm	0-16 mm	0-32 mm	0-63 mm	4-8 mm	8-16 mm	8-32 mm	11-22 mm	16-32 mm	22-63 mm	32-63 mm	netříděný	kopaný	skrývka	na zásypy	územních celcích
Královéhradecký kraj	FN	190	182	FN	110	394	417	385	377	FN	434	453	FN	402	148	153	110	115	276
Píseňský kraj	150	180	223	135	FN	245	FN	345	390	294	FN	490	345	370	105	FN	80	105	247
Středočeský kraj	220	254	201	143	FN	307	382	323	342	FN	284	381	FN	375	160	160	90	190	254
Liberecký kraj	FN	325	242	209	208	180	180	670	641	288	FN	420	FN	300	137	140	90	130	277
Pardubický kraj	FN	266	235	260	FN	370	378	430	420	FN	595	470	FN	395	160	130	FN	120	325
Ústecký kraj	160	245	263	215	232	281	268	332	320	FN	405	375	FN	410	175	160	80	100	251
Jihomoravský kraj	FN	224	210	155	180	296	370	363	401	FN	389	428	228	423	232	130	90	130	266
Karlovarský kraj	FN	228	216	210	213	298	279	324	322	FN	335	438	FN	325	165	130	100	90	245
Jihočeský kraj	255	270	330	408	320	310	250	421	445	FN	FN	459	FN	505	140	FN	100	95	308
Olomoucký kraj	FN	399	310	400	315	290	285	521	468	380	436	495	335	434	155	140	90	140	329
Zlínský kraj	490	430	440	FN	FN	345	335	568	435	FN	435	530	FN	450	380	FN	FN	FN	440
Moravskoslezský kraj	250	240	346	FN	354	335	325	534	520	FN	432	410	FN	FN	FN	195	95	125	320
Kraj Vysočina	V tomto územním celku se štěrkopísky netěží																		
Kraj hlavní město Praha	V tomto územním celku se štěrkopísky netěží																		
ČR - celkově	254	271	267	237	242	304	315	435	423	321	416	446	303	399	178	149	93	122	295

Vysvětlivka: FN - frakce se nevyrábí

Vysvětlivka: FN - frakce se nevyrábí

Průměrné domácí ceny štěrkopísku v letech 2018–2022 (Kč/t)

Územní celek/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Královéhradecký kraj	162	180	202	251	276
Plzeňský kraj	203	217	220	240	247
Středočeský kraj	153	184	187	236	254
Liberecký kraj	208	202	235	248	277
Pardubický kraj	183	289	269	296	325
Ústecký kraj	190	220	230	233	251
Jihomoravský kraj	169	202	204	248	266
Karlovarský kraj	180	194	213	234	245
Jihočeský kraj	198	191	216	250	308
Olomoucký kraj	233	265	277	319	329
Zlínský kraj	273	293	338	406	440
Moravskoslezský kraj	272	267	263	317	320
Kraj Vysočina	V tomto územním celku se štěrkopísky netěží				
Kraj hlavní město Praha	V tomto územním celku se štěrkopísky netěží				
ČR celkově	202	225	238	273	295

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023**Štěrkopísky – výhradní ložiska**

České štěrkopísky s.r.o.
Českomoravský štěrk a.s.
KÁMEN Zbraslav a.s.
LB MINERALS s.r.o.
CEMEX Czech Republic s.r.o.
CEMEX Sand k.s.
Družstvo DRUMAPO
Písky – J. Elsnic s.r.o.
TVARBET Moravia a.s.
Václav Maurer
Městské lesy Hradec Králové a.s.
Písek-Beton a.s.
ZAPA beton a.s.
EUROVIA Kamenolomy a.s.
Kinský dal Borgo a.s.
realma-pískovna dolany s.r.o.
Budějovické štěrkopísky s.r.o.
KAMENOLOGY ČR s.r.o.
TAPAS Borek s.r.o.

Pískovna Sojovice s.r.o.
DOBET s.r.o.
Pískovna Černovice s.r.o.
MIROS Pardubice a.s.
NZPK s.r.o.
BS Cost s.r.o.
Lubomír Kruncel
Těžba štěrkopísku s.r.o.
ZECHMEISTER s.r.o.
KM Beta Moravia s.r.o.
Ladislav Šeda
Obec Kostomlátky
CEMEX Czech Republic s.r.o.
Oldřich Psotka

Štěrkopísky – nevýhradní ložiska

České štěrkopísky s.r.o.
SLOVÁCKÁ TĚŽEBNÍ s.r.o.
CEMEX Sand k.s.
Vltavské štěrkopísky s.r.o.

ZEPIKO s.r.o.	MORAS a.s.
Písek Žabčice s.r.o.	realma-pískovna dolany s.r.o.
Písník Kinský s.r.o.	INTERAGENCIE Business Services s.r.o.
LIKOD s.r.o.	VRAMAT CZ s.r.o.
Severočeské pískovny a štěrkovny s.r.o.	Ing. Václav Luka
Moravia Tech a.s.	SABIA s.r.o.
DRACAR OLOMOUC s.r.o.	Pískovna Klíčany HBH s.r.o.
REALMA-PÍSKOVNA DOLANY s.r.o.	INGEA realizace s.r.o.
Hradecký písek a.s.	Marie Beranová
Pískovna Mistřín s.r.o.	Impectus s.r.o.
Rovina Písek a.s.	KORA-VODOSTAVING s.r.o.
ZS Kratonohy a.s.	BEST a.s.
Sušárna a.s. Kratonohy	Obecní lesy Bludov s.r.o.
SPONGILIT PP s.r.o.	Oldřich Psotka
Farma U Jezera s.r.o.	Jan Holub
KAMENOLOMY ČR s.r.o.	Obec Osek nad Bečvou
Pískovna Pohořelice s.r.o.	Očenášek-Mikulka s.r.o.
Technické služby CZ s.r.o.	Ilona Seidlová
ZAPA beton a.s.	Kateřina Honsová
Písky-Skviřín s.r.o.	Obec Rabštejská Lhota
STAVOKA Hradec Králové a.s.	Václav Merhulík
M&M Dresler s.r.o.	Vladimír Vilímek
Vodhosp. stavby Javorník-CZ s.r.o.	AZS RECYKLACE ODPADU s.r.o.
ZOD Brniště a.s.	Technické služby Strakonice s.r.o.
Václav Maurer	Zemědělské družstvo Kokory

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Těžba štěrkopísku je často vykazována společně se stavebním kamenem pod pojmem kamenivo.

Ceny štěrkopísku se netvoří na mezinárodním trhu. Kotovány nejsou ani indikativní regionální ceny.

NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI NETĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE

NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI

ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY

Lignit

1. Charakteristika a užití

Lignit je v české terminologii nejméně prouhelněný druh hnědého uhlí (hnědouhelný hemityp), často s většími či menšími úlomky dřev a kmenů se zřetelnými letokruhy. Jeho spalné teplo ($Q_{s,m,af}$) na bezvodé bezpopelové bázi je menší než 17 MJ/kg. Mezinárodně uznávaná hranice mezi lignitem a hnědým uhlím nebyla stanovena. Ve světové praxi je lignit většinou zahrnován do hnědého uhlí, v ČR je vykazován samostatně.

Zásoby

Svět 319 879 mil. t (BP SRWE 2019 – hnědé uhlí a lignit dohromady), z toho 28 % Rusko, 24 % Austrálie, 11 % Německo, 9 % USA, 3 % Indonézie a 3 % Turecko. EU s 53 356 mil. t má podíl 17 %, největší zásoby v ní mají Německo (68 % unijních a 11 % světových), Polsko (11 % unijních a 2 % světových), Česko, Řecko a Maďarsko (každá z těchto zemí má přibližně 5 % unijních a 1 % světových zásob).

Použití

Užití lignitu je především v energetice (výroba elektřiny a tepla).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

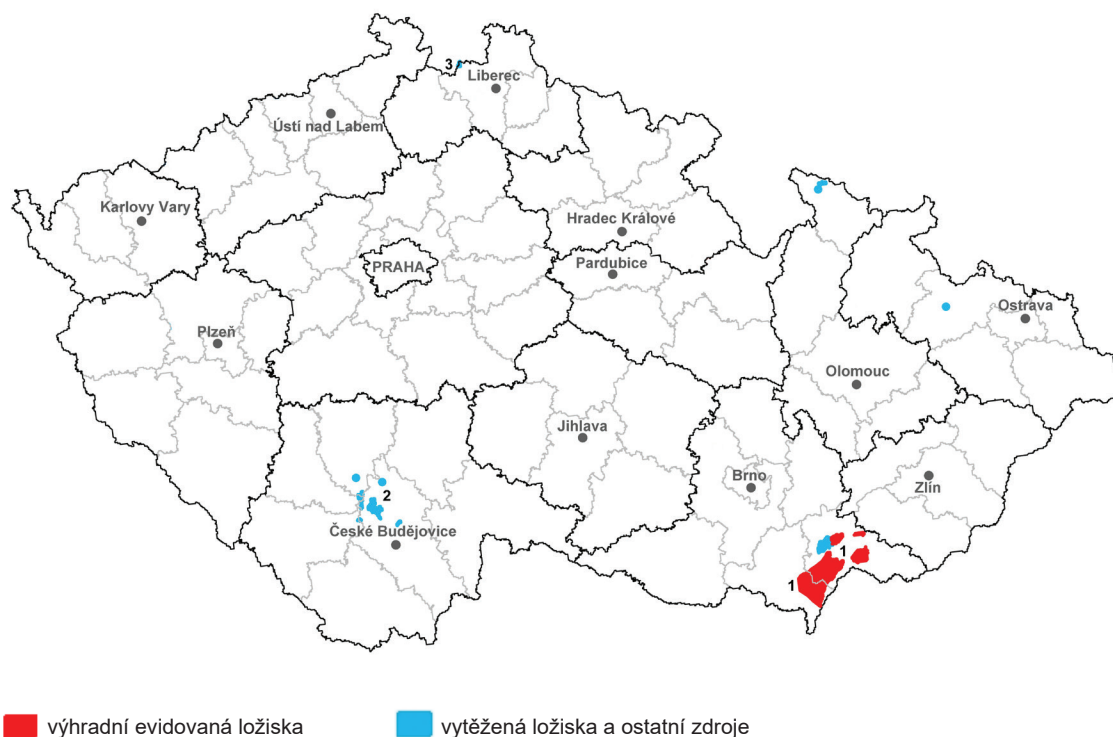
2. Surovinové zdroje ČR

- Významnější ložiska lignitu jsou v ČR pouze při severním okraji vídeňské pánve, která z Rakouska zasahuje na jižní Moravu. V nejmladších sedimentech pannonského stáří se vyskytují dvě sloje. Zásoby severněji uložené kyjovské sloje jsou prakticky vydo-byty (poslední důl Šardice byl uzavřen koncem roku 1992). Zásoby jižněji uložené dubňanské sloje těžil od roku 1994, kdy byla ukončena těžba na ložisku Dubňany, již jen jeden hlubinný důl Hodonín-Mikulčice. Jeho uzavření se původně předpokládalo v roce 2004, ale na základě dohody o prodloužení smlouvy s ČEZ těžba pokračovala

až do roku 2008. Prakticky celá produkce tohoto dolu se spalovala v elektrárně Hodonín. Bilanční zásoby jsou vykazovány na čtyřech dalších ložiskových územích, avšak o jejich využívání se v současné době neuvažuje. Jihomoravský lignit je xylodetritický, místy s hojnými kmeny. Má vysoký obsah vody 45 až 49 %, popelnatost A^d mezi 23 až 26 %, průměrný obsah S^d 1,5 až 2,2 % a výhřevnost Q_{ir} 8 až 10 MJ/kg. Kromě toho se v poslední době před ukončením těžby lignit uplatňoval i jinak než palivo, bohužel jen v malém množství. Po úpravě drcením a mletím se z něj vyráběl tzv. teraclean pro zúrodnování půd.

- Méně významné výskyty lignitu jsou v úzkých lalokovitých výběžcích českobudějovické pánve. Většina zásob byla vytěžena a zbývající nemají ekonomický význam.
- Menší izolované výskyty lignitu (miocenní) v žitavské pánvi byly v minulosti rovněž z větší části vytěženy a zbytkové zásoby nemají ekonomický význam.
- Drobné výskyty u Uhelné ve Slezsku východně od Javorníku a u Dolních Životic jz. od Opavy byly rovněž z větší části vytěženy již v minulosti.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Hlavní ložiskové oblasti

(žádná z oblastí nemá těžené ložisko)

1 vídeňská pánev

2 českobudějovická pánev

3 česká část žitavské pánve

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	5	5	5	5	5
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt	997 229	997 229	997 229	997 229	997 229
bilanční prozkoumané	619 652	619 652	619 652	619 652	619 652
bilanční vyhledané	229 932	229 932	229 932	229 932	229 932
nebilanční	147 645	147 645	147 645	147 645	147 645
vytěžitelné	1 903	1 903	1 903	1 903	1 903
Těžba, kt	0	0	0	0	0

Těžba lignitu skončila v roce 2009.

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	177 351	177 351	177 351	177 351	177 351
P ₂ , kt	37 531	37 531	37 531	37 531	37 531
P ₃	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

Pro lignit není stanovena samostatná celní položka.

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

V celosvětovém měřítku je produkce lignitu zahrnována do produkce hnědého uhlí (anglicky „lignite“).

Ceny obchodovaných komodit

Pro lignitové komodity není vytvořen mezinárodní trh, protože lignit generálně není obchodován mimo zemi svého původu.

NERUDNÍ SUROVINY

Baryt

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ba (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

425 (250–600) Ba

Průmyslově významné minerály

Baryt BaSO_4 . Baryum, které je rozhodující složkou barytu, je primárně vázáno ve vyvřelinách, jejichž zvětráváním se uvolňuje a dostává do sedimentů a reziduí.

Průmyslově významné typy ložisek

1. Submarinní hydrotermálně-exhalační: Brooks Range Basin, (Aljaška – USA), Mangampeta (Indie), Gongxi (Hunan – Čína)
2. Hydrotermální žilná a metasomatická: Silvermines (Irsko), Apalačský revír (Kanada)

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Čína	92 000	N
Kazachstán	85 000	N
Indie	51 000	N
Irán	38 000	N
Rusko	12 000	N
svět*	N	N

* Odhad celkových identifikovaných zásob.

Zdroj: MCS 2024.

Zásoby barytu v EU jsou známy ze Španělska a Slovenska. Španělské zásoby nejsou publikovány. Slovenské svými 9,182 kt představují 2,4 % světových zásob.

Použití

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, jedů pro hlodavce a hmyz. Největší množství barytu se spotřebuje pro těžké výplachy při průzkumném a těžebním vrtání zejména na ropu a zemní plyn.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

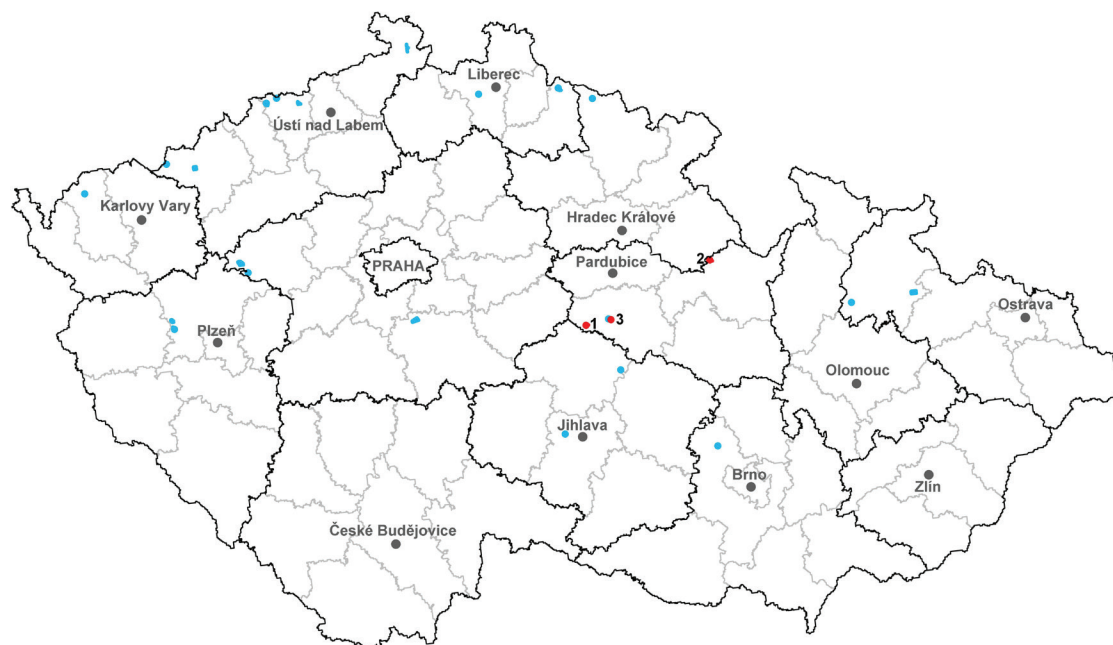
2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje pouze menšími ložisky a zdroji barytu. Rovněž kvalita suroviny není nejvyšší a pohybuje se na jednotlivých ložiskách a zdrojích v průměru mezi 25 a 60 % obsahu barytu (BaSO_4) jako užitkové složky. Ložiska barytu v ČR jsou hydrotermálního původu, převážně žilného, resp. žilníkového typu a v mnohem menší míře typu metasomatického nebo stratiformního. Jsou rozmístěna nerovnoměrně na několika místech Českého masivu, což je dáno větším počtem barytových formací různého stáří a různých ložiskových typů. Nejvýznamnější ložiska a zdroje byly v Krušných horách (např. Kovářská, Mackov, Nakléřov, Moldava-Vápenice), Železných horách (např. Běstvína, Křižanovice), Krkonoších (např. Harrachov); menší ložiska, zdroje a výskyty jsou známé z Jeseníků (např. Horní Benešov), z proterozoika západních (např. Pernárec) a středních Čech (např. Krhanice), Orlických hor (např. Bohousová), čistecko-jesenickém masivu (např. Otěvěky) atd.

- Hydrotermální žíly místy 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-JJV. Výrazně se projevuje mladší polymetalický a nejmladší křemenný přínos, který znehodnocuje surovinu v hlubších partiích (např. Mackov, Bohousová). K tomuto typu patří např. vytěžené bývalé ložisko Pernárec dobývané v letech 1924–1960, dále ložiska, zdroje a výskyty Mackov, Bohousová, Nakléřov atd., kde je přítomen pouze baryt nebo silně převažuje. Na ložiskách Běstvína, Moldava, Kovářská, Harrachov, atd. je spolu s barytem v podstatné míře zastoupen i fluorit. V moraviku je akumulace barytu známa z Květnice u Tišnova, kde se baryt těžil v letech 1905–1908 a za 2. světové války.
- Stratiformní barytový typ ložisek vznikl z podmořských hydroterm vyvěrajících podél zlomů na dně moří. V Českém masivu tvoří polohy a čočky v proterozoických sedimentech ostrovní zóny (Krhanice nad Sázavou), čistecko-jesenickém masivu (Čistá, Otěvěky), Železných hor (Křižanovice, Liboměřice) a jesenického devonu (Horní Město-Skály, Horní Benešov, kde byl baryt jako doprovodná surovina těžen 1902–1914 a 1955–1960).

Baryt byl v ČR z domácích ložisek získáván až do roku 1990 z ložiska Běstvína, resp. do roku 1991 z ložiska Harrachov. Výrazně převažoval hlubinný způsob dobývání. S obnovou těžby se v nejbližší budoucnosti neuvažuje. Ložiska ztratila průmyslový význam, zásoby na nich byly postupně přehodnocovány a ve většině případů vyraženy z Bilance. I zde, podobně jako v případě fluoritu, je k dispozici dostatek kvalitnější a levnější suroviny, především z Číny.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy.

1 Běstvina

2 Bohousová

3 Křižanovice

4 Kovářská

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	3	3	4	4	4
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt	1 015	1 015	1 557	1 557	1 557
bilanční prozkoumané	0	0	268	268	268
bilanční vyhledané	0	0	121	121	121
nebilanční	1 015	1 015	1 168	1 168	1 168
Těžba, kt	0	0	0	0	0

a) Ložiska s bilancovanými zásobami barytu.

5. Zahraniční obchod

251110 – Přírodní síran barnatý (těživec, baryt)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	7 972	7 674	7 401	7 047	6 963
Vývoz	t	146	205	272	258	181

251110 – Přírodní síran barnatý (těživec, baryt)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 953	10 115	10 873	12 177	11 918
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	15 530	18 017	15 121	16 363	19 204

251120 – Přírodní uhličitan barnatý (witherit)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	0	0	0	0	0
Vývoz	t	0	0	0	0	0

251120 – Přírodní uhličitan barnatý (witherit)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová produkce barytu se v letech 2019–2023 pohybovala následovně:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba barytu (dle MCS), kt	8 870	6 840	6 730	8 260	8 500
Světová těžba barytu (dle WBD), kt	9 510	7 841	8 358	8 278	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Indie	2 700	31,8
Čína	1 900	22,3
Maroko	1 200	14,1
Kazachstán	600	7,1
Laos	600	7,1
Írán	300	3,5
Mexiko	260	3,1
Turecko	250	2,9
Rusko	250	2,9
svět	8 500	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit (podle IM 2023)

S barytem se obchoduje ve třech odlišných kvalitách: zatěžkávadlo do vrtných výplachů, bílý nátěrový a pro výrobu chemikálií.

Komodita /rok		2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Zatěžkávadlo, mletý, Ex-works US, MCS	USD/t	179	183	167	145	150
Baryt španělský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ)	EUR/t	508	488	546	631	652

e – předběžné údaje

Fluorit

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah F (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

500 (270–800) F

Průmyslově významné minerály

Fluorit CaF_2 (se 48,9 % F), fluorapatit $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$ (se 3,8 % F)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Žilná hydrotermální různého původu: La Cuevas (Mexiko), Vergenieg, Buffalo (Jihoafrická republika), oblast Illinois-Kentucky (USA), Shizhuynan, Shuangijangkou (Čína)
2. Metasomatická: Amba Dongar (Indie), Kerio Valley (Keňa), Rio Verde, Potosi (Mexiko)
3. Sedimentární fosfáty: Baja California (Mexico), Bone Valley (USA), Oulad Abdoun (Maroko)

2023		
Země	kt	% svět
Mexiko	68 000	24,3
Čína	67 000	23,9
Jižní Afrika	41 000	14,6
Mongolsko	34 000	12,1
Španělsko	15 000	5,4
Írán	4 500	1,6
Vietnam	3 400	1,2
ostatní	50 000	17,9
svět	280 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

V EU jsou zásoby fluoritu známy ze Španělska a Spojeného království. Ve Spojeném království nejsou publikovány.

Použití

Z hlediska užití a kvalitativních požadavků rozeznáváme tři základní druhy fluoritu:

- a) metalurgický (min. 85 % CaF_2 , max. 15 % SiO_2)
- b) chemický pro výrobu kyseliny fluorovodíkové (min. 97 % CaF_2 , do 1,5 % SiO_2 , 0,1–0,3 % S)
- c) keramický ve výrobě skla, emailů apod. (80–96 % CaF_2 , do 3 % SiO_2).

Více než polovinu vytěženého fluoritu spotřebuje chemický průmysl pro výrobu F, HF, NaF a kryolitu. Velkou spotřebu má i metalurgie hliníku a oceli (cca 1/3 produkce) jako tavidla snižující teplotu tavení. 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.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

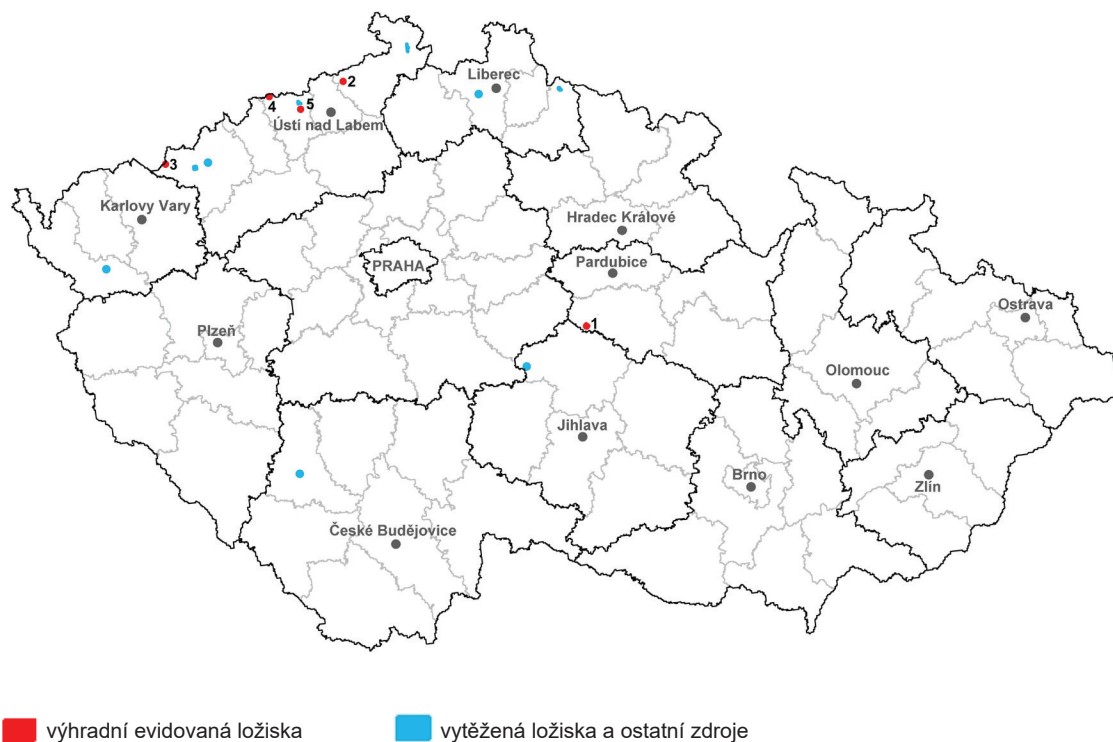
2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje pouze menšími ložisky a zdroji fluoritu. Rovněž kvalita suroviny není nejvyšší a pohybuje se na jednotlivých ložiskách v průměru mezi 45 a 57 % obsahu fluoritu (CaF_2) jako užitkové složky. Veškerá ložiska fluoritu v ČR jsou hydrotermálního původu, žilného, žilního a ojediněle i impregnačního nebo metasomatického typu. Většinou jsou situována v okrajových oblastech Českého masivu, kde jsou vázána na hlubinné zlomové linie krušnohorského (JZ–SV) a labsko-lužického směru (SZ–JV). Nejvýznamnější ložiska i zdroje jsou v Krušných horách (např. Moldava, Kovářská, Krásný Les), další pak v lužické oblasti české křídové pánve (Jílové u Děčína–Sněžník) a Železných horách (Běstvina). Menší zdroje a výskyty jsou i na jiných místech Českého masivu, např. v Krkonoších (Harrachov), Ještědském pohoří (Křižany), Slavkovském lese (Novina) aj. Jedinou výjimkou mezi primárními hydrotermálními ložisky je sekundární antropogenní ložisko Proboštov-odkaliště Přítkov, tvořené flotačními písky po úpravě fluoritových rud a koncentrátů v Sobědruhách.

- Akumulace fluoritu se nejčastěji vyskytují spolu s podstatným podílem barytu (např. evidovaná ložiska Běstvina, Kovářská a vytěžená ložiska a zdroje Krásná Lípa, Hradiště u Vernéřova, Harrachov, Křižany u Liberce aj.).
- Menší část fluoritových akumulací baryt neobsahuje prakticky vůbec (např. evidované ložisko Jílové u Děčína a vytěžená ložiska a zdroje Blahuňov u Chomutova, Kožlí u Ledče aj.) nebo v podřadném množství (např. evidované ložisko Moldava, vytěžené ložisko Vrchoslav aj.).

Průmyslová těžba fluoritu v ČR začala počátkem 50. let 20. století (kromě nepatrné těžby v Kožlí u Ledče nad Sázavou v období obou světových válek) a trvala až do první čtvrtiny roku 1994, kdy byla ukončena exploatace posledních využívaných ložisek Jílové, Běstvina a Moldava. Zcela převažoval hlubinný způsob dobývání a fluoritová surovina se zpracovávala v úpravně v Sobědruhách u Teplic, kde se z ní vyráběly dva hlavní produkty – flotovaný a kusový fluorit. S obnovou těžby se v blízké budoucnosti v ČR nepočítá, protože na trhu je dostatek kvalitnější a levnější suroviny, především z Číny. Zbylé zásoby na českých ložiskách nejsou většinou v současnosti ekonomicky využitelné.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

1 Běstvina
2 Jílové u Děčína

3 Kovářská
4 Moldava

5 Proboštov –
odkaliště Přítkov

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	5	5	5	5	5
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt	2 210	2 210	2 726	2 726	2 726
bilanční prozkoumané	0	0	678	678	678
bilanční vyhledané	32	32	459	459	459
nebilanční	2 178	2 178	1 589	1 589	1 589
Těžba, kt	0	0	0	0	0

a) Ložiska s bilancovanými zásobami fluoritu

5. Zahraniční obchod

252921 – Kazivec obsahující 97 % hmotnostních nebo méně fluoridu vápenatého

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 495	2 688	2 387	2 703	2 479
Vývoz	t	137	159	459	157	62

252921 – Kazivec obsahující 97 % hmotnostních nebo méně fluoridu vápenatého

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	6 729	8 021	8 805	13 907	10 756
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	14 000	14 777	12 628	14 101	17 177

252922 – Kazivec obsahující více než 97 % hmotnostních fluoridu vápenatého

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	12 403	9 519	9 130	8 319	N
Vývoz	t	9 562	6 279	6 916	6 009	N

252922 – Kazivec obsahující více než 97 % hmotnostních fluoridu vápenatého

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	10 064	9 955	8 902	10 201	N
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	12 754	13 377	12 377	13 672	N

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

V posledních letech se světová produkce fluoritu vyvíjela takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba fluoritu (dle MCS), kt	6 720	8 240	8 860	8 320	8 800
Světová těžba fluoritu (dle WBD), kt	7 704	7 802	8 445	9 236	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	5 700	64,8
Mexiko	1000	11,4
Mongolsko	930	10,6
Jižní Afrika	410	4,7
Vietnam	170	1,9
Španělsko	150	1,7
Irán	120	1,4
Kazachstán	67	0,8
Německo	60	0,7
Pákistán	52	0,6
svět	8 800	100,0

e – předběžné údaje

K důležitým producentům také náleží USA, které ale vlastní statistické údaje o fluoritu nepublikují.

Ceny obchodovaných fluoritových komodit

Fluorit je na trhu kotován ve dvou kvalitách: filtrovaný pro výrobu fluorovodíkové kyseliny a metalurgický.

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Průměrná cena dovoz do USA, CIF – filtrovaný (MCS), USD/t	304	309	322	360	430
Průměrná cena dovoz do USA, CIF – metalurgický (MCS), USD/t	292	149	151	140	360
Roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) z Německa, obě kvality celkem, Kč/t	6 521	9 916	10 438	9 667	9 357
Roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) z Německa, obě kvality celkem, EUR/t	386	397	377	429	388

Grafit

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah uhlíku (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)
(200–800) C

Průmyslově významné minerály

Grafit je jedna z forem uhlíku (C) vyskytujících se v přírodě. Jedná se o důležitý technický nerost. Podle velikosti šupinek se rozlišuje grafit „vločkový“, makrokrystalický s velikostí vloček nad 0,1 mm a „amorfní“ – krypto až mikrokrystalický pod 0,1 mm, který se jeví jako celistvá hmota. Dělení krystalického grafitu na velkou, střední a malou vločku je dělení obchodní, které nemá obecná pravidla a liší se podle producentů.

Průmyslově významné typy ložisek

1. Orogenně metamorfní: Kaiserberg (Rakousko), Graphite Lake (Kanada), moldanubická a moravskoslezská ložiska Českého masivu.
2. Kontaktně metamorfní: La Colorada (Mexiko).
3. Epigenetická: Kahatagaha, Bogala (Sri Lanka).

Za grafitovou surovinu se považují všechny horniny, jejichž podstatnou součástí je grafit a lze ho jejich úpravou získat.

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Čína	78 000	27,9
Brazílie	74 000	26,4
Madagaskar	25 000	8,9
Mosambik	24 000	8,6
Tanzanie	18 000	6,4
Rusko	14 000	5,0
Indie	8 600	3,1
Česká Republika	7 900	2,3
Kanada	5 700	2,0
Mexiko	3 100	1,1
Severní Korea	2 000	0,7
Jižní Korea	1 800	0,6
Sri Lanka	1 500	0,5
Norsko	600	0,2
svět	280 000	100,0

2023			
Země	kt	% svět	% EU
EU	8 500	2,43	100,0
Česká republika*	7 900	2,26	92,9
Norsko	600	0,17	7,1

* *Bilance zásob k 1. 1. 2024.*

** *Vlastní odhad.*

European Minerals Yearbook – version 2023.

Použití

Slévárnictví a hutnictví, elektrotechnika, elektrochemie, chemický, raketový a zbrojní průmysl, atomová energetika, výroba žáruvzdorných hmot, mazadel a ochranných nátěrů, tužek, vláken, syntetických diamantů.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

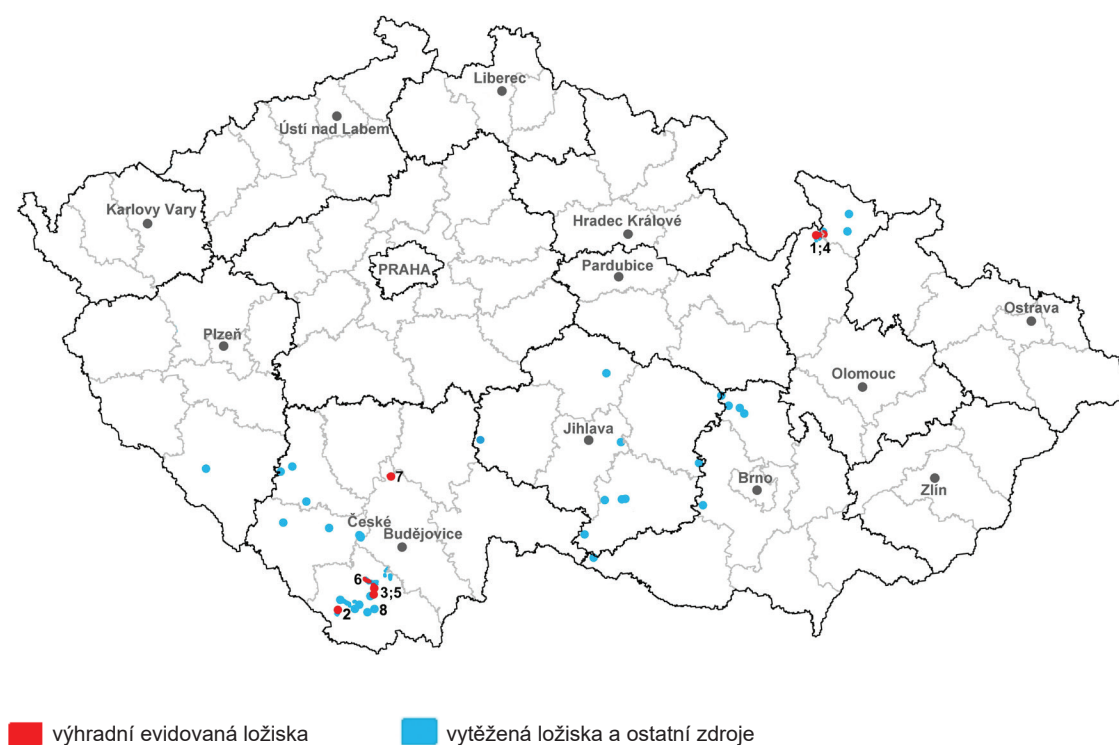
V České republice jsou pouze menší ložiska a zdroje grafitu. Kvalita suroviny je rovněž kolísavá a obsahy grafitu (C_{graf}) se převážně pohybují mezi 20–40 % na ložiskách a zdrojích amorfního grafitu a mezi 10–20 % na ložiskách a zdrojích grafitu krystalického. Všechna ložiska grafitu v ČR patří k metamorfogennímu 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. Ložiska se vyskytují v Českém masivu a to v moldanubiku, v moraviku a v sileziku.

- Nejvýznamnější ložiska a zdroje se nacházejí v moldanubiku, zejména v pestré skupině českokrumlovské, s grafitem krystalickým, amorfním i smíšeným. Nejvýznamnějšími ložisky krystalické suroviny byly Český Krumlov-Městský vrch a Lazec, na kterých byla ukončena těžba ve druhé polovině roku 2003. Amorfní, případně smíšená surovina převažovala na ložiskách a zdrojích Bližná, Český Krumlov-Rybářská ulice, Spolí, Mokrý aj. Pestrá skupina sušicko-votická je s výskytem jediného, do roku 1967 těženého (a v současnosti opět plánovaného k využití povrchovým způsobem), ložiska krystalického grafitu Koloděje nad Lužnicí-Hosty, méně významná. V pestrém pásmu chýnovských svorů byl v minulosti těžen výskyt u Černovic, který již dnes nemá ložiskový význam. Jihočeské grafitové suroviny mají povahu grafitem bohatých rul, kvarcitů nebo karbonátů. Menší výskyty, dnes již bez průmyslového významu, jsou známé i z moravského moldanubika (např. Lesná, Lubnice, Louka, Římov aj.).
- Ložiska moravskoslezské oblasti se vyskytují v oblasti postižené nižším stupněm metamorfózy. Grafit má nižší stupeň krystalinity (převažuje amorfní grafit) 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 bylo považováno dnes již prakticky vytěžené ložisko Velké Tresné. Nachází se v olešnické skupině svratecké klenby. V sileziku bylo nejvýznamnějším ložiskem Velké Vrbno-Konstantin, které tvoří součást grafitového pásma na západním obvodu velkovrbenské klenby a od 2. poloviny roku 2003 do roku 2008 zůstalo jediným těženým ložiskem v ČR. V okolí Branné a Velkého Vrbna je evidováno několik dalších malých ložisek a zdrojů převážně amorfního grafitu.

Pro ložiska grafitu v ČR platí ve většině případů totéž, co pro fluorit a baryt: hlubinná těžba je ekonomicky nerentabilní a postupně došlo k jejímu útlumu. ČR dlouhou dobu patřila mezi přední světové producenty grafitu, ale především z důvodů rostoucího tlaku levnějšího a kvalitnějšího především čínského grafitu, těžba skončila. V jižních Čechách je převážná část suroviny dobytelná hlubinně, menší část i povrchově. Podzemním způsobem těžená poslední ložiska krystalického grafitu v jižních Čechách byla uzavřena

ve druhé polovině roku 2003. Na severní Moravě rovněž původně převažovala hlubinná těžba, ale část suroviny je dobyvatelná i povrchově a poslední lomově dobývané ložisko amorfního grafitu ukončilo těžbu v roce 2008. Grafitová surovina se flotačně zpracovávala v úpravnách v Netolicích, kde se vyráběly flotační koncentráty o obsahu 75 až 90 % grafitu a Malém Vrbně, kde se vyráběly koncentráty o obsahu 50 až 70 % grafitu. Chemicky se pak některé flotační koncentráty rafinovaly v Týně nad Vltavou až na 99,9 %.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy.

Grafit amorfni:	Grafit krystalický:	Grafit smíšený:
1 Velké Vrbno-Konstantin	5 Český Krumlov-Městský vrch	8 Spolí
2 Bližná-Černá v Pošumaví	6 Lazec-Křenov	
3 Český Krumlov-Rybářská ulice	7 Koloděje nad Lužnicí-Hosty	
4 Velké Vrbno-Luční hora 2		

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	8	8	8	8	8
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt ^{a)}	13 701	13 701	13 701	13 701	13 701
bilanční prozkoumané	2 981	2 981	2 981	2 981	2 981
bilanční vyhledané	4 935	4 935	4 935	4 935	4 935
nebilanční	5 785	5 785	5 785	5 785	5 785
Těžba, kt ^{a)}	0	0	0	0	0

Poznámka:

a) zásoby i těžba jsou uváděny pro surový grafit (grafitová „ruda“), průměrné obsahy grafitu se v surovině pohybují mezi 15 až 20 % (krystalický grafit), resp 25 až 35 % (amorfní grafit).

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kt	3 280	3 280	3 280	3 280	3 280
P ₂ ,	kt	8 895	8 895	8 895	8 895	8 895
P ₃ ,	kt	2 627	2 627	2 627	2 627	2 627

5. Zahraniční obchod

2504 – Přírodní tuha (grafit)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	4 182	2 509	2 142	4 174	3 008
Vývoz	t	2 004	2 582	2 450	2 138	2 275

2504 – Přírodní tuha (grafit)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	22 985	24 642	30 558	27 511	29 751
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	28 710	28 404	27 286	32 356	37 511

3801 – Umělý grafit, koloidní nebo polokoloidní grafit, přípravky na bázi grafitu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 780	2 302	3 099	7 075	10 699
Vývoz	t	4 961	1 113	2 968	4 502	7 726

3801 – Umělý grafit, koloidní nebo polokoloidní grafit, přípravky na bázi grafitu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	57 246	59 594	57 840	49 629	35 064
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	37 506	46 496	34 269	41 058	35 196

6903 – Výrobky ostatní žáruvzdorné (například retorty, tavicí kelímky, mufle, trysky, zátky, podpěry, zkušební kelímky, trouby, trubky, pouzdra a tyče)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	6 714	4 068	6 181	5 553	4 736
Vývoz	t	25 193	21 258	27 142	25 809	21 952

6903 – Výrobky ostatní žáruvzdorné (například retorty, tavicí kelímky, mufle, trysky, zátky, podpěry, zkušební kelímky, trouby, trubky, pouzdra a tyče)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	80 763	114 159	100 402	158 617	132 992
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	114 246	127 488	119 886	144 804	156 606

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce grafitu od roku 2009, kdy dosáhla posledního minima, se opět postupně zvyšuje. V letech 2013 až 2016 byla světová produkce velmi stabilní a pohybovala se mezi 1 100 a 1 200 kt, v roce 2017 došlo k poklesu světové těžby grafitu na cca 900 kt, v roce 2018 světová těžba opět narostla do rozmezí 1 050 až 1 100 kt.

světová těžba/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba grafitu (dle MCS), kt	1 100	966	1 130	1 680	1 600
Světová těžba grafitu (dle WBD), kt	1 605	1 128	1 663	1 727	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	1 230,0	76,9
Madagaskar	100,0	6,3
Mosambik	96,0	6,0
Brazílie	73,0	4,6
Jižní Korea	27,0	1,7
Rusko	16,0	1,0
Indie	11,5	0,7
Severní Korea	8,1	0,5
Norsko	7,2	0,5
Tanzanie	6,0	0,4
Kanada	3,5	0,2
Mexiko	1,9	0,1
Ukrajina	3,0	0,2
svět	1 300	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit (USD/t)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – vločkový, USD/t, dle MCS	1 340	1 340	1 330	1200	1200
Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – kusový a úlomkový (Srí Lanka), USD/t, dle MCS	2 380	2 940	2 010	2 590	2 500
Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – amorfní, USD/t, dle MCS	511	567	629	563	565

RUDY

Rudy (anglicky ores) jsou nerostné suroviny, ze kterých lze průmyslově vyrábět kovy (v angličtině bývá tento termín užíván i pro nerudní suroviny). Na území ČR byla v Bilanci k 1. 1. 2024 evidována ložiska rud Mn, Cu, polymetalů (Pb, Zn, Ag), Sn, W, Li, Au a Ge. Geologické zásoby rud byly až na výjimky nebilanční, významnější množství bilančních zásob byla vykazována pouze u zlatonosných rud.

Těžba rud na území České republiky má velmi starou tradici. Nejstarší archeologické doklady o rýžování zlata pocházejí z 9. století před naším letopočtem. Ve středověku byly Čechy střediskem evropské těžby zlata, stříbra a cínu, jejichž zdroje byly dlouhodobou těžební činností téměř vyčerpány. Na území ČR jsou až na výjimky (např. ložisko Au-W rud Kašperské Hory) již jen chudé rudy. Těžba doznala posledního velkého rozmachu v období studené války po roce 1948, kdy byla těžena rudní ložiska i s výraznými ekonomickými ztrátami s cílem zajištění nezávislosti na dovozu surovin ze západních zemí. Úroveň těžby rud a její rozvoj byla dlouhodobě ovlivňována tzv. limitními náklady kovů vyhlášenými centrálními orgány, jejichž prostřednictvím bylo rudní hornictví od roku 1965 do roku 1988 dotováno. S tím korespondovala i výše zásob, jak geologických, tak především průmyslových. V souvislosti se změnami, které v ČR proběhly v roce 1989, byla v roce 1990 přijata vládou koncepce útlumu těžby a úpravy rud. Základem této koncepce bylo postupné, ale radikální snižování dotací na těžbu a úpravu rud tak, aby již od roku 1993 dotace nebyly poskytovány vůbec. V důsledku zrušení dotací došlo postupně do roku 1993 k zastavení těžby rudních ložisek. Nejprve v roce 1990 skončila těžba na ložiskách Cu rud ve Zlatých Horách (ložiska Zlaté Hory – Hornické skály a Zlaté Hory-jih v dobývacím prostoru Zlaté hory – východ). Cu kov byl pak dále do roku 1993 získáván z ložisek polymetalických rud. Počátkem roku 1991 skončila těžba Sn-W rud na ložisku Krásno (dobývací prostor Krásno). V roce 1991 bylo v rámci pokusné těžby těženo miniaturní ložisko scheelitových W rud Nekvasovy-Chlumy. Na ložisku Sn-W-Li rud Cínovec-jih (dobývací prostor Cínovec) pak těžba skončila již o rok dříve. Těžba Fe rud v ČR skončila v roce 1992, kdy bylo uzavřeno magnetitové ložisko Přísečnice. Těžba Au rud a Sb skončila rovněž v roce 1992 uzavřením ložiska Krásná Hora. V rámci V prvním čtvrtletí roku 1994 byla definitivně ukončena těžba polymetalických a Au rud ve Zlatých Horách (ložisko Zlaté Hory-západ, dobývací prostor Zlaté Hory I – západ), jako na posledním rudním ložisku v ČR (neuvažujeme-li U rudy, které jsou řazeny k palivoenergetickým surovinám). Zásoby na rudních ložiskách byly následně postupně přehodnocovány podle nových podmínek využitelnosti a z původně převážně bilančních byly, až na výjimky (např. některá ložiska Au rud), přesunuty do nebilančních a v některých případech dokonce vyřazeny z Bilance (veškeré rudy Fe, Ni, Sb, většina polymetalických rud, rud Cu, Sn, W a Ge).

Cín

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Sn (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

2 (0,5–3) Sn

Průmyslově významné minerály

Kasiterit SnO_2 , který může obsahovat až 78 % Sn, méně často stanin $\text{Cu}_2\text{FeSnS}_4$ (28 % Sn).

Průmyslově významné typy ložisek

Minerály cínu se koncentrovaly v průběhu diferenciací magmatu a ložiska cínu jsou vázána na granitické horniny a jejich žilné a výlevné ekvivalenty. Cínové zrudnění je známo také ze skarnů, vznikajících v blízkosti kontaktů s granitoidy. Cínové minerály se často vyskytují na cíno-wolframových, cíno-stříbrných a cíno-polymetalických ložiskách.

1. Granity s vrcholovými partiemi obohacenými vzácnými zeminami: Shuiximiao (Čína)
2. Pegmatity s kasiteritem a vzácnými zeminami doprovázenými Ta, Be, Li: Greenbushes (Austrálie)
3. Magmaticko-hydrotermální greizeny: Cínovec (ČR) – Zinnwald (Německo), Cornwall (Spojené království)
4. Magmaticko-hydrotermální křemenné žíly, skarny a kontaktní metasomatity: San Rafael (Peru), Dachang (Čína)
5. Rozsypová ložiska: v Malajsii, Nigérii, Střední Africe, Niushipo (Čína), obvod Dachang (Čína)

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Čína	1 100 000	25,6
Barma	700 000	16,3
Austrálie	620 000	14,4
Rusko	460 000	10,7
Brazílie	420 000	9,8
Bolívie	400 000	9,3
Peru	130 000	3,2
DR Kongo	120 000	2,8
Vietnam	11 000	0,3
ostatní země	310 000	6,7
svět	4 300 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

EU nemá evidovány zásoby Sn.

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Použití

Hlavní užití cínu v EU je pro výrobu konzerv a plechovek (28 %), pro výrobu pájek (20 %) a chemikálií (18 %), pocínování plechů (25 %) a pro výrobu chemikálií (20–25 %). V USA se cín používá na pocínování a plechovky (21 %), pájky (14 %), slitiny (10 %), ložiskový kov, bronz a mosaz (11 %), ostatní (27 %).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Ložiskové zdroje cínu jsou až na výjimky soustředěny téměř výhradně v Krušnohoří, Slavkovském lese a jejich podhůří, kde byly využívány již od počátku středověku.

- Nejvýznamnějším ložiskovým typem jsou greisenová ložiska Sn-W (Li). Vyskytují se jak ve východní (Cínovec, Krupka), tak v západní části 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 a cínoveckém revíru je významný podíl hydrotermálních křemenných žil s kasiteritem, wolframitem, případně minerály Bi a Mo. Na greisenových i žilných ložiskách byly těženy Sn-W rudy o obsazích cca 0,2–0,5 % Sn.
- Zajímavý výskyt cínových rud představují polymetalické cínonosné skarny na bývalém ložisku Zlatý Kopec u Božího Daru. Patrně polygenní rudy, tvořené magnetitem s příměsí kasiteritu (s hulsitem a schoenfliesitem), 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 tomto bývalém ložisku byl po 2. světové válce proveden pouze geologický průzkum, jímž byl ověřen průměrný obsah 0,23 % Sn v rudě.
- Spíše z obecně metalogenetického a mineralogického hlediska zasluhuje pozornost výskyt Sn-mineralizace, tvořené staninem v hlubších patrech na staročeském pásmu v kutnohorském revíru, která má komplexní charakter a není ekonomicky významná.

Zpočátku se těžba soustředila na sekundární (rozsypová) ložiska, postupně přecházela na primární. Cínonosná rozsypová ložiska ve všech okrscích Sn-W rud krušnohorské oblasti a jejím podhůří jsou v podstatě vytěžena. Pouze ve Slavkovském lese a jeho podhůří zůstaly zachovány malé sekundární akumulace kasiteritu a wolframitu. Většina zásob primárních ložisek je rovněž vytěžena, zbylé nemají v současnosti ekonomický význam. Těžba Sn (Sn-W) rud v ČR skončila v roce 1991 uzavřením ložiska Krásno, na ložisku Cínovec-jih pak o rok dříve. Větší zbytkové zásoby chudých rud zůstaly jen na ložiskách v revírech Krásno – Horní Slavkov a Cínovec. V budoucnu by mohly představovat i možný zdroj stopových a vzácných prvků, především Li, Rb, Cs, popřípadě i Nb, Ta, Sc atd.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

1 Cínovec-jih

2 Cínovec-východ

3 Cínovec-severozápad

4 Krásno

5 Krásno-Horní Slavkov

6 Krásno-Koník

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	6	6	6	6	6
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, t Sn	386 644	386 644	386 644	386 644	386 644
bilanční prozkoumané	64 099	64 099	64 099	64 099	64 099
bilanční vyhledané	66 737	66 737	66 737	66 737	66 737
nebilanční	255 808	255 808	255 808	255 808	255 808
Těžba, t Sn	0	0	0	0	0

Poznámka: a) ložiska Sn–W rud

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃
Sn kov v rudě

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	t	2 960	2 960	2 960	2 960	2 960
P ₂		–	–	–	–	–
P ₃		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

2609 – Cínové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	1	2	4	2	1
Vývoz	t	0	0	0	0,04	–

2609 – Cínové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	465 921	467 139	596 439	985 067	777 000
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	900 000	–

8001 – Surový (neopracovaný) cín

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	928	460	167	443	525
Vývoz	t	62	31	27	21	31

8001 – Surový (neopracovaný) cín

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	300 536	368 573	269 401	662 844	595 067
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	166 640	178 356	496 823	580 328	671 968

8002 – Cínový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	19	15	7	11	8
Vývoz	t	83	65	98	80	85

8002 – Cínový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	275 104	465 113	569 069	758 818	620 125
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	456 855	421 390	469 208	685 328	539 588

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce primárního cínu byla v posledních letech následující:

Světová těžba/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba cínu (dle MCS), kt	296 000	264 000	305 000	307 000	290 000
Světová těžba cínu (dle WBD), kt	294 333	277 997	263 576	292 351	N
Světová těžba cínu (dle WMS), kt	320 000	292 000	272 000	273 000	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	68 000	21,9
Barma	54 000	17,4
Indonésie	52 000	16,8
Peru	23 000	7,4
Kongo (Kinshasa)	19 000	6,1
Bolívie	18 000	5,8
Brazílie	18 000	5,8
Austrálie	9 100	2,9

Země	2023 ^e	
	t	%
Nigerie	8 100	2,6
Malajsie	6 100	2,0
Vietnam	5 300	1,7
Rwanda	3 800	1,2
Rusko	2 700	0,9
Laos	2 300	0,7
svět	310 000	100,0

e – předběžné údaje

Největší světoví producenti rafinovaného cínu v roce 2023 (dle International Tin Association)

1. Yunnan Tin (Čína)
2. Minsur (Peru)
3. PT Timah (Indonésie)
4. Yunnan Chengfeng (Čína)
5. MSC (Malajsie)
6. Thaisarco (Thajsko)
7. EM Vinto (Bolívie)
8. Jiangxi New Nanshan (Čína)
9. Aubris Beerse (Belgie)
10. Guangxi China Tin (Čína)

Ceny obchodovaných komodit

Světové ceny cínu v USD/t se podle ročenek DERA 2019–2023 (DERA), World Bank (WB) pohybovaly následovně:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Kov min. 99,85 %, LME sklad, cash (dle DERA)	18 660	17 133	32 587	31 355	25 138
High grade min. 99,85% LME smluvní (WB)	20 145	18 661	32 384	31 335	25 938

e – předběžné údaje

Germanium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ge (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

1,5 Ge

Průmyslově významné minerály

Samostatné minerály Ge jsou velmi vzácné (např. germanit $\text{Cu}_{13}\text{Fe}_2\text{Ge}_2\text{S}_{16}$), početně jich je asi 15. Ge obvykle tvoří isomorfní příměs více než 70 minerálů. Germanionosné minerály jsou převážně minerály Si, Sn, Pb, Zn, Cu, As, Ga, z poloviny silikáty a dále zejména sulfidy. Při zvětvávání, sedimentaci a sorpci dochází k poměrně velkému nakoncentrování Ge v hnědém a černém uhlí.

Průmyslově významné typy ložisek

1. Uhlí: koksovatelná uhlí Donbaské a Lvovsko-Volyňské pánve (Ukrajina).
2. Sulfidických rud Pb-Zn-Cu: Red Dog (Kanada), Middle Tennessee Zinc Mining Complex (USA), Tsumeb (Namibie).
3. Oxidických rud Fe: Kremenčugský železorný revír (Ukrajina).

Zásoby

Údaje o vytěžitelném obsahu Ge v Zn rudách nejsou dostupné. Zdroj: MCS 2021. EU nedisponuje zásobami Ge.

Použití

Elektronika, solární panely, optická vlákna, infračervená optika, katalyzátory, chemoterapie, metalurgie.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

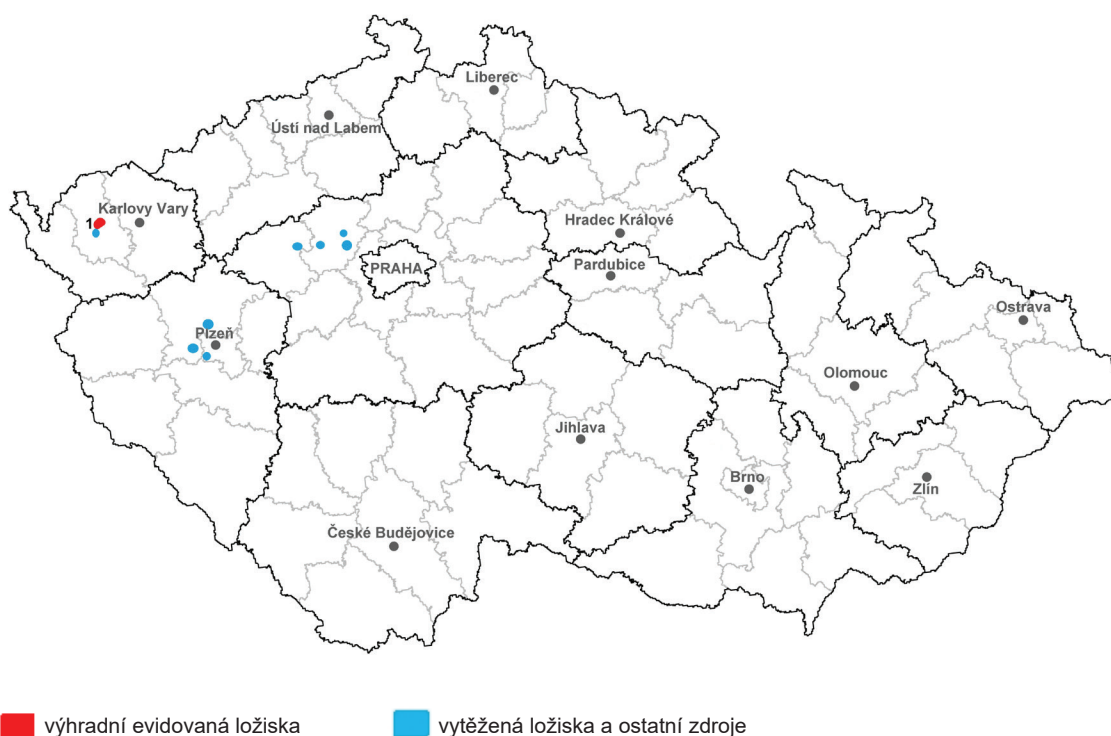
2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji 1 248 t Ge vázanými na ložiscích hnědého i černého uhlí.

Germanium a GeO_2 byly na území České republiky vyráběny v chemickém závodě Lachema, závod J. Fučíka, v Kaznějově v letech 1955–1980. Průmyslová výroba z domácích zdrojů byla založena (podle údajů bývalého Ústavu pro nerostné suroviny v Kutné Hoře) na spalování germanionosného uhlí ve vhodných kotlích elektráren s následným odlučováním germanionosných popílků (obsahujících obvykle 0,1–0,3 % Ge) a spalin v suchých elektrofiltrech. V letech 1955–1971 spalováním černého uhlí z pánví plzeňské a radnické a kladensko-rakovnické (s obsahy 14–38 ppm Ge). S uzavíráním dolů těžících tato uhlí byly černouhelné popílků při výrobě Ge nahrazovány po roce 1966 hnědouhelnými ze spalování uhlí těženého lomem Jiří v sokolovské pánvi (které obsahovalo 40–150 ppm Ge). V roce 1972 byla ale výroba Ge z popílků zcela zastavena, svého vrcholu dosáhla v roce 1966 množstvím 773 kg.

V letech 1960–1980 bylo v Lachemě Kaznějov vyrobeno celkem 54 t Ge a 4 t GeO_2 . Většina této výroby pocházela z dováženého GeO_2 (44,7 % celkové výroby) a Ge (25,8 % celkové výroby) a z vratných odpadů (22,7 % celkové výroby). Domácí popílků se podílely pouze 3,7 t vyrobených v letech 1961–1971 (6,8 % celkové výroby). Kapacita produkce kaznějovské Lachemy nikdy nedosáhla ročně plánovaných 10 t Ge, nicméně v letech 1965–1975 připadalo na území České republiky (v rámci Československa) asi 5–10 % světové produkce Ge ročně.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Evidované ložisko není těženo

1 Lomnice u Sokolova

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	1	1	1	1	1
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, t Ge	473	473	473	473	473
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	473	473	473	473	473
Těžba, t Ge	0	0	0	0	0

5. Zahraniční obchod

81129295 – Germanium surové (neopracované), prášek, ne: odpad, šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	4	2	5	1	2
Vývoz	kg	1	0	0	0	0

81129295 – Germanium surové (neopracované), prášek, ne: odpad, šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	73 500	51 000	34 800	140 025	38 000
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová výroba germania je v minulých letech evidována takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová výroba germania (dle MCS), t	131	140	140	N	N
Světová výroba germania (dle WBD), t	95	96	142	139	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023*	
	t	%
Čína	132	93,0
Rusko	5	3,5
Japonsko	2	1,4
USA	2	1,4
Ukrajina	1	0,7
svět	142	100,0

* Za rok 2023 nebyly údaje o producentech zveřejněny.

Mezi hlavní čínské producenty germania patří společnosti Yunnan Chihong Germanium and Zinc Co. Ltd. a Yunnan Lincang Xinyuan Germanium Industry Co. Ltd.

Ceny obchodovaných komodit

Údaje o cenách vycházejí z americké ročenky Mineral Commodity Summary (MCS):

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
GeO ₂ , roční průměr evropského trhu, USD/kg, MCS	913	724	770	828	880
germanium kov, roční průměr evropského trhu, USD/kg, MCS	1 236	1 046	1 187	1 294	1 400

e – předběžné údaje

Kobalt

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Co (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

25 (8–237) Co

Průmyslově významné minerály

Kobaltin CoAsS (35 % Co), smaltin CoAs_3 (24 % Co), carollit $\text{Cu}(\text{Co,Ni})_2\text{S}_4$ (29 % Co), asbolan $\text{Mn}(\text{O,OH})_2 \cdot (\text{Co,Ni,Ca})_x(\text{OH})_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (32 % Co).

Průmyslově významné typy ložisek

Rudy kobaltu se vesměs vyskytují jako doprovodná surovina na ložiscích mědi a niklu. Zejména na ložiscích mědi oblasti Copper Belt (Demokratická republika Kongo a Zambie).

Zásoby

2023		
Země	t	% svět
DR Kongo	6 000 000	72,3
Austrálie	1 700 000	20,5
Indonésie	500 000	6,0
Kuba	500 000	6,0
Filipíny	260 000	3,1
Rusko	250 000	3,0
Kanada	230 000	2,8
Madagaskar	100 000	1,2
Turecko	91 000	1,1
USA	69 000	0,8
Papua N. Guinea	49 000	0,6
svět	8 300 000	100,0

2023			
Země	t	% svět	% EU
EU	192 056	100,0	2,7
Polsko	157 000	81,7	2,2
Finsko	35 056	18,3	0,5

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2024.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Elektrody dobíjecích baterií, superslitiny k výrobě dílů pro motory s plynovou turbínou, airbagy automobilů, katalyzátory pro ropný a chemický průmysl, slinuté karbidy (tvrdokovy) a diamantové nástroje, slitiny odolné vůči korozi a opotřebení, sušicí prostředky pro barvy, laky a inkousty, barviva a pigmenty, mleté nátěry na smaltované porcelánové barvy, vysokorychlostní oceli, magnetická záznamová média, magnety, a ocelové radiální pneumatiky.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji kobaltu v celkové výši 8 035 t Co, a to převážně na lokalitě Staré Ransko.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**2605 – Kobaltové rudy a jejich koncentráty**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	476	1 348	2 300	3 200	533
Vývoz	kg	0	0	0	10	4

2605 – Kobaltové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	1 637	492	250	233	248
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	900	750

8105 – Kobaltový kamínek (lech) a jiné meziprodukty metalurgie kobaltu; kobalt a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	117	80	95	91	84
Vývoz	t	53	33	71	48	52

8105 – Kobaltový kamínek (lech) a jiné meziprodukty metalurgie kobaltu; kobalt a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 406 161	1 500 534	1 482 289	1 702 747	1 844 940
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 317 312	1 151 138	1 077 027	1 353 907	1 119 173

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Statistické údaje o světové produkci kobaltu.

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Primární produkce Co (dle CI), t	153 700	145 000	163 514	198 600	231 600
Primární produkce Co (dle MCS), t	144 000	142 000	165 000	197 000	230 000
Primární produkce Co (dle WBD), t	124 425	129 651	134 692	166 030	N

e – předběžné hodnoty; CI – Cobalt Institute

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Kongo (Kinshasa)	170 000	73,9
Indonésie	17 000	7,4
Rusko	8 800	3,8
Austrálie	4 600	2,0
Madagaskar	4 000	1,7
Filipíny	3 800	1,7
Kuba	3 200	1,4
Papua Nová Guinea	2 900	1,3
Turecko	2 800	1,2
Kanada	2 100	0,9
USA	500	0,2
svět	230 000	100,00

e – předběžné údaje

Největší světoví těžaři / producenti kobaltu

1. Glencore
2. China Molybdenum
3. Vale
4. Gecamines
5. Euroasian Resources Group

Ceny obchodovaných komodit

Roční ceny podle ročenek DERA, MCS

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
99,8 % Co, volný trh, sklad, Rotterdam (USD/kg) (DERA)	81,16	39,52	38,08	63,55	30,16
Min. 99,8 %, elektrolytický, (USD/t), (DERA)	N	N	N	64 508	47 682
Co katody, americký spotový trh, roční průměr, USD/lb (dle MCS)	16,95	15,70	24,21	30,78	17,00
99,8 % Co, LME sklad, cash (USD/t) (DERA)	32 796	31 331	51 118	63 554	42 589

e – předběžné údaje

Mangan

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Mn (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

1 000 (400–1 600) Mn

Průmyslově významné minerály

Pyroluzit MnO_3 (55–63 % Mn), psilomelan $\text{BaMn}_3\text{O}_{16}$ (45–60 % Mn), manganit $\text{MnO}(\text{OH})$ (50–62 % Mn), braunit $\text{Mn}^{2+}\text{Mn}_6^{3+}\text{SiO}_{12}$ (60–69 % Mn), hausmannit Mn_3O_4 (65–72 % Mn), rodochrozit MnCO_3 (40–45 % Mn)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Hydrotermálně-exhalační (vulkanosedimentární): Molango District (Mexiko), ložiska Transvaalského úseku západního Griqualandu (Jižní Afrika)
2. Marinně-sedimentární: Nikopol (Ukrajina), Chiatura (Gruzie), Groote Eylandt (Austrálie), Xiangtan (Čína), Wafangzi (Čína)

Obrovská množství Mn jsou vázána na průmyslově nevyužívané hlubokomořské konkrece, ležící na dně oceánů. Odhaduje se, že tyto konkrece mají hmotnost zhruba $2,5 \cdot 10^{12}$ t. Prognózané zásoby Mn v konkrecích (průměrný obsah 25 % Mn) uložených na mořském dně je asi 358 milionů tun kovu.

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Jižní Afrika	600 000	37,6
Austrálie	500 000	15,9
Čína	280 000	16,5
Brazílie	270 000	15,9
Ukrajina, koncentrát	140 000	8,2
Gabon	61 000	3,6
Indie	34 000	2,0
Ghana	13 000	0,8
Kazachstán, koncentrát	5 000	0,3
Mexiko	5 000	0,3
svět	1 900 000	100,0

Zdroj: MCS 2023.

Zásoby Mn v EU jsou známy v Rumunsku. Svou tonáží 18 mil. t Mn představují 1,4 % světových zásob. Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Použití

Užití Mn je více než z 90 % na výrobu manganových feroslitin užívaných v oblasti hutnictví železa, a to jak pro výrobu surového železa, tak především pro výrobu oceli jako dezoxidační a odsiřovací přísada a významný legovací kov. Průměrná světová spotřeba manganu na 1 t surové oceli je 10 kg, v moderních ocelárnách pak minimálně 6 kg. 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. Z hlediska použití a požadavků na kvalitu rud, případně koncentrátů, se suroviny Mn dělí na metalurgické, chemické a pro výrobu baterií.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Zásoby manganových rud jsou v Bilanci od roku 1988 tvořeny jedním problematicky využitelným primárním ložiskem chudých karbonáto-silikátových rud a dvěma odvaly (resp. odkališti) ve Chvaleticích a Řečanech. V roce 2017 byly přepočteny zásoby na odkalištích, v důsledku čehož došlo ke zmenšení celkových zásob Mn rud na 135,7 mil. t., část zásob však byla vyhodnocena jako bilanční. Obsahy Mn v běžně ve světě těžených rudách jsou kolem 30–50 % u primárních (většinou metamorfogenních) a výrazně přes 10 % u rud sedimentárních.

- Nejvýznamnější akumulace Mn-rud jsou známy v železnohorské oblasti ve formě vulkanosedimentárních ložisek v proterozoiku. Zrudnění je spjato s polohou grafitických kyzových břidelic 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. Primární ruda obsahuje 12 až 13 % Mn. Nejrozsáhlejší těžba probíhala na ložisku Chvaletice. Na výchozových partiích ložiska byly zpočátku (od 17. století) těženy Fe rudy gosanového typu. Od 1. světové války pak pokusně i Mn rudy. Od počátku 50. let 20. století do ukončení těžby v roce 1975 zde byl získáván pyrit jako surovina pro chemický průmysl. Souběžně těžené rudy manganu nebyly pro nedořešenou technologii zpracovávány a byly deponovány na odkalištích bývalé úpravny. Průměrný celkový obsah Mn na odkališti 3 je mezi 9 až 11 % a na odkalištích 1, 2 je mezi 5 až 8 %. Loužitelného Mn je na všech odkalištích zhruba 6 %. Jedním z možných využití těchto rud by mohlo být odsiřování spalin, v současnosti se uvažuje i o využití při výrobě akumulátorů.
- Ostatní výskyty Mn-rud v ČR (např. Horní Blatná, Arnoštov, Maršov u Veverské Bítýšky aj.) nemají a nikdy neměly ekonomický význam.

Těžba manganových rud skončila již v roce 1962, kdy bylo naposledy těženo ložisko Chvaletice. V letech 1969 až 1975 na ložisku Chvaletice docházelo rovněž k úbytku zásob těžbou, ale v důsledku těžby pyritu, která definitivně skončila v roce 1975.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

1 Chvaletice

2 Chvaletice-odkaliště 1, 2

3 Řečany-odkaliště 3

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	3	3	3	3	3
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt	135 764	135 764	135 764	135 764	135 764
bilanční prozkoumané	26 495	26 495	26 495	26 495	26 495
bilanční vyhledané	464	464	464	464	464
nebilanční	108 805	108 805	108 805	108 805	108 805
Těžba, kt	0	0	0	0	0

5. Zahraniční obchod

2602 – Manganové rudy a koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	38 875	38 875	49 576	46 251	40 095
Vývoz	t	61	61	71	36	79

2602 – Manganové rudy a koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	3 987	4 156	2 479	4 216	5 182
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	17 799	19 046	17 930	15 352	21 937

720211; 720219 – Feromangan

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	25 089	21 816	27 968	15 642	9 837
Vývoz	t	869	1 263	2 902	2 021	1 064

720211; 720219 – Feromangan

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	28 490	24 893	27 968	70 349	26 083
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	28 221	25 368	20 717	44 452	23 846

720230 – Ferosilikomangan

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	44 832	36 389	37 321	33 227	23 846
Vývoz	t	1 548	839	1 762	1 318	3 025

720230 – Ferosilikomangan

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	17 496	24 232	33 216	37 875	24 921
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	24 309	20 818	26 868	37 586	23 647

8111 – Mangan a výrobky z něj; včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	960	1 028	1 387	920	648
Vývoz	t	63	77	90	155	78

8111 – Mangan a výrobky z něj; včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	60 361	51 336	67 931	106 620	74 988
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	48 325	42 084	76 625	35 665	30 179

2820 – Oxidy manganu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	740	1 093	840	577	448
Vývoz	t	19	8	8	12	12

2820 – Oxidy manganu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	17 901	17 651	17 040	29 448	19 701
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	36 230	47 663	414 549	319 750	381 750

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová primární produkce manganu v těžených rudách se v posledních letech pohybovala následovně:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba manganu (dle MCS), kt	19 600	18 900	20 100	19 800	20 000
Světová těžba manganu (dle WBD), kt	21 164	19 618	20 513	20 284	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Jihoafrická republika	7 200	36,0
Gabon	4 600	23,0
Austrálie	3 000	15,0
Ghana	840	4,2
Čína	740	3,7
Indie	720	3,6
Brazílie	620	3,1
Pobřeží slonoviny	390	2,0
Ukrajina, koncentrát	320	1,6
Malajsie	250	1,3
Mexiko	220	1,1
Barma	210	1,1
Gruzie	160	0,8
Vietnam	160	0,8
Kazachstán, koncentrát	130	0,7
svět	20 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Průměrné světové ceny Mn komodit se podle MCS vyvíjely v posledních letech takto:

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Manganová ruda, metalurgická kvalita, 46 až 48 % Mn, CIF přístavy USA, dle (MCS)	USD/t	7,17	6,60	N	N	N
Manganová ruda, metalurgická kvalita, 44% Mn, CIF čínský spotový trh, dle (MCS)	USD/t	5,63	4,59	5,27	5,97	5,00
Manganová ruda bulharská, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ)	EUR/t	N	104	87	129	128
Ferromangan, US volný trh, 78 % Mn, sklad Pittsburg, (MCS)	USD/lt	1 458	1 064	1 075–1 360	N	N
Ferromangan, 75%, FOB Indie, (DERA)	USD/t	N	N	1 387	1 412	1 266
Elektrolytický (EMM), min. 99,7 (DERA)	USD/t	N	N	3 929	3 167	2 494*

*Poznámka: 1 lt (long ton) = 1,016 046 9 tuny, *průměr za posl. 5 let*

Měď

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Cu (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

68 (10–100) Cu

Průmyslově významné minerály

Chalkopyrit CuFeS_2 (34 % Cu), covellin CuS (66 % Cu), chalkozín Cu_2S (80 % Cu), bornit Cu_3FeS_4 (63 % Cu), enargit Cu_3AsS_4 (47 % Cu), tetraedrit $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ (max. 45 % Cu).

Průmyslově významné typy ložisek

1. Porfyrová (s Mo): Chuquicamata (Chile), Bingham (USA), Recsk (Maďarsko), revír Dexing (Čína)
1. Kyzová polymetalická: Iberský pyritový pás (Španělsko – Portugalsko), revír Outokumpu (Finsko), revír Baiyinchang (Čína)
2. Stratiformní: Džeskazgan (Kazachstán), obvod White Pine (USA), oblast Copper Belt (Demokratická republika Kongo – Zambie), revír Polkowice-Sieroszowice (Polsko), Liwu (Čína)
3. Magmatogenní: Norilsk (Rusko), Sudbury (Kanada), Jinchuan (Čína)
4. Magmaticko-hydrotermální: Olympic Dam (Austrálie)

Zásoby

2023		
Země	mil. tun	%
Chile	190	21,3
Peru	120	9,1
Austrálie	100	10,9
DR Kongo	80	3,5
Rusko	80	7,0
Mexiko	53	6,6
USA	50	4,9
Čína	41	3,0
Polsko	34	3,4
Indonésie	24	2,7
Kazachstán	20	2,3
Zambie	21	2,1
Kanada	7,6	0,9
svět	1 000	100,0

2022			
Země	mil. tun	% svět	% EU
EU	125	14,35	100,00
Rumunsko	98	11,26	78,50
Polsko*	22	2,53	17,62
Švédsko	2	0,19	1,32
Španělsko	1	0,13	0,89
Finsko	1	0,11	0,79
Portugalsko	1	0,10	0,71
Makedonie	0,2	0,02	0,17

* Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2023.

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Přenos a výroba elektrické energie, elektroinstalace budov, telekomunikace a výroba elektrických a elektronických výrobků tvoří asi tři čtvrtiny celkového využití mědi. Stavebnictví je masivním trhem, za nímž následují elektronika a elektronické výrobky, doprava, průmyslové stroje, spotřební a obecné výrobky.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 220 – ne, 2023 – ne

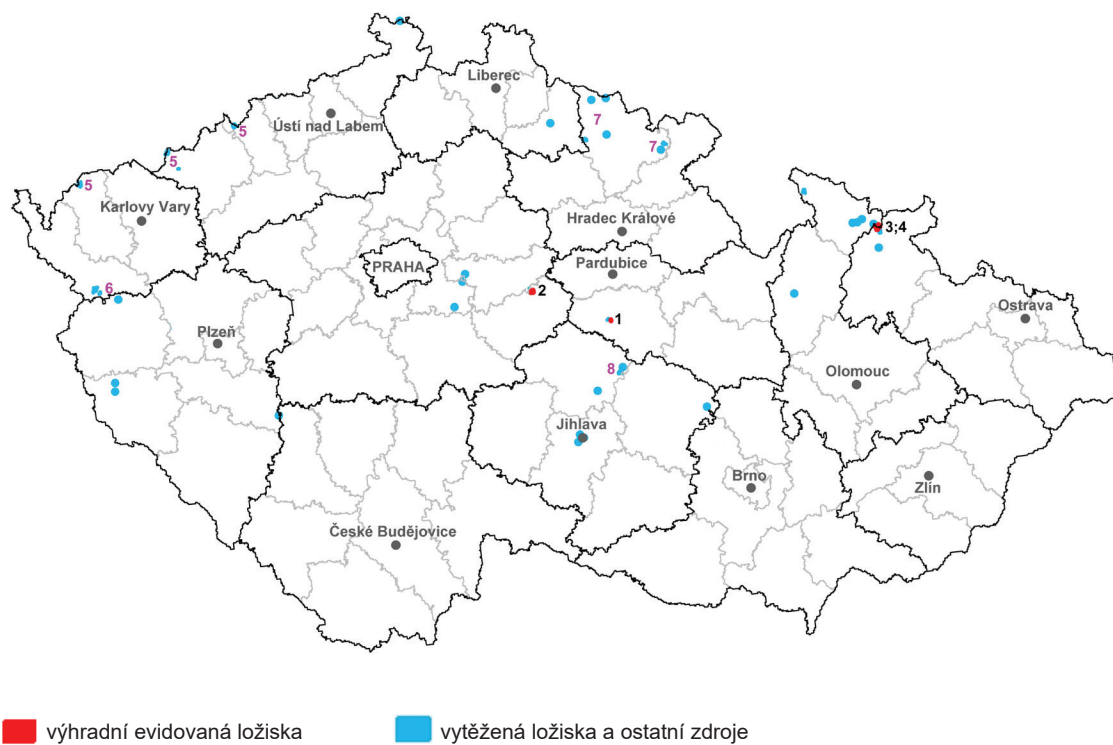
2. Surovinové zdroje ČR

V ČR nejsou žádná ekonomicky využitelná ložiska Cu rud. Zastoupeny a v minulosti využívány byly Cu rudy 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 vulkanosedimentárním komplexu vrbenských vrstev devonského stáří. Jednotlivé typy rud, monometalické Cu, komplexní Cu-Pb-Zn s Au a polymetalické Pb-Zn, jsou prostorově odděleny a vytvářejí jistou zonálnost. Monometalické rudy byly tvořeny chalkopyritem, s proměnlivou příměsí pyritu nebo pyrhotinu s kovatostí 0,4–0,7 % Cu. Byly těženy na ložiskách Zlaté Hory-jih a Zlaté Hory-Hornické skály. Těžba těchto rud byla na ložisku Zlaté Hory ukončena v roce 1990. Celkem bylo v letech 1965–1990 vytěženo 5 808 kt rudy obsahujících 34 741 t mědi.
- Stratiformní polohy monometalických Cu rud (chalkopyrit) v epizonálně metamorfovaném vulkanosedimentárním komplexu jsou ověřeny na bývalém ložisku Tisová u Kraslic. Těžba rud s obsahem až kolem 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 (důl) 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).
- Jen historický význam měla hydrotermální (žilná) ložiska Cu rud (Rybnice, Rožany) a sedimentární Cu rudy (Podkrkonoší). Zde bylo v letech 1958–1965 těženo velmi chudé bývalé ložisko Horní Verněřovice-Jívka.

Těžba Cu rud byla v ČR zastavena v roce 1990. V souvislosti s probíhajícím přehodnocování (rebilancí) polymetalických a měděných rud byla velká část ložisek i zásob Cu v letech 1990–2004 postupně vyřazena z Bilance.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

Výhradní evidovaná ložiska:

- | | |
|---------------|-----------------------------|
| 1 Křižanovice | 3 Zlaté Hory-Hornické Skály |
| 2 Kutná Hora | 4 Zlaté Hory-východ |

Vytěžená ložiska a ostatní zdroje:

- | | |
|------------------------------|--|
| 5 v Krušných horách a Tisová | 7 v podkrkonošské a vnitrosudetské pánvi |
| 6 Tři Sekery a okolí | 8 Staré Ransko |

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	4	4	4	4	4
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt Cu	51	51	51	51	51
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	51	51	51	51	51
Těžba, t Cu	0	0	0	0	0

Poznámka: a) ložiska s bilancovaným obsahem mědi

5. Zahraniční obchod

2603 – Měděné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	0,013	0	1	0	5
Vývoz	t	0	0	0	0	0

2603 – Měděné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	384 615	–	76 000	–	38 000
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

7402 – Nerafinovaná měď

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	181	114	168	0	12
Vývoz	t	0,006	242	112	0	36

7402 – Nerafinovaná měď

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	94 232	131 927	149 047	–	146 833
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	333 333	110 809	80 814	–	198 778

7403 – Rafinovaná měď a slitiny mědi

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	7 350	6 541	7 133	493	5 765
Vývoz	t	1 447	1 550	2 005	275	4 951

7403 – Rafinovaná měď a slitiny mědi

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	92 006	84 585	102 693	118 185	118 255
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	133 823	138 954	139 621	126 723	125 875

7404 – Měděný odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	5 844	7 499	7 134	7 434	8 249
Vývoz	t	57 088	57 719	66 761	56 510	54 224

7404 – Měděný odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	82 131	85 355	102 694	124 687	120 189
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	97 739	97 979	136 214	140 805	130 348

740311 – Měděné katody

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	1 474	1 429	1 853	2 392	2 369
Vývoz	t	19	3	7	31	19

740311 – Měděné katody

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	138 457	140 871	200 613	207 812	130 347
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	156 819	156 471	225 445	235 049	222 211

740321 – Mosaz

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	5 204	4 528	4 599	3 962	2 627
Vývoz	t	1 260	1 396	1 748	3 992	4 663

740321 – Mosaz

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	64 822	53 147	45 224	32 062	23 870
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	141 336	144 216	144 026	140 339	124 882

740322 – Bronz

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	126	81	84	22	237
Vývoz	t	129	147	245	178	162

740322 – Bronz

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	243 627	240 841	359 526	300 449	262 549
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	76 484	88 881	104 318	88 229	123 462

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová výroba primární mědi v posledních letech neustále roste:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba mědi (dle COCHILCO), kt	20 668	20 559	21 345	21 548	22 413
Světová těžba mědi (dle MCS), kt	20 400	20 600	21 200	21 900	22 000
Světová těžba mědi (dle WBD), kt	20 633	21 074	21 447	22 225	N

e – předběžné údaje

COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Chile	5 000	22,7
Peru	2 600	11,8
Kongo (Kinshasa)	2 500	11,4
Čína	1 700	7,7
USA	1 100	5,0
Rusko	910	4,1
Indonésie	840	3,8
Austrálie	810	3,7
Zambie	760	3,4
Mexiko	750	3,3
Kazachstán	600	2,7
Kanada	480	2,2
Polsko	400	1,8
ostatní země	3 100	14,1
svět	22 000	100,0

Hlavní producenti dle COCHILCO

Země	2023	
	kt	%
Chile	5 250	23,4
Kongo (Kinshasa)	2 842	12,7
Peru	2 755	12,3
Čína	1 685	7,5
USA	1 118	5,0
Rusko	1 000	4,5
Indonésie	895	4,0
Kazachstán	868	3,9
Austrálie	797	3,6
Mexiko	727	3,2
svět	22 413	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Světové ceny mědi (USD/t, není-li uvedeno jinak) se podle německé ročenky DERA, ročenky World Bank (WB), ročenky Mineral Commodity Summaries (MCS) vyvíjely následovně:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Elektrolytická Cu, kvalita A, min. 99,9%, LME-sklad, cash (DERA)	6 004,40	6 167,90	9 311,89	8 813,00	8 393,00
Elektrolytická Cu, kvalita A, min. 99,9935 %, smluvní cena (dle WB)	6 010,00	6 174,00	9 317,00	8 822,00	8 490,00
Měď, kvalita A, LME, roční průměr, US\$/lb (dle MCS)	272,40	279,80	422,50	399,80	390,00

* *Engineering&Mining Journal: průměr z 12 měsíčních kotací*

Nikl

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ni (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

99 Ni

Průmyslově významné minerály

Pentlandit $(\text{Ni,Fe})_9\text{S}_8$ (35 % Ni), nikelin NiAs (44 % Ni), garnierit $(\text{Ni,Mg})_6(\text{OH})_8\text{Si}_4\text{O}_{10}$ (30 % Ni)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Sulfidická ložiska – ložiska vtroušených až masivních sulfidických rud v bazických a ultrabazických magmatitech.: Sudbury, Voisey's Bay (Kanada), Norilsk (Rusko), Mončegorsk (Rusko), Emily Ann (Austrálie), Flying Fox (Austrálie), Outokumpu (Finsko), Aguablanca (Španělsko).
2. Silikátová – ložiska lateritických rud v bazických a ultrabazických masivech, převážně s obsahy Co: Moa (Kuba), Falcondo (Dominikánská republika), Goro (Nová Kaledonie), Petea (Indonésie), Murrin Murrin, Ravensthorpe, (Austrálie), Ševčenko (Kazachstán).

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Indonésie	55 000	55,0
Australia	24 000	24,0
Brazílie	16 000	16,0
Rusko	8 300	8,3
Nová Kaledonie	7 100	7,5
Filipíny	4 800	4,8
Čína	4 200	4,2
Kanada	2 200	2,2
USA	340	0,4
ostatní	9 100	9,1
svět	>100 000	100,0

2022			
Země	kt	% svět	% EU
EU	608	0,6%	100,0%
Finsko	479	0,5%	78,8%
Polsko*	125	0,1%	20,6%
Španělsko	4	0,0%	0,7%

Zdroj: *European Minerals Yearbook – version 2023.*

* Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Nikl vyniká velkou chemickou, termickou a mechanickou stabilitou, pročež je využíván jako legující přísada při výrobě nerez ocelí. Na jejich výrobu připadá většina světové primární spotřeby niklu. Dále je nikl využíván v automobilovém průmyslu (NiMH baterie), v letectví, v atomovém průmyslu, v energetice, v chemickém průmyslu apod.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji niklu v celkové výši 114 891 t Ni, a to převážně na lokalitě Staré Ransko.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**2604 – Niklové rudy a jejich koncentráty**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	0,004	9	37	11	6
Vývoz	t	0	0	0	0	0

2604 – Niklové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	475 000	67 699	55 241	862 455	469 362
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

7502 – Nikl nezpracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	3 111	2 683	2 851	2 540	3 026
Vývoz	t	198	175	124	91	89

7502 – Nikl nezpracovaný

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	338 675	352 008	412 361	556 377	537 550
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	297 879	298 750	356 520	583 491	468 090

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba niklu

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba niklu (dle MCS), kt	2 610	2 510	2 730	3 270	3 600
Světová těžba niklu (dle WBD), kt	2 691	2 491	2 852	3 249	N

e – odhad

Hlavní producenti niklu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Indonésie	1 800	50,0
Filipíny	400	11,1
Rusko	200	5,6
Nová Kaledonie	190	5,3
Kanada	180	5,0
Austrálie	160	5,0
Čína	110	3,1
Brazílie	89	2,5
USA	17	0,5
ostatní země	380	10,1
svět (zaokrouhleno)	3 600	100,0

e – odhad

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Nikl, roční průměr, okamžitý nákup a prodej, LME, USD/t (MCS)	13 772	13 903	18 476	25 815	22 000
Nikl, roční průměr, okamžitý nákup a prodej, LME, USD/lb (MCS)	6,306	6,250	8,380	11,710	9,801
Nikl, LME, primární, min. 99,8 %, okamžitý nákup a prodej ze skladu LME, USD/t (DERA)*	13 902,9	13 772,0	18 475,8	25 814,8	16 831,0**

*e – odhad*** průměrná roční cena**** průměrná cena za prosinec 2023*

Olovo

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Pb (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

16 (1–20) Pb

Průmyslově významné minerály

Galenit PbS (87 % Pb), boulangerit (Pb₅Sb₄S₁₁ (55 % Pb), bournonit CuPbSbS₃ (43 % Pb).

Rudy olova jsou nejčastěji součástí polymetalických rud tvořených převážně sulfidy olova a zinku, někdy mědi a bývají doprovázeny získatelnými obsahy stříbra a zlata a řady stopových prvků (např. In, Cd, Bi, apod.). Hlavními minerály těchto rud jsou galenit a sfalerit obvykle s pyritem a často s chalkopyritem. Na genezi řady ložisek polymetalických rud panují různé, někdy i protichůdné názory, neboť na jejich vzniku a konečné podobě se často uplatnilo i několik genetických procesů.

Průmyslově významné typy ložisek

1. Sedimentárně exhalativní (na sedimenty vázaná, submarinně-exhalativní – „sedex“): Mt. Isa (Austrálie), Broken Hill (Austrálie), Gorevskoje (Rusko), Xiaotieshan (Čína), Maqiongxia (Čína).
2. Stratiformní: Olkusz (Polsko), oblast Mississippi Valley (USA), Silvermines (Irsko), Mirgalimsaj (Kazachstán), Frankou (Čína), Siding (Čína).

Zásoby

2023		
Země	mil. t	%
Austrálie	35 000	36,8
Čína	20 000	21,1
Rusko	8 700	9,16
Mexiko	5 600	5,9
Peru	5 000	5,3
USA	4 600	4,8
Iran	2 000	2,1
Indie	1 900	2,0
Švédsko	1 700	1,8
Bolívie	1 600	1,7
Turecko	1 600	1,7
ostatní	5 900	6,2
svět	95 000	100,0

2022			
Země	mil. t	% svět	% EU
EU	15 160	17,2%	100,0%
Polsko	9 000	10,2%	59,4%
Itálie	4 000	4,5%	26,4%
Švédsko	1 191	1,4%	7,9%
Portugalsko	479	0,5%	3,2%
Irsko	238	0,3%	1,6%
Španělsko	222	0,3%	1,5%
Slovensko	19	0,02%	0,1%
Finsko	11	0,01%	0,07%

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Baterie (85 %), chemikálie (6 %), hutnické výrobky (4 %), elektrotechnika, elektronika

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

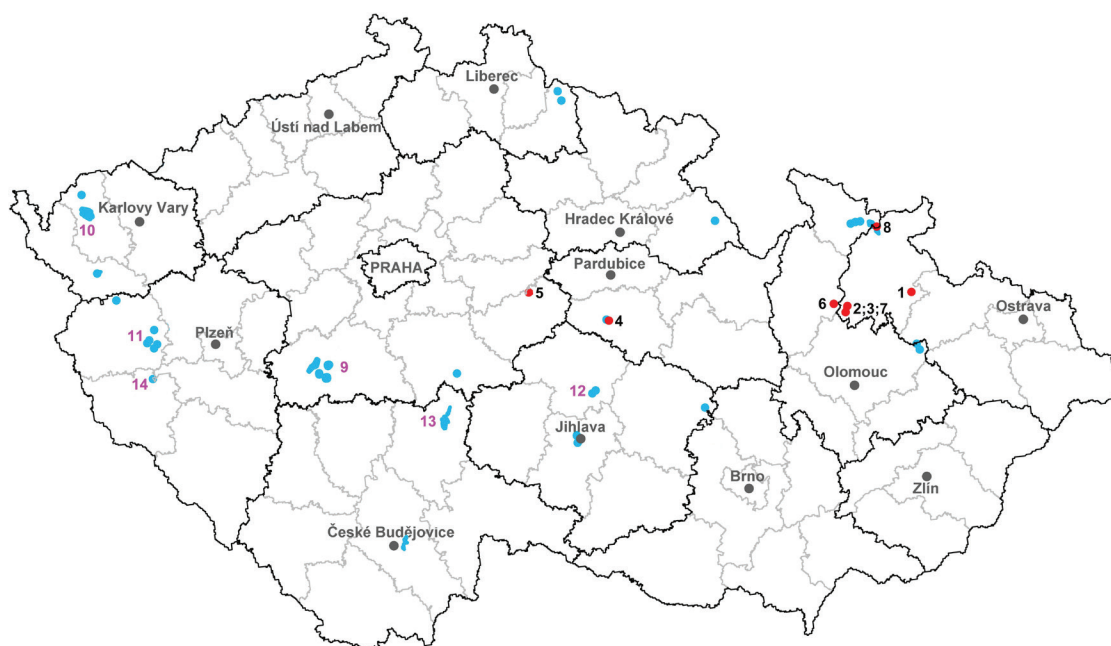
2. Surovinové zdroje ČR

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 olovených a později i zinkových rud. Po druhé světové válce v souvislosti s nově provedenými průzkumnými pracemi nabyla na významu vulkanosedimentární ložiska kyzovské formace.

- Hydrotermální polymetalické žilné zrudnění je v Českém masivu velmi hojně zastoupeno. Vedle již pouze historických revírů Oloví, Jihlava, Havlíčkův Brod, oblasti blanické brázdy a dalších si až do 20. století udržely význam příbramský, stříbrský a kutnohorský revír. Hlavním nositelem zrudnění Pb byl galenit (více či méně stříbrnosný), jež mohl být na většině Pb-Zn ložisek tak hojný, jako sfalerit. Pouze v kutnohorském revíru měla většina žil výrazně nižší obsah galenitu vzhledem ke sfaleritu.
- Poněkud odlišný typ hydrotermálního zrudnění představovalo bývalé 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. Předmětem těžby byla ložiska Horní Město, Horní Benešov a ložiska Zlaté Hory-východ a Zlaté Hory-západ ve zlatohorském revíru. Obsahy olova, pohybující se do 0,5 %, byly vázány na galenit, doprovázený v rudních páscích sfaleritem. Exploatace řady dalších rudních objektů obdobné geneze nebyla již v důsledku útlumu těžby rud zahájena.

Těžba Pb z polymetalických ložisek byla v ČR ukončena v roce 1993 na posledním ložisku Zlaté Hory-západ. Finálním produktem těžby byl komplexní Pb-Zn koncentrát, který byl exportován, protože k jeho zhutnění neexistovaly domácí kapacity. V souvislosti s probíhajícím přehodnocováním (rebilancí) polymetalických rud byla velká část ložisek i zásob olova v letech 1990–2004 postupně vyřazena z Bilance.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy.

Výhradní evidovaná ložiska

1 Horní Benešov	4 Křižanovice	7 Ruda u Rýmařova-sever
2 Horní Město	5 Kutná Hora	8 Zlaté Hory-východ
3 Horní Město-Šibenice	6 Oskava	

Vytěžená ložiska a ostatní zdroje

9 Březové Hory + Příbram + Bohutín	12 Havlíčkův Brod (Dlouhá Ves + Bartoušov + Stříbrné Hory)
10 Oloví	13 Ratibořské Hory + Stará Vožice
11 Stříbro	14 Černovice

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	8	8	8	8	8
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt Pb	161	161	161	161	161
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	161	161	161	161	161
Těžba, kt	0	0	0	0	0

Poznámka: a) ložiska s bilancovaným obsahem olova

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Polymetalické (Pb – Zn ± Cu) rudy

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , kt	786	786	786	786	786
P ₂ , kt	5 340	5 340	5 340	5 340	5 340
P ₃ ,	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

2607 – Olovnaté rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	0	0	0	0	0
Vývoz	t	0	0	0	0	0

2607 – Olovnaté rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

7801 – Surové (neopracované) olovo

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	422 312	164 067	179 418	163 975	142 482
Vývoz	t	40 600	38 209	38 650	30 313	28 857

7801 – Surové (nepracované) olovo

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	17 841	38 113	49 391	52 995	56 498
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	37 688	46 383	50 378	56 119	54 634

7802 – Olověný odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	10 435	6 946	8 746	8 694	6 997
Vývoz	t	894	3 522	4 771	836	335

7802 – Olověný odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	39 088	36 284	39 461	40 211	36 562
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	37 688	19 376	24 259	34 261	33 173

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce olova v posledních letech zvolna klesá. V tabulce jsou uvedeny údaje prestižní International Lead and Zinc Study Group (ILZSG) a údaje z ročenek Mineral Commodity Summary (MCS) a Welt Bergbau Daten (WBD):

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba olova (dle ILZSG*), kt	4 695	4 445	4 546	4 436	4 448
Světová těžba olova (dle MCS), kt	4 720	4 380	4 550	4 460	4 500
Světová těžba olova (dle WBD), kt	4 906	4 729	4 600	4 694	N

e – předběžné údaje

* – ILZSG – International Lead and Zinc Study Group: Mezivládní organizace založená při OSN v roce 1959

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čile	1 900	42.2
Australie	440	9.8
USA	270	6.0
Meksiko	270	6.0
Peru	250	5.6
Indie	220	4.9
Rusko	200	4.4
Bolivie	90	2.0
Turkey	75	1.7
Švédsko	70	1.6
Tadžikistán	50	1.1
Irán	50	1.1
ostatní	610	16.6
svět	4 500	100.0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Světové ceny olova (USD/t) podle německých ročenek DERA, World Bank (WB) a Mineral Commodity Summaries (MCS):

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
99,97 % Pb, LME, cash (dle DERA)	1 996,90	1 823,70	2 203,83	2 152,08	2 035,00**
Rařin. 99,97 %, LME, smluvní cena (dle WB)	2 240,00	1 997,00	2 240,00	1 997,00	2 136,00
Olovo, LME, roční průměr, spotový trh, US\$/lb (dle MCS)	99,90	91,30	113,00	116,50	115,00

*e – předběžné údaje*** průměr za prosinec 2023*

Cenové rozpětí MB je dáno nejvyšší a nejnižší kotací měsíčních cen v daném roce.

Stříbro

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ag (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)
(0,02–0,1) Ag

Průmyslově významné minerály

Stříbro se nachází v polymetalických (Pb-Zn a Cu) a měděných ložiscích různých typů. Hlavním rudním minerálem na polymetalických ložiscích je Ag-galenit PbS (0,01 – >1 % Ag), z ostatních jsou to většinou sulfidy a sulfosoli Ag, jako jsou např. akantit Ag₂S (87 % Ag), polybazit (Ag,Cu)₁₆Sb₂S₁₁ (74% Ag), proustit Ag₃AsS₃ (65 % Ag), pyrargyrit Ag₃SbS₃ (60 % Ag), chlorargyrit AgCl (75 % Ag), tetraedrit (freibergit) Cu₆(Ag,Fe)₆Sb₄S₁₃ (18 % Ag), ryzí stříbro (100 % Ag).

Průmyslově významné typy ložisek

Produkce stříbra je především vedlejším produktem těžby průmyslově významných ložisek Pb-Zn, Cu.

Zásoby

2023		
Země	t	
Peru	110 000	18,0
Austrálie	94 000	15,4
Rusko	92 000	15,1
Čína	72 000	11,8
Polsko	63 000	10,3
Mexiko	37 000	6,1
Chile	26 000	4,3
USA	23 000	3,8
Bolívie	22 000	3,6
India	8 000	1,3
Argentina	6 500	1,1
ostatní	57 000	9,3
svět	610 000	100,0

2022			
Země	t	% svět	% EU
EU	83 683	16,74	100,0
Polsko	70 740	14,1	84,5
Švédsko	7 852	1,6	9,4
Portugalsko	2 619	0,5	3,1
Španělsko	1 026	0,2	1,2
Slovensko	1 006	0,2	1,2
Finsko	439	0,1	0,5

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Nehledě na výrazný pokles spotřeby stříbra ve fotografickém průmyslu v souvislosti s rozvojem digitální fotografie, jeho spotřeba podstatně neklesá, neboť tento kov nachází nové uplatnění v řadě průmyslových i spotřebních oblastí, jako jsou elektrotechnika a elektro-

nika, v barevném tiskárenství, ve výrobě desodorantů, ve zdravotnictví apod. Tradiční užití stříbra ve šperkařství si uchovává svůj význam (cca 1/3 jeho použití). Stříbro má rovněž užití při čištění vody, výrobě baterií, výrobě zrcadel a speciálních odrazných povrchů (získávání solární energie), výrobě katalyzátorů a v jaderné energetice pro výrobu regulačních tyčí pro vodní reaktory (slitina 80 % Ag, 15 % In a 5 % Cd).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

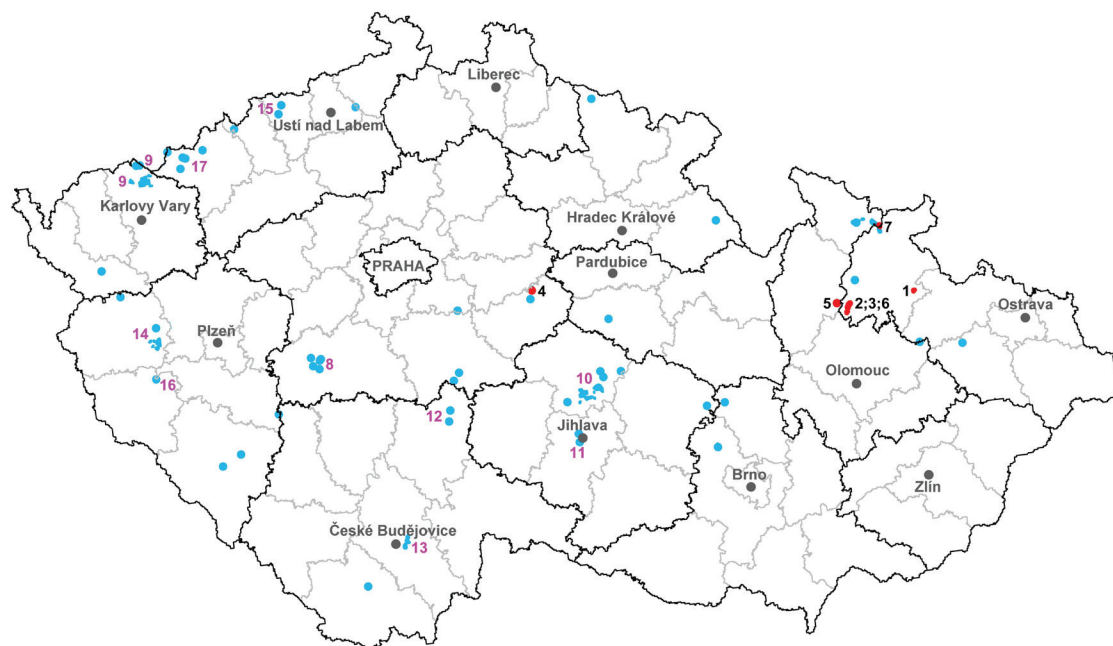
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

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 byl vázán jako izomorfní příměs v sulfidech polymetalických rud, především v galenitu. Část stříbra byla dříve získávána těžbou bohatých polymetalických rud Pb-Zn (58–70 ppm Ag) a rud 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. Získatelná množství stříbra obsahovaly i polymetalické rudy ložisek Horní Benešov a Horní Město. Olověný 50 % koncentrát z těchto ložisek vykázal za léta 1963–1992 průměrný obsah 846 g/t Ag, 49 % zinkový koncentrát měl průměrný obsah 86,6 g/t. Ve zlatohorském revíru obsahovaly stříbro polymetalické rudy ložiska Zlaté Hory-východ. V Pb-Zn koncentrátu vyráběném z rud tohoto ložiska v letech 1988–1992 byl vykazován průměrný obsah stříbra 0,19 g/t.
- Řada dnes opuštěných ložisek Pb-Zn-Ag rud a ložisek pětiprvkové formace (U-Bi-Co-Ni-Ag) v historických revírech (Kutná Hora, Příbram, Jáchymov, Jihlava, Havlíčkův Brod, Stříbro, Stará Vožice, Ratibořské Hory, Rudolfovo, Vejprty, Hrob atd.) byla v minulosti významným zdrojem evropského stříbra a představuje klasické ložiskové typy. Těžba Ag z polymetalických ložisek byla v ČR ukončena v roce 1993 na posledním ložisku Zlaté Hory-západ. V souvislosti s probíhajícím přehodnocováním (rebilancí) polymetalických rud byla velká část ložisek i zásob stříbra v letech 1990–2004 postupně vyřazena z Bilance.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

Výhradní evidovaná ložiska

1 Horní Benešov

2 Horní Město

3 Horní Město-Šibenice

4 Kutná Hora

5 Oskava

6 Ruda u Rýmařova-sever

7 Zlaté Hory-východ

Vytěžená ložiska a ostatní zdroje

8 Příbramsko

9 Jáchymovsko

10 Havlíčkovobrodsko

11 Jihlavsko

12 Ratibořské hory + Stará Vožice

13 Rudolfov

14 Stříbro

15 Hrob + Mikulov

16 Nalžovské hory

17 Vejprty + Hora sv. Kateřiny

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	7	7	7	7	7
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, t Ag	532	532	532	532	532
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	532	532	532	532	532
Těžba, kg Ag	0	0	0	0	0

Poznámka:

a) ložiska s bilancovaným obsahem stříbra

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Ag kov v rudě

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ , t	33	33	33	33	33
P ₂ , t	4	4	4	4	4
P ₃ ,	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

261610 – Stříbrné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	1 906	0	0	0
Vývoz	kg	26	0	0	0	0

261610 – Stříbrné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	12	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	2 962	–	–	–	–

7106 – Stříbro surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	229 138	482 481	569 818	511 643	39 954
Vývoz	kg	36 244	35 995	51 812	53 649	5 998

7106 – Stříbro surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/g	5,2	4,1	4,9	5,4	4,4
Průměrné vývozní ceny	Kč/g	11,3	15,6	16,2	16,4	15,9

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Podle statistik se světová produkce primárního stříbra vyvíjela v posledních letech takto:

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová těžba stříbra (dle COCHILCO), t	26 090	24 195	25 506	24 962	25 197
Světová těžba stříbra (dle MCS), t	26 500	23 500	25 000	25 600	26 000 ^e
Světová těžba stříbra (dle WBD), t	28 101	26 517	26 609	26 584	N

e – předběžné údaje

COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď)

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023	
	t	%
Mexiko	6 400	24,6
Čína	3 400	16,0
Peru	3 100	11,9
Chile	1 400	5,4
Polsko	1 300	5,0
Austrálie	1 200	4,6
Bolívie	1 200	4,6
Rusko	1 200	4,6
USA	1 100	4,2
Kazachstán	990	3,8
Argentina	910	3,5
India	690	2,7
ostatní	3 000	11,5
svět	26 000	100,0

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023	
	t	%
Mexiko	6 263	24,9
Čína	3 505	13,9
Peru	3 043	12,1
Polsko	1 428	5,7
Chile	1 378	5,5
Bolívie	1 350	5,4
Rusko	1 280	5,1
Austrálie	1 013	4,0
USA	998	4,0
Kazachstán	895	3,6
svět	25 197	100,0

Ceny obchodovaných komodit

Světová cena stříbra v USD/tr oz (1 tr oz (troy ounce) = 31,1035 g) se podle DERA, MCS a podle World Bank (WB) vyvíjela v poslední době takto:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Kov 99,5 %, LME-sklad (dle DERA)	15,71	16,19	20,50	25,16	21,75
Raf. 99,9 %, Handy&Harman, New York (dle WB)	15,70	16,20	25,20	21,80	23,40
Stříbro kov, kotace Platts Metals Week (dle MCS)	16,24	20,58	25,23	21,88	23,40

Wolfram

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah W (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

1 (0,4–70) W

Průmyslově významné minerály

Wolframit $(\text{Mn,Fe})\text{WO}_4$ (se 76,5 % WO_3), scheelit CaWO_4 (s 80,6 % WO_3)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Skarny: King Island (Austrálie), Baoshan (Čína), Footweg (Kanada), Pine Creek (USA)
2. Greizeny: Cínovec-Zinnwald (Česko – Německo), Panasqueira (Portugalsko), Hongshuizhai (Čína)
3. Magmaticko-hydrotermální: Climax (USA), Lianhuashan (Čína), Džida (Rusko), Endako (Kanada), Mittersill (Rakousko)

Zásoby

2023		
Země	mil. t	%
Čína	2 300 000	52,3
Austrálie	570 000	13,0
Rusko	400 000	9,1
Vietnam	74 000	1,9
Španělsko	66 000	1,5
Korea Severní	29 000	0,7
Rakousko	10 000	0,2
Portugalsko	4 000	0,1
ostatní	950 000	21,6
svět	4 400 000	100,0

2022			
Země	mil. t	% svět	% EU
EU	69 100	2,0	100,0
Španělsko	56 000	1,7	85,4
Rakousko	10 000	0,3	14,5
Portugalsko	3 100	0,1	4,5

Zdroj: MCS 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Řezné nástroje (cementované karbidy), wolframové oceli, vysocerychlé řezné oceli, speciální nerezové oceli, kovový wolfram (osvětlení, topné odpory, střelivo), superslitiny (letectví, plynové turbíny), chemikálie.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

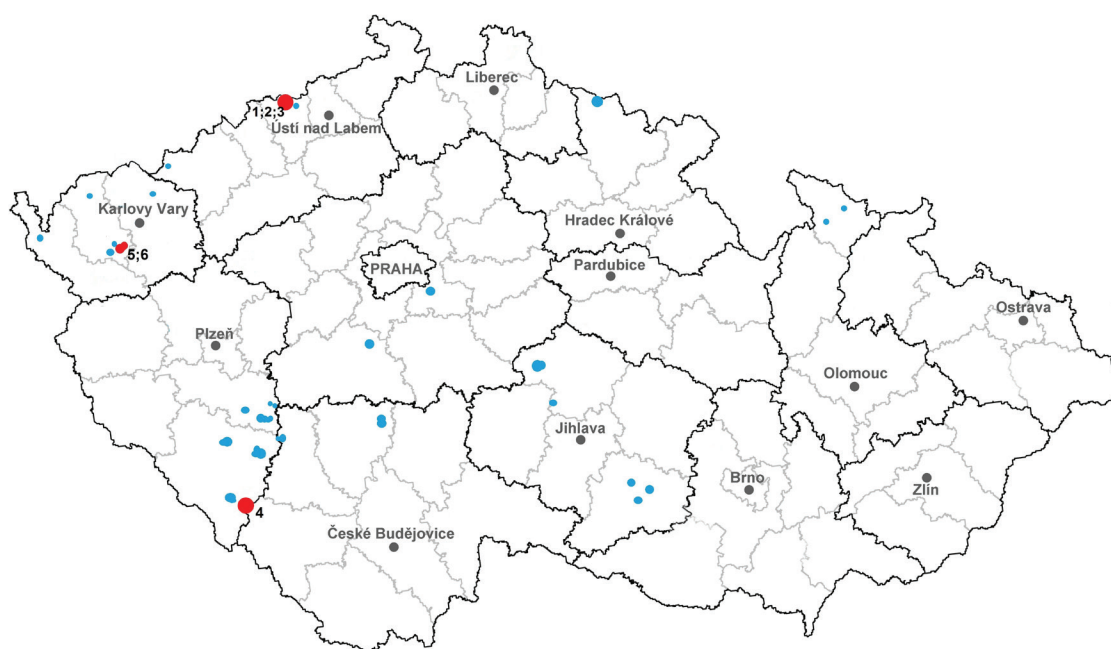
2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

V České republice byl wolframitový koncentrát získáván jako vedlejší produkt při těžbě a úpravě žilných a greisenových Sn-W rud v revírech Cínovec (kde je především významné Li (+Rb) zrudnění vázané na cinvaldit a další lithné slídy) 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. Těžba W rud v ČR skončila spolu s Sn rudami v roce 1990 na ložisku Cínovec a o rok později na ložisku Krásno. Některé malé výskyty scheelitů v moldanubiku byly vytěženy během průzkumu koncem 80. a počátkem 90. let 20. století (Malý Bor-Vrbík, Nekvasovy-Chlumy).

- V krušnohorské oblasti se vyskytují křemenné žíly a greiseny hlavně s převahou Sn (Cínovec, Krásno, Horní Slavkov), méně s převládajícím W (Krupka 4). Greisenové rudy vykazují zpravidla obsah 0,02–0,07 % W, pouze na bývalém ložisku Krupka 4 to bylo 0,1–0,2 % W. Celkové evidované zásoby téměř 100 kt W kovu na ložiskách revíru Cínovec (92 kt W) a Krásno – Horní Slavkov (7 kt W) jsou zdánlivě vysoké, ale wolfram tvoří jen doprovodnou a samostatně netěžitelnou a nezískatelnou složku komplexních Li-Sn-W rud. Dále je zde známo wolframitové zrudnění v křemenných žilách a žilnicích (Rotava) a scheelitové vtroušeniny v erlanech (= Ca-pyroxenických rulách) (Vykmánov u Perštejna).
- Množství, většinou malých, 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. Scheelitové W rudy se často vyskytují spolu s žilnými rudami Au, které jsou geneticky a většinou i prostorově oddělené. Zatím nejvýznamnějším výskytem stratiformního typu zrudnění je ložisko Au, W rud Kašperské Hory. Scheelit zde tvoří vtroušeniny a rudní pásy v prokřemenělých polohách v podloží zlatonosných křemenných žil. Průměrný obsah W v rudě je vysoký a činí 0,55 % (minimální kovnatost rudy – cutoff grade = 0,1 % W) až 1,32 % (cutoff grade = 0,3 % W). Tomu odpovídají i variantní zásoby W rud ve výši 10 mil. t s 54,9 kt W, resp. 3,1 mil. t s 41,6 kt W. Na ložisku jsou vyčísleny i prognózní zdroje W rud s nižší průměrnou kovnatostí 0,24 % (cutoff grade = 0,1 % W) až 0,48 % (cutoff = 0,2 % W) ve výši 2,1 mil. t rudy s 5,0 kt W, resp. 0,7 mil. t rudy s 3,3 kt W. Ačkoliv jsou veškeré zásoby nebilanční z důvodů střetů zájmů s ochranou přírody, představují Kašperské hory pravděpodobně jediné v současnosti ekonomicky využitelné ložisko W i Au rud v ČR. Jako komplexní ložisko Au a W rud je pak velké a významné i z evropského hlediska. Další menší prognózní zdroje W rud, často spolu s Au, jsou v bližším (Hartmanice, Horažďovicko) i vzdálenějším okolí (Sepekov, Mokrsko, Čelina aj.).
- Typické kontaktně metasomatické scheelitové zrudnění je vyvinuto v exokontaktech krkonošsko-jizerského a žulovského plutonu, avšak známé lokality (Obří důl, Vápenná) nemají praktický význam.
- 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 a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

1 Cínovec-jih

2 Cínovec-severozápad

3 Cínovec-východ

4 Kašperské Hory

5 Krásno

6 Krásno-Horní Slavkov

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	6	6	6	6	6
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, t W	140 799	140 799	140 799	140 799	140 799
bilanční prozkoumané	21 508	21 508	21 508	21 508	21 508
bilanční vyhledané	19 131	19 131	19 131	19 131	19 131
nebilanční	100 160	100 160	100 160	100 160	100 160
Těžba, t W	0	0	0	0	0

Poznámka:

a) ložiska Sn–W a W rud

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃
W kov v rudě

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	t	–	–	–	–	–
P ₂ ,	t	19 791	19 791	19 791	19 791	19 791
P ₃ ,		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

2611 – Wolframové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

2611 – Wolframové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

8101 – Wolfram a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	240 849	378 244	738 967	808 257	574 180
Vývoz	kg	1 060 611	1 152 964	1 436 063	986 578	794 983

8101 – Wolfram a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	588	884	635	649	813
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	676	805	899	920	951

720280 – Ferowolfram a ferosilikowolfram

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	16 863	34 518	71 567	80 580	8 441
Vývoz	kg	10 969	25 462	33 413	34 350	25 136

720280 – Ferowolfram a ferosilikowolfram

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	569	467	541	694	624
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	591	475	556	735	684

810196 – Dráty z wolframu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	61 342	42 080	37 965	36 634	33 777
Vývoz	kg	24 959	20 082	23 281	16 602	12 952

810196 – Dráty z wolframu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	1 935	2 661	3 143	3 311	3 252
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	5 506	5 125	5 083	6 972	6 716

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce primárního wolframu

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Těžba, kt (dle MCS)	83,8	78,4	83,8	79,8	78,0
Těžba, kt (dle WBD)	84,1	88,9	88,8	85,9	N

e – předběžné údaje

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	63 000	80,8
Vietnam	3 500	4,5
Rusko	2 000	2,6
Severní Korea	1 700	2,2
Bolívie	1 500	1,9
Španělsko	1 500	1,9
Rwanda	1 400	1,8
Rakousko	910	1,2
Australie	800	1,0
Portugalsko	500	0,6
Ostatní země	1 100	1,4
svět	78 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Údaje o světových cenách wolframového koncentrátu, ATP, kovového wolframu ve formě prášku a ferowolframu jsou převzaty z německé ročenky DERA a ročenky Mineral Commodity Summary (MCS):

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Wolframový koncentrát, Rotterdam, USD/mtu WO ₃ (MCS)	195	172	225	275	260
Wolfram ve formě ATP, min. 88,5 % WO ₃ ; USD/mtu (DERA)	37,25	30,99	28,90	38,85	37,52
Ferowolfram, 75 %, Evropa, USD/kg W (DERA)	299,29	271,37	219,50	N	305,00*
Wolfram ve formě prášku 2-10 µm, min. 99,7 %, FOB, USD/kg (DERA)	42,47	35,28	30,70	37,94	44,53

e – předběžné údaje

Poznámky: mtu – metric ton unit; 1 mtu = 1% = 10 kg WO₃ v 1 t koncentrátu

Podle údajů společnosti Metalary (<http://www.metalary.com//tungsten.price/>) dosahovaly roční ceny wolframu těchto hodnot (USD/t):

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Wolfram kov	30 300	31 000	N	N	N

Zinek

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Zn (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

70 (40–200) Zn

Průmyslově významné minerály

Hlavním rudním minerálem je sfalerit ZnS (38 – 67 % Zn), který zpravidla provází galenit, pyrit a chalkopyrit v polymetalických ložiskách. Za zinkovou se ruda označuje v případě, že poměr obsahu 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.

Průmyslově významné typy ložisek

- 1. Sedimentárně exhalativní (na sedimenty vázaná, submarinně-exhalativní – „sedex“): Mt. Isa (Austrálie), Broken Hill (Austrálie), Gorevskoje (Rusko), Xiaotieshan (Čína), Maqiongxia (Čína).
- 1. Stratiformní: Olkusz (Polsko), oblast Mississippi Valley (USA), Silvermines (Irsko), Mirgalimsaj (Kazachstán), Frankou (Čína), Siding (Čína).

Zásoby

2023		
Země	kt	%
Austrálie	64 000	29,1
Čína	44 000	20,0
Rusko	25 000	11,4
Peru	21 000	9,5
Mexiko	14 000	6,4
Indie	7 400	3,4
Kazachstán	6 700	3,0
USA	6 600	3,0
Jižní Afrika	6 200	2,8
Švédsko	4 100	1,9
Kanada	1 800	0,8
ostatní	25 000	11,4
svět	220 000	100,0

2022			
Země	kt	% svět	% EU
EU	10 440	4,2	100,0
Švédsko	3 493	1,4	33,5
Itálie	3 400	1,4	32,6
Portugalsko	1 927	0,8	18,5
Irsko	1 092	0,4	10,5
Polsko	340	0,1	3,3
Finsko	189	0,08	1,8
Slovensko	45	0,02	0,4

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Asi kolem 51% spotřeby zinku je využíváno při galvanizaci, kolem 34% jde na výrobu slitin. Zhruba 13% připadá na výrobu mosazi a bronzů a kolem 15 % je spotřebováváno pro jiné účely (elektrická zařízení 10%).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

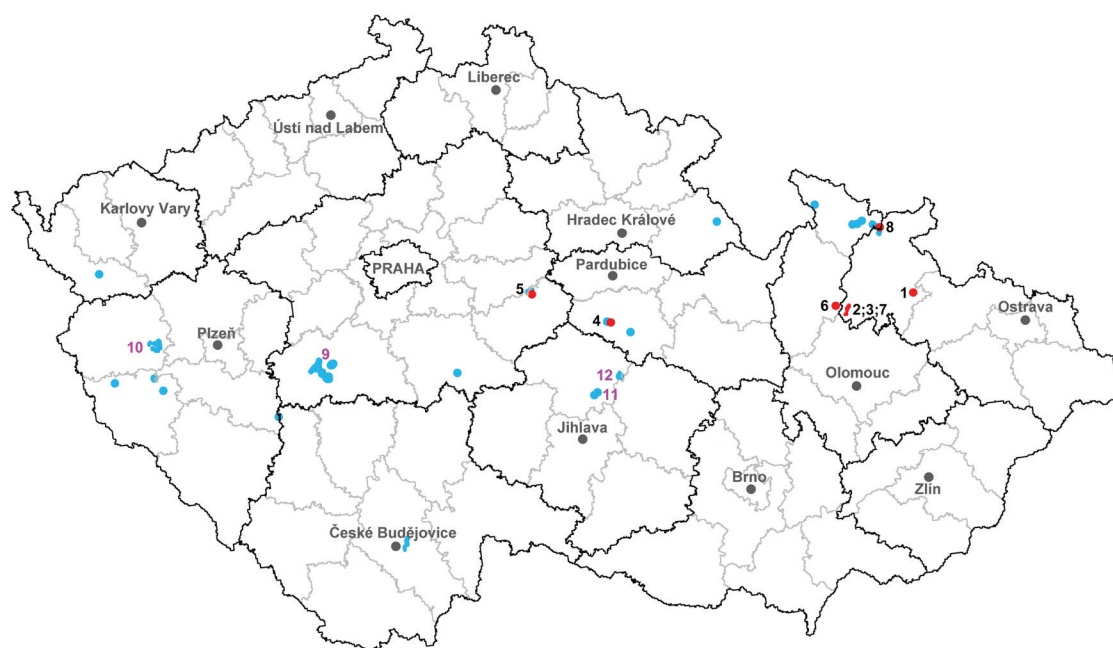
2. Surovinové zdroje ČR

Rudy zinku se v Českém masivu vyskytují téměř výhradně jako součást polymetalických rud $PbZn \pm Ag (\pm Cu)$ hydrotermálního nebo vulkanosedimentárního typu.

- Významný podíl Zn rud, představovaných převážně sfaleritem, byl dříve získáván na bývalých ložiskách březohorského, bohutínského a vrančického revíru v okolí Příbrami (do roku 1962). Obsah Zn v rudách těchto ložisek se pohyboval v rozmezí 1,0–2,9 %. Z ostatních žilných ložisek polymetalických rud byla v poválečném období prozkoumána a částečně těžena ložiska v severní části kutnohorského revíru (Rejské, Turkaňské a Staročeské pásmo), v havlíčkovobrodském revíru (Stříbrné Hory, Dlouhá Ves, Bartoušov) a v západních Čechách (Stříbro, Kšice).
- Nejvýznamnější polymetalická ložiska vulkanosedimentárního původu se nacházela v oblasti Jeseníků. Vtroušené sulfidické rudy s obsahem 1,1–1,8 % Zn byly těženy na ložiskách Horní Město (1967–1970) a Horní Benešov (1963–1992). Celkem bylo v letech 1963 až 1992 z obou ložisek získáno 6 561 kt rudy obsahující 39 210 t olova a 90 711 t zinku. Ve zlatohorském revíru byla těžba Au Zn rud ukončena na ložisku Zlaté Hory-západ v roce 1994. Celkem bylo v letech 1988–1994 na ložiskách Zlaté Hory-východ a Zlaté Hory-západ vytěženo 771,6 kt polymetalických rud obsahujících 9 111 t Zn, 395 t Pb a 1 559 kg Au.
- Pravděpodobně polygenetické je bývalé ložisko Staré Ransko-Obrázek, kde byla do roku 1990 těžena sfalerit-barytová ruda s obsahem až 1,8 % Zn. Ke geneticky nevysvětlitelným typům patří i ložisko Pb-Zn-Cu rud s barytem Křižanovice, s obsahy okolo 4–6 % Zn, ověřené geologickým průzkumem v 80. letech.

Těžba Zn rud v souladu s koncepcí útlumu rudného hornictví v ČR skončila počátkem roku 1994 na posledním ložisku Zlaté Hory-západ. Finálním produktem těžby polymetalických rud byl komplexní Pb-Zn koncentrát, který byl exportován, protože k jeho zhuštění neexistovaly domácí kapacity. V souvislosti s probíhajícím přehodnocování (re-bilancí) polymetalických rud byla velká část ložisek i zásob zinku v letech 1990–2004 postupně vyřazena z Bilance.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

Výhradní evidovaná ložiska:

1 Horní Benešov	4 Křižanovice	7 Ruda u Rýmařova-sever
2 Horní Město	5 Kutná Hora	8 Zlaté Hory-východ
3 Horní Město-Šibenice	6 Oskava	

Vytěžená ložiska a ostatní zdroje:

9 Březové Hory + Příbram + Bohutín	11 Havlíčkův Brod (Dlouhá Ves + Bartoušov + Stříbrné Hory)
10 Stříbro	12 Staré Ransko

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem ^{a)}	8	8	8	8	8
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kt Zn	559	559	559	559	559
bilanční prozkoumané	0	0	0	0	0
bilanční vyhledané	0	0	0	0	0
nebilanční	559	559	559	559	559
Těžba, t Zn	0	0	0	0	0

Poznámka:

a) ložiska s bilancovaným obsahem zinku

5. Zahraniční obchod

2608 – Zinkové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	11	17	12	10	11
Vývoz	t	1	0	0	0	0

2608 – Zinkové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	82 818	58 567	84 416	82 115	85 727
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	58 000	–	–	–	–

7901 – Surový (neopracovaný) zinek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	33 964	33 369	37 187	34 190	27 008
Vývoz	t	1 498	1 299	925	1 122	905

7901 – Surový (neopracovaný) zinek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	63 741	55 858	67 835	88 173	73 317
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	57 327	51 425	55 666	81 842	61 880

7902 – Zinkový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	350	467	693	1 181	819
Vývoz	t	3 168	2 767	3 260	2 646	2 479

7902 – Zinkový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	39 781	44 356	67 835	22 434	20 305
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	41 469	35 575	43 695	50 812	40 085

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce primárního zinku se vyvíjela v posledních letech takto:

	2019	2020	2021	2022	2023
Těžba Zn, kt (dle ILZSG)	12 799	12 244	12 787	12 486	12 244
Těžba Zn, kt (dle MCS)	12 700	12 000	12 700	12 500	12 000
Těžba Zn, kt (dle WBD)	13 082	12 668	12 929	N	N

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	4 000	33,3
Peru	1 400	11,7
Austrálie	1 100	9,2
Indie	860	7,2
USA	750	6,3
Mexiko	690	5,8
Bolívie	490	4,1
Kazachstán	330	2,8
Rusko	310	2,6
Kanada	240	2,0
Jižní Afrika	230	1,9
Švédsko	220	1,8
ostatní	2 000	16,7
svět	12 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Světové ceny zinku v USD/t se podle DERA, World Bank (WB) vyvíjely takto:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Vysokoprocentní speciál, min. 99,995 %, cash, LME-sklad (dle DERA)	2 548,34	2 263,90	3 003,92	3 481,67	2 844,48*
Vysoká kvalita min. 99,95 %, LME, smluvní cena (dle WB)	2 922	2 550	3 003	3 481	2 653
Zinek, roční průměr, americký trh, US\$/lb (dle MCS)	124,1	110,8	145,8	190,2	152,0

**průměr za prosinec 2023*

Zlato

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Au (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,004 (0,001–0,005) Au

Průmyslově významné minerály

Ryzí zlato Au (70 – 100 % Au, obvykle s Ag, Cu, Hg, Pd), sylvanit (Au, Ag)Te₄ (25 % Au), calaverit AuTe₂ (42 % Au). Zlato se vyskytuje jako ryzí kov, přírodní slitina se stříbrem (elektrum) nebo s jinými kovy, případně v podobě teluridů a také selenidů. Je běžně obsaženo v sulfidech antimonu, arsenu, mědi, železa a stříbra; při jejich zpracování se zlato získává jako vedlejší složka.

Zásoby

2023		
Země	t	% svět
Austrálie	12 000	20,3
Rusko	11 100	18,8
Jižní Afrika	5 000	8,5
Čína	3 000	5,1
USA	3 000	5,1
Indonésie	2 600	4,4
Brazílie	2 400	4,1
Kanada	2 300	3,9
Peru	2 300	3,9
Uzbekistán	1 800	3,1
Mexiko	1 400	2,4
Papua Nová Guinea	1 100	1,9
Ghana	1 000	1,7
Kazachstán	1 000	1,7
Mali	800	1,4
Tanzanie	420	0,7
ostatní	9 200	15,6
svět	59 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

2022			
Země	t	% svět	% EU
EU	1 064	2,0	100,0
Řecko	527	1,0	49,5
Finsko	222	0,4	20,9
Švédsko	136	0,3	12,8
Česko	78	0,15	7,3
Slovensko	64	0,12	6,0
Španělsko	37	0,07	3,5

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Použití

Zlato se v celosvětovém měřítku užívá nejvíce k výrobě šperků a jako tezaurační kov, dále pak v elektrotechnickém průmyslu, pro ražbu medailí a mincí, pro výrobu zubních náhrad, speciálních slitin pro letecký (zejména vojenský) průmysl, pro výrobu reflektorů infračerveného záření a další. Jakost (ryzost) zlata se udává v karátech nebo v dílech 1 000 (ryzí zlato 24 k = 1 000, 10 k = $10/24 = 41,7\% = 417/1\,000$).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

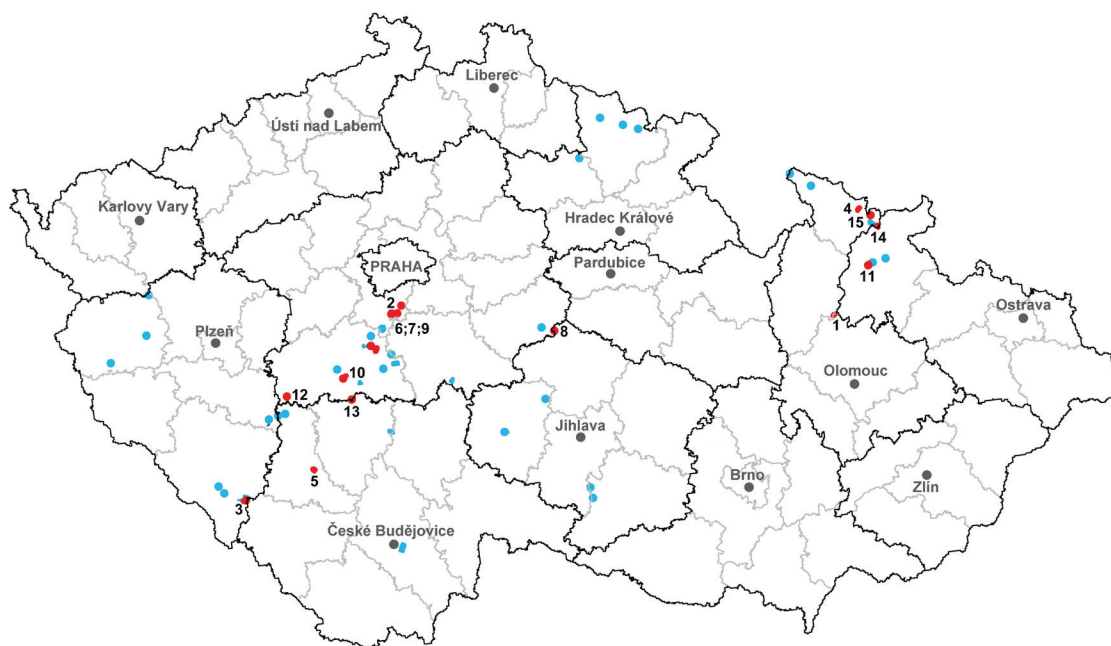
Ložiska zlata jsou v současné době spolu s rudami lithia jedinými ložisky rud v ČR, na kterých jsou vykazována významnější množství bilančních zásob. Tradice využívání primárních i sekundárních ložisek zlata v Českém masivu dosahuje již téměř tří tisíciletí. Ve středověku byly české země řazeny k nejdůležitějším 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 jílovské pásmo s převahou Au-křemenné mineralizace (ložiska Jílové, Mokrsko, Čelina aj.). V oblasti Jeseníků se jedná o devonský vulkanismus s Au zrudněním spjatým s kyzovými polymetalickými ložisky stratiformního typu (Zlaté Hory-západ). Těžba rud zlata byla v roce 1994 ukončena uzavřením ložiska Zlaté Hory-západ. Na tomto ložisku bylo v letech 1990–1994 vytěženo celkem 1 524 kg Au. Z prozkoumaných ložisek vykazuje podstatné zásoby Au rud ložisko Mokrsko, a to 98 t Au v rudách těžitelných lomově s průměrným obsahem bilančních volných zásob 1,9 g/t Au a dalších více než 20 t Au těžitelných hlubinně. Dalších 12,5 t hlubinně dobytelných zásob Au s obsahy 1,6 g Au/t v rudě je evidováno na nedalekém ložisku Prostřední Lhota-Čelina. V celém revíru Psí hory (Čelina, Mokrsko) je tedy více než 131 t Au. Podobné je ložisko Vacíkov jz. od Příbrami, kde je přes 33 t Au v rudách s obsahy Au 1,1 g/t, těžitelných rovněž lomově.
- 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). Na nedoproskovaném ložisku Kašperské Hory je evidováno 55 t Au o průměrném obsahu 4,7 g Au/t zlata v nebilančních zásobách. Spolu s přilehlými prognózními zdroji je na ložisku vykazováno celkem 115 t Au o průměrném obsahu 5,5 g Au/t.
- 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, ze severní Moravy a Slezska. Dnes patrné pozůstatky po rýžování svědčí o intenzivním využívání rozsypů od dob Keltů.

Od ukončení těžby na Sb-Au ložisku Krásná Hora v roce 1992 a polymetalickém ložisku Zlaté Hory-západ v roce 1994, není v ČR zlato těženo. Využívání zásob Au rud na ložiscích brání nedořešené střety zájmů s ochranou životního prostředí a z hlediska

světového i ojedinělý zákaz kyanizace v hornictví v ČR. K tomu navíc v roce 1999 přistoupilo usnesení vlády, kde bylo konstatováno, že těžba zlata je na území ČR nežádoucí. Následující vlády rozšířily zákaz i na samotný průzkum Au rud.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

1 Břevenec

2 Jílové u Prahy

3 Kašperské Hory

4 Mikulovice u Jeseníka

5 Modlešovice

6 Mokrsko

7 Mokrsko-východ

8 Podmoky

9 Prostřední Lhota-Čelina

10 Smolotely-Horní Líšnice

11 Suchá Rudná-střed

12 Vacíkov

13 Voltýřov

14 Zlaté Hory-východ

15 Zlaté Hory-Zlatý potok

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	15	15	15	15	15
z toho těžených	0	0	0	0	0
Zásoby celkem, kg Au	238 900	238 900	238 900	238 900	238 900
bilanční prozkoumané	48 740	48 740	48 740	48 740	48 740
bilanční vyhledané	28 644	28 644	28 644	28 644	28 644
nebilanční	161 516	161 516	161 516	161 516	161 516
Těžba, kg Au	0	0	0	0	0

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃ Au kov v rudě

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kg	60 221	60 221	60 221	60 218	60 218
P ₂ ,	kg	65 846	52 246	52 246	52 472	52 472
P ₃ ,		–	–	–	–	–

Au ruda

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	kt	16 726	16 726	16 726	16 726	16 726
P ₂ ,	kt	27 331	27 331	27 331	27 331	27 331
P ₃ ,	kt	–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

7108 – Zlato surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	4 790	6 348	9 011	9 206	4 032
Vývoz	kg	6 766	5 417	3 418	3 434	3 079

7108 – Zlato surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/g	952,5	1 189,2	1 175,1	1 326,8	1309,1
Průměrné vývozní ceny	Kč/g	344,4	380,1	335,0	599,4	713,9

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Vývoj světové primární produkce zlata

	2019	2020	2021	2022	2023
Těžba Au, t (dle COCHILCO*)	3 108	2 979	2 983	3 062	3 136
Těžba Au, t (dle MCS)	3 300	3 300	3 090	3 060	3 000 ^e
Těžba Au, t (dle WBD)	3 313	3 202	3 215	3 323	N

e – předběžný údaj

* COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	370	12,3
Austrálie	310	10,3
Rusko	310	10,3
Kanada	200	6,7
USA	170	5,7
Kazachstán	130	4,3
Mexiko	120	4,0
Indonésie	110	3,7
Uzbekistán	100	3,3
Jižní Afrika	100	3,3
svět	3 000	100,0

Hlavní producenti dle COCHILCO

Země	2023	
	t	%
Čína	375	12,0
Rusko	309	9,8
Austrálie	294	9,4
Kanada	189	6,0
USA	170	5,4
Mexiko	135	4,3
Kazachstán	133	4,2
Ghana	132	4,2
Indonésie	122	3,9
Uzbekistán	100	3,2
svět	3 136	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Průměrné roční ceny zlata USD/tr oz (1 tr oz (troy ounce) = 31,1035 g) podle německé ročenky DERA, americké ročenky Mineral Commodity Summary (MCS) a podle World Bank „Pink Sheet“ (WB)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Kov 99,9 % LME-sklad (dle DERA)	1 392	1 767	1 800	1 803	2 033
Au 99,5 % (UK), LME prům. denní kotace (WB)	1 269	1 392	1 800	1 801	1 943
Au kov, roční průměr cen (dle MCS)	1 395	1 774	1 801	1 802	1 900 ^e

* *Engineering & Mining Journal*: průměr z 12 měsíčních kotací

Železo

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Fe (a jeho rozsah) v zemské kůře (%)

5 (3–6,5) Fe

Průmyslově významné minerály

Magnetit $\text{FeO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$ (72 % Fe), hematit Fe_2O_3 (70 % Fe), siderit FeCO_3 (48 % Fe)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Magmaticko-hydrotermální: Kiruna (Švédsko), Malmberget (Švédsko), El Romeral (Chile)
2. Hydrotermálně-metasomatická, s masivním sideritem: Bakal (Rusko), Bilbao (Španělsko), Erzberg (Rakousko), Jerissa (Tunis)
3. Formace páskovaných Fe rud (banded iron formation – „BIF“): oblast Hamersley (Austrálie), Minas Gerais (Brazílie), oblast Lake Superior (USA), Krivýj Rih (Ukrajina), oblast Kurské magnetické anomálie (Rusko)

Zásoby

2023		
Země	mil. t*	%
Austrálie	27 000	31,0
Brazílie	15 000	17,2
Rusko	14 000	16,1
Čína	6 900	7,9
Indie	3 400	3,9
Ukrajina	2 300	2,6
Kanada	2 300	2,6
Írán	1 500	1,7
USA	1 300	1,5
Peru	1 200	1,5
Kazachstán	900	1,0
Jižní Afrika	620	0,7
Švédsko	600	0,7
Turecko	99	0,1
ostatní	9 500	11,2
svět	87 000	100,0

2022			
Země	kt	% svět	% EU
EU	635 755	100,0	0,6
Švédsko	528 485	83,1	0,5
Rumunsko	57 000	9,0	0,1
Norsko	40 530	6,4	0,04
Slovensko	5 740	0,9	0,01
Itálie	4 000	0,6	0,004

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

* obsah kovu

Zdroj: MCS 2024.

Použití

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 zkusově aglomerací nebo peletizací. Některé moderní technologie výroby železa jako DRI (Direct Reduction of Iron) nebo COREX® umožňují rovněž zpracování prachových rud a koncentrátů bez předchozího zkusování.

Velmi malé množství železných rud se používá pro jiné než metalurgické účely – jako zatěžkávadla, při výrobě speciálního cementu (např. pro podvodní práce), feritů, živočišných krmiv, barviv apod.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

V ČR nejsou žádná ekonomicky využitelná ložiska Fe rud. Rudy vyskytující se na území republiky jsou chudé, vesměs mají obsahy Fe pod 40 % a dobytelné jsou ve většině případů hlubinně. V současnosti se ve světě většinou povrchově těží ložiska mnohem bohatších rud s obsahy Fe kolem 50 % i více. Průměrné obsahy Fe v železných rudách obchodovaných na světovém trhu jsou 60 % a více. Dostupnost kvalitnějších a poměrně levnějších železných rud z dovozu vedla k postupnému zastavování těžby železných rud na území České republiky. Definitivně těžba Fe rud na území ČR skončila v roce 1992, kdy bylo uzavřeno magnetitové ložisko Přísečnice. Zároveň byly postupně, jako zcela neekonomické, zásoby těchto rud vyřazovány z Bilance a od roku 2004 v ČR již žádná výhradní ložiska rud Fe evidována nejsou.

- Sedimentární železné rudy se nacházejí v Barrandienu. Jsou to paleozoické rudy mořského původu v sedimentech ordovického stáří. Mají převážně tvar poměrně rozsáhlých čoček. V rudách je zastoupen hlavně hematit, siderit a Fe-silikáty (leptochlority). Obsah Fe dosahuje v průměru 25 až 30 %, charakteristická je oolitická struktura rud a vysoký obsah SiO_2 . Předmětem intenzivního dobývání na mnoha místech (např. Nučice, Ejpovice, Mníšek pod Brdy, Zdice atd.) byly hlavně v 19. a první polovině 20. století. Definitivní konec těžby těchto rud nastal 1967, kdy byla uzavřena ložiska Ejpovice a Krušná Hora, a v průběhu let 1997–1999 byly zbylé zásoby všech sedimentárních ložisek Fe v ČR odepsány a vyjmuty z evidence výhradních ložisek nerostů.
- V moravskoslezském devonu se nachází vulkanosedimentární zrudnění typu Lahn-Dill. Rudy obsahující hlavně hematit, magnetit a méně Fe-silikáty tvoří menší čočkovitá tělesa, často intenzivně provrásněná. Magnetitové rudy měly průměrné obsahy Fe kolem 35 až 40 % Fe, rudy s převahou hematitu o něco nižší (kolem 30 %). Rudy byly dobývány na mnoha místech (Medlov, Benkov, Králová, Horní Město atd.). Hlavní rozvoj hornické činnosti byl v 19. století, definitivní konec pak v polovině 60. let 20. století. Také všechny zbylé zásoby ložisek typu Lahn-Dill byly odepsány a vyňaty z evidence v letech 1997–1999.
- Malé čočky magnetitu jsou typické pro skarny moldanubika (Vlastějovice, Županovice, Malešov, Budeč), krušnohorské soustavy (Měděnec, Přísečnice, Kovářská), krkonošsko-jizerského krystalinika aj. Obsahy Fe v rudách se pohybovaly většinou kolem 33 až 38 %. Těžba většinou skončila již v 60. letech, na ložiskách Přísečnice a Měděnec pak v roce

1992. Také zbytkové zásoby těchto ložisek byly do konce 90. let 20. století vyjmuty z evidence.

- Ostatní genetické typy Fe zrudnění měly většinou jen okrajový význam. Jednalo se např. o páskované rudy typu Sydvaranger (Sobotín aj.), rudy hydrotermální (Krušné hory aj.), stratiformní (Hraničná aj.), sedimentární (vyjma ordovických), zvětralinové, metasomatické atd.

Ložiska Fe byla v minulosti (vrchol v 19. a počátkem 20. století) 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 (v 70. až 90. letech 20. století téměř výhradně) používán pro nemetalurgické účely jako například pro výrobu cementu a těžkých betonů, jako zatěžkáadlo v sazečkách uhelných úpraven aj.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

2601 – Železné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	5 335 440	4 915 243	6 035 837	4 897 574	4 101 494
Vývoz	t	3 343	26	1	6	24

2601 – Železné rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 590	2 694	3 882	N	3 211
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	3 742	5 405	–	13 500	34 250

7201 – Surové železo

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	54 504	47 175	56 918	48 080	24 040
Vývoz	t	45 748	51 827	85 714	39 099	22 301

7201 – Surové železo

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 545	9 090	13 556	17 709	12 636
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	8 563	8 535	11 542	18 264	13 398

7204 – Železný a ocelový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	443 433	441 663	509 861	460 103	408 345
Vývoz	t	2 263 155	2 188 727	2 388 140	2 120 044	2 408 995

7204 – Železný a ocelový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	6 085	5 854	9 338	9 891	8 634
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	6 600	6 216	10 009	11 143	8 742

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Průběh světové těžby železných rud v posledním období podchycují publikované statistiky:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba Fe rud (dle MCS), mil. t rudy	2 450	2 470	2 680	2 500	2 500
Světová těžba Fe rud (dle WBD), mil. t obsahu Fe	1 524	1 524	1 635	1 548	N

e – předběžný údaj

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	mil. t	%
Austrálie	960	36,9
Brazílie	440	16,9
Čína	280	10,8
Indie	270	10,4
Rusko	88	3,4
Irán	77	3,0
Jižní Afrika	61	2,3
Kanada	58	2,2
Kazachstán	53	2,0
USA	44	1,7
Švédsko	38	1,5
Ukrajina	36	1,4
Peru	19	0,7
Chile	18	0,7
Turecko	17	0,7
Mauretánie	13	0,5
Mexiko	12	0,4
ostatní	48	1,8
svět	2 600	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit**

Průměrné roční ceny Fe-rud podle ročenek MCS a dle údajů World Bank (WB)

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Fe ruda libovolného původu, momentální obchod, MB (dle World Bank) *)	USD/dmt	93,8	108,9	161,7	121,3	152,3
Fe ruda, americký trh, roční průměr (dle MCS)	USD/t	92,4	91,27	141,75	114,0	138,4
Železná ruda ukrajinská, roční průměr dovozních cen do ČR	USD/t	90,84	114,26	114,38	178,84	182,6

*Poznámka: dmt – dry metric ton = tuna suché rudy***) Cenové rozpětí je rozdílem mezi nejnižším a nejvyšším měsíčním průměrem příslušného roku*

NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB

Antimon

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Sb (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,2 (0,15–1) Sb

Průmyslově významné minerály

Stibnit (antimonit) Sb_2S_3 (71 % Sb), tetraedrit $Cu(Ag,Fe,Zn)_3Sb(As,Bi)_{3,25}$ (velmi přibližně 29 % Sb)

Průmyslově významné typy ložisek

- 1. Stratiformní sedimentárně exhalací („sedex“): Gravelotte, United Jack (Jižní Afrika), Xikuangshan (Čína), Sarylach (Rusko), Kadamdžaj (Kyrgyzstán), Costerfield (Austrálie)
- 2. Ložiska žilných, žilníkových a vtroušených polymetalických rud převážně s antimonitem, dále rud Hg, Au, Sn a W s antimonitem v karbonátových horninách: Xian (Čína), Sunshine (USA), Bohutín (ČR), Dúbrava, Rudňany (Slovensko), Baia Mare (Rumunsko).

Zásoby

2023		
Země	t	% svět
Čína	350 000	19,4
Rusko	350 000	19,4
Bolívie	310 000	17,2
Kyrgyzstán	260 000	14,4
Burma	140 000	7,8
Austrálie	120 000	670
Turecko	100 000	5,6
Kanada	78 000	4,3
USA	60 000	3,3
Tádžikistán	50 000	2,8
Pákistán	26 000	1,4
Mexiko	18 000	1,0
svět	>1 800 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

Zásoby Sb v EU jsou známy na Slovensku. Svou tonáží 2,5 kt Sb představují 0,1% světových zásob (European Minerals Yearbook – version 2022)

Použití

Antimon je nejčastěji používán ve slitinách s olovem, mědí a zinkem, jimž dodává pevnost, tvrdost a antikorozivní vlastnosti. Převážná část spotřeby Sb spadá na jeho nehořlavé sloučeniny, které jsou využívány pro výrobu hasicích směsí. Významná množství (kolem 10–15%) jsou spotřebována pro výrobu baterií, dále v chemickém, keramickém a sklářském průmyslu.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji antimonu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

261710 – Antimonové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	12 521	14 019	8 179	8 097	9 444
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

261710 – Antimonové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	249	208	364	314	361
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

8110 – Antimon a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	101	49	52	24	25
Vývoz	t	0,3	0,4	2	1	0,5

8110 – Antimon a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	184 581	159 638	264 878	352 327	267 680
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	128 280	1 302 500	455 392	1 185 455	1 159 259

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Vývoj světové primární produkce antimonu v letech 2018–2022:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba Sb, kt (dle MCS)	162	111	112	83	83
Světová těžba Sb, kt (dle WBD)	135	120	92	83	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023^e	
	kt	%
Čína	40 000	48,2
Tádžikistán	21 000	25,3
Turecko	6 000	7,2
Myanmar	4 600	5,5
Rusko	4 300	5,2
Bolívie	3 000	3,6
Austrálie	2 300	2,8
svět	83 000	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny obchodovaných komodit podle MCS (USD/lb)**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023^e
Antimon, čistota 99,65%, roční průměr, CIF US přístavy (dle MCS), USD/lb	3,90	2,67	5,31	6,18	5,60

e – předběžné údaje

Arzen

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah As (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

2 (1,7–5) As

Průmyslově významné minerály

Arsenopyrit FeAsS (46 % As), löllingit FeAs_2 (73 % As)

Průmyslově významné typy ložisek

Arzen je vedlejší složkou polymetalických, měděných, zlatonosných, cínových a kobalt-niklových rud.

Zásoby

Údaje o celosvětových zásobách As nejsou publikovány, ale předpokládá se, že odpovídají dvacetinásobku celosvětové těžby, tj. cca 650 kt As_2O_3 (MCS 2021). Zásoby As v EU nejsou známy (European Minerals Yearbook – version 2021), ale Polsko uvádí ze svého území 20 kt zásob As (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2021).

Použití

Při výrobě chemických konzervantů dřeva, olověných akumulátorů, mazadel ložisek, herbicidů a insekticidů. K výrobě polovodičů pro gallium-arsenid (GaAs) se používá vysoce čistý arsen (99,9999%). Použití As je pro solární články, vesmírný výzkum a telekomunikace. Arsen se také používá pro germanium-arsenid-selenid speciální optické materiály. Indium-gallium-arsenid (InGaAs) se využívá pro krátkovlnnou infračervenou technologii.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji arzenu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

280480 – Arzen

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	8 118	8 169	8 499	4 839	2 421
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

280480 – Arzen

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	117	174	193	160	165
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Objem světové produkce udávaný WBD je od roku 2016 podstatně vyšší, protože zahrnuje i poměrně vysokou produkci Peru (20 až 25 kt/r), kterou MCS nezapočítává. Světová produkce primárního arzenu se vyvíjela v posledních letech takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba As, kt (dle MCS)	32,3	32,0	60,0	60,1	60,0
Světová těžba As, kt (dle WBD)	55,2	52,3	54,7	56,4	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle WBD

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	27 000	40,0
Peru	24 000	45,0
Maroko	8 000	13,3
Belgie	1 000	1,7
Rusko	1 000	1,7
Bolívie	N	N
svět	60 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Dle Mineral Commodity Summaries (MCS) se ceny pohybovaly takto:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Arsen kov, Čína, USD/kg (MCS)	1,01	1,08	1,11	1,80	1,85
Arsen kov, Rotterdam, USD/lb (MCS)	1,10	1,08	1,11	1,67	2,0

Rtuť

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Hg (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,08 (0,03–0,5) Hg

Průmyslově významné minerály

Cinnabarit HgS (86 % Hg), schwazit (Hg bohatý tetraedrit) $(\text{Cu,Hg})_3\text{SbS}_{3-4}$ a mnoho sulfidů a sulfosolů dalších kovů (např. Sb, As, Cu, Fe)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Vulkanogenně-hydrotermální: Almadén (Španělsko), Red Level (USA), Nikitovka (Ukrajina), Idrija (Slovinsko), Sulphur Bank (USA)
2. Plutogenně-hydrotermální: Chajdarkan (Rusko), Džidžikrut (Rusko), Tamvatněj (Rusko)

Zásoby

Kvantitativní odhad světových zásob Hg není dostupný, předpokládá se, že největšími zásobami disponují Čína, Kyrgyzstán a Peru (MCS 2021). EU má známé zásoby pouze v Chorvatsku, a to 3,8 kt Hg (European Minerals Yearbook – version 2021).

Použití

Celosvětově se těžba rtuti téměř zastavila s ohledem na zdravotní rizika jejího použití. To stále zůstává v oblasti chemie a elektrických a elektronických aplikací.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji rtuti.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

280540 – Rtuť

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	6 751	20 225	704	614	180
Vývoz	kg	4 211	89 069	59 792	3	4

280540 – Rtuť

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	317	233	439	410	1 133
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	1 159	1	2	3 667	6 250

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová důlní produkce rtuti (t):

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová produkce primární rtuti (dle MCS)	3 900	2 490	2 200	1 160	1 200
Světová produkce primární rtuti (dle WBD)	2 324	2 308	1 810	1 015	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	1 000	83,3
Tádžikistán	100	8,3
Peru	30	2,5
Norsko	20	1,7
Kyrgyzstán	6	0,5
svět	1 200	100,0

e – předběžné údaje

Ceny obchodovaných komodit

Roční ceny podle ročenek Mineral Commodity Summaries

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Hg, průměrná dovozní cena do USA (dle MCS)	USD/kg	23	26	29	33	N

1 flask (láhev) rtuti je ekvivalent 34,473 kg

Síra

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah S (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

500 (260–1 200) S

Průmyslově významné minerály

Ryzí síra, sulfidy a sulfosoli.

Průmyslově významné typy ložisek

Síra je případně vedlejším produktem hutnění zejména polymetalických a měděných rud. Ale zejména je produktem petrochemie, odsiřování ropy a zemního plynu.

Těžená ložiska síry jsou buď vulkanogenní (Volcano, Itálie) nebo zejména vázaná na evapority (pánev Calcanisetta, Itálie, oblast Mexického zálivu, USA, Osiek, Polsko).

Zásoby

Světové zásoby síry v ropě, zemním plynu a sulfidických rudách jsou rozsáhlé. Většina produkované síry pochází ze zpracování ropy a zemního plynu (MCS 2021). V EU zásoby síry jako horniny má pouze Polsko, a to 494 mil. t (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2021).

Použití

Výroba kyseliny sírové, zásadní suroviny průmyslové výroby, zejména výroby hnojiv. Spotřeba kyseliny sírové byla považována za jeden z nejlepších indikátorů stupně průmyslového rozvoje země.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji síry.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31.12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

2503 – Síra všech druhů, jiná než sublimovaná síra, srážená a koloidní síra

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	65 190	71 918	74 497	72 319	69 584
Vývoz	t	8 193	5 954	9 262	18 242	14 192

2503 – Síra všech druhů, jiná než sublimovaná síra, srážená a koloidní síra

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 735	2 650	3 082	5 385	3 334
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	2 535	2 707	3 182	5 520	2 216

2802 – Síra sublimovaná nebo srážená; koloidní síra

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	40 745	43 006	45 596	42 373	18 573
Vývoz	t	0,4	0,1	0,1	0,2	0

2802 – Síra sublimovaná nebo srážená; koloidní síra

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 843	1 802	1 950	5 385	3 723
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	217 742	291 667	400 000	242 424	–

2807 – Kyselina sírová; oleum

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	55 506	28 307	49 283	47 006	37 276
Vývoz	t	81 669	66 358	64 732	64 353	61 106

2807 – Kyselina sírová; oleum

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 246	2 509	2 286	3 778	3 534
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	1 562	1 755	2 175	4 193	2 424

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Světová produkce síry, která pochází převážně ze zpracování tekutých a plyných uhlovdíků, měla řadu let mírně vzestupnou tendenci, v posledních letech spíše stagnuje:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová produkce síry (dle MCS), kt	80 000	79 800	81 400	82 000	82 000
Světová produkce síry (dle WBD), kt	81 485	78 799	77 998	82 769	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e		Země	2023 ^e	
	kt	%		kt	%
Čína	19 000	23,2	Kanada	4 900	6,0
USA	8 600	10,5	Kazachstán	4 300	5,2
Saúdská Arábie	8 000	9,8	Indie	3 500	4,3
Rusko	7 000	8,5	Japonsko	3 100	3,8
Spojené arabské emiráty	5 400	6,6	Jižní Korea	3 100	3,8
			svět	82 000	100,0

e – předběžné údaje

Ceny síry podle Argus Media (AgM) a MCS, USD/t

	zdroj	2019	2020	2021	2022	2023
Kanadská, tuhá, momentální cena, FOB Vancouver	AgM	40–130	40–80	90–140	120–170	110–160
Střední východ, FOB	AgM	40–130	40–80	80–120	110–150	100–140
USA, FOB důl nebo závod	MCS	51,10	24,60	90,90	178,50	100,00

Poznámky: – průměrem příslušného roku.

– ceny MCS jsou průměrnými cenami

NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI

Lithium, rubidium, cesium

1. Charakteristika a užití

Lithium, rubidium a cesium mají blízké chemické vlastnosti a vyskytují se do značné míry pohromadě.

Lithium

Průměrný obsah Li (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

30 (18–65) Li

Průmyslově významné minerály

Spodumen $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$ (obsahuje 5,8–7,6 % Li_2O), lepidolit $\text{K}_2\text{Li}_4\text{Al}_2[(\text{F},\text{OH})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}]_2$ (obsahuje 3,2–4,4 % Li_2O), petalit $\text{LiAlSi}_4\text{O}_{10}$ (obsahuje 3,4–4,1% Li_2O)

Průmyslově významné typy ložisek

- Pegmatity: Greenbushes (Austrálie), Manono (Kongo, d.r.), Pilgangoora (Austrálie), Bikita (Zimbabwe)
- Li – solanky (salary): Salar de Atacama (Chile), Salar de Uyuni (Bolívie), pánev Quaidam (Čína), Silver Peak (USA),
- Li – solanky (geotermální a solanky ropných polí): Ortenau (Německo), Alberta (Kanada)
- Sedimentární: Sonora (Mexiko), Jadar (Srbsko), Thacker Pass (USA)

Zdroje Li

2023			
Země	t Li	% svět	% EU
svět celkem	120 100 000	100,0	–
EU	5 476 000	4,6	100,0
Německo	3 038 000	2,5	55,5
Česká republika	1 138 330	1,0	20,8
Finsko	391 000	0,3	7,1
Španělsko	315 000	0,3	5,8
Portugalsko	223 000	0,2	4,1
Francie	142 000	0,1	2,6
Rakousko	60 000	0,1	1,1

Zdroj: ČGS 2024

Zásoby

2023		
Země	t Li	% svět
Chile	9 300 000	34,6
Austrálie	6 200 000	23,0
Argentina	2 700 000	10,0
Čína	2 000 000	7,4
Česká republika*	1 138 330	4,2
Kanada	930 000	3,5
Zimbabwe	310 000	1,2
Brazílie	250 000	0,9
Portugal	60 000	0,2
svět	26 914 000	100,0

Zdroje: MCS 2024, ČGS

* *Bilance zásob k 1. 1. 2024 (Bilanční prozkoumané volné a vyhledané volné)*

Nejsou k dispozici žádná spolehlivá data pro stanovení zásob Rb a Cs v jednotlivých zemích. Předpokládá se, že Austrálie, Kanada, Čína, Namibie a Zimbabwe mají dohromady méně než 200 kt Rb a 200 kt Cs (MCS 2022).

Použití

Výroba elektrických baterií, cementu, maziv, léčiv, použití v hutnictví (slitiny), jaderném průmyslu, sklářství a keramice.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ano, 2023 – ano

Rubidium

Průměrný obsah Rb (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

82 Rb

Průmyslově významné minerály

Rubidium netvoří vlastní minerály. Je obsaženo v draselných živcích (obsah 3,3 % Rb_2O v některých mikroklinech), lepidolitech (1–3,5 % Rb_2O) a cinvalditech $\text{K}(\text{Li},\text{Fe},\text{Al})_3(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH},\text{F})_2$ (obsah 1,5 % Rb_2O)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Pegmatity a granity: Greenbushes (Austrálie), Tanco, Bernic Lake (Kanada), Bikita (Zimbabwe)
2. Li – solanky: Salar de Atacama (Chile), Salar de Uyuni (Bolívie), pánev Quaidam (Čína), Silver Peak (USA)

3. Magmatogenní fosfátová ložiska: poloostrov Kola (Rusko)
4. Solná karnalitová ložiska: Kłodawa (Polsko), Stassfurt (Německo), Ust'-Vajviskoje, Věrněkamskoje (Rusko), Suria, Salena (Španělsko)

Zásoby

Nejsou k dispozici žádné spolehlivé údaje pro určení rezerv pro konkrétní země. Předpokládá se, že Austrálie, Kanada, Čína, Namibie a Zimbabwe mají dohromady méně než 200 kt Rb a 200 kt Cs (MCS 2021). EU nedisponuje zásobami Rb.

Použití

Elektronika, speciální skla, farmacie, pyrotechnika

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Cesium

Průměrný obsah Cs (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

5 Cs

Průmyslově významné minerály

Je součástí několika minerálů s 5–32 % Cs_2O (např. lepidolit má 0,2–0,8 % Cs_2O), významný je pouze pollucit $\text{Cs}(\text{AlSi}_2\text{O}_6)\cdot\text{H}_2\text{O}$ (s až 30 % Cs_2O)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Pegmatity a granity: Greenbushes (Austrálie), Tanco, Bernic Lake (Kanada), Bikita (Zimbabwe)
2. Li – solanky: Salar de Atacama (Chile), Salar de Uyuni (Bolívie), pánev Quaidam (Čína), Silver Peak (USA)
3. Magmatogenní fosfátová ložiska: poloostrov Kola (Rusko)

Zásoby

Nejsou k dispozici žádné spolehlivé údaje pro určení rezerv pro konkrétní země. Předpokládá se, že Austrálie, Kanada, Čína, Namibie a Zimbabwe mají dohromady méně než 200 kt Rb a 200 kt Cs (MCS 2022). EU nedisponuje zásobami Cs.

Použití

Infračervené detektory, fotovoltaické články, scintilační detektory, chemie, radioizotopy, raketová paliva, insekticidy, alkalické baterie, pyrotechnika, velmi husté výplachy podmořských vrtů na ropu a zemní plyn.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

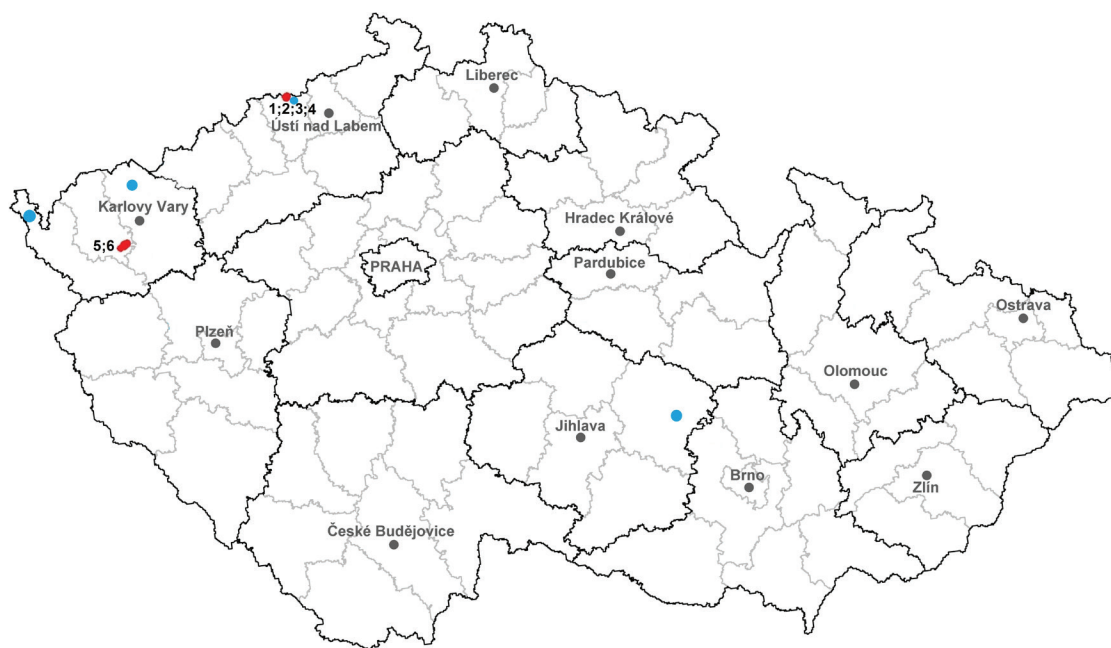
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

V České republice je možno celé Krušné hory a Slavkovský les považovat za lithiovou a rubidiovou provincii. Suroviny Li jsou vázány především na Li-slídy, hlavně zinnwaldit s teoretickým obsahem 1,4 až 1,6 % Li, v tělesech greisenů a greisenizovaných žul spojených s granitoidním magmatismem. S výjimkou neznámého množství vytěženého lithiového pegmatitu v Rožně během 2. světové války, Li rudy v ČR samostatně těženy nebyly. V roce 2021 byla pro výzkumné a technologické účely realizována povrchová těžba ložiska Cínovec-odkaliště, během které bylo vytěženo 0,7 t Li..

- V prostoru revíru Cínovec ve východní části Krušných hor a okolí bylo identifikováno kolem 600–700 mil. t rud se zvýšenými obsahy Li. Na třech primárních ložiskách Li-Sn-W rud Cínovec-J, Cínovec-SZ a Cínovec-V je v Bilanci zásob evidováno 1 128 kt lithia v 564 mil. t rudy s průměrným obsahem 0,200 % Li. Kromě toho byla na tomto ložisku ještě v prognózních zdrojích vyhodnocena doprovodná množství 806 kt Rb a 32 kt Cs. Na sekundárním ložisku Cínovec-odkaliště, tvořeném odpadním materiálem po úpravě Sn-W rud jsou evidovány další 2,3 kt Li. Další podobné ložisko Horní Slavkov-odkaliště s 6,2 kt Li je evidováno ve Slavkovském lese. Kromě toho je na primárních ložiskách okolí Krásna a Horního Slavkova evidováno 2 kt zásob Li a dalších 33–35 kt Li ve zdrojích na ložiskách Sn-W rud. Průměrné obsahy Li v rudách jsou však nižší (kolem 0,15 % Li), než v revíru Cínovec. V západní části Krušných hor jsou greisenová pásma podstatně menších rozměrů, než jsou pně a kupole na ložiskách a zdrojích revírů Cínovec a Krásno – Horní Slavkov a žádné zásoby ani potenciálně perspektivní zdroje Li zde nejsou.
- Menší a málo významné zdroje jsou v pegmatitech. Izolované bývalé male ložisko Li-Sn rud Verněřov u Aše je situováno ve svorových rulách krušnohorského krystalinika v západní části Krušných hor. Vypočteno bylo 91 kt zdrojů rudy s průměrnou kovnatostí 0,56 % Sn a 0,27 % Li, čemuž odpovídá 530 t Sn a 249 t Li. Žádný praktický význam již nemají výskyty v okolí Rožné.
- V dobývacím prostoru ložiska černého uhlí Slaný byly vypočteny zdroje solanky s anormálními obsahy bromu a lithia v množství 453,6 mil. m³. Tyto zdroje podzemní mineralizované vody obsahují 123 kt Br, 15 kt Li a více než 18 mil. t NaCl.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky



■ výhradní evidovaná ložiska

■ vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Výhradní evidovaná ložiska

- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| 1 Cínovec-jih* | 4 Cínovec-severozápad |
| 2 Cínovec odkaliště | 5 Horní Slavkov-odkaliště |
| 3 Cínovec-východ | 6 Krásno-Koník |

(Tučným písmem jsou uvedeny názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky)

*Poznámka: * Ložisko také s nebilančními zásobami Sn-W rud a obsahy Ta a Nb v koncentrátu*

4. Základní statistické údaje ČR k 31. 12.

Počet ložisek; zásoby; těžba

Rok	2019	2020	2021	2022	2023
Počet ložisek celkem	6	6	6	6	6
z toho těžených	0	0	0	1	0
Zásoby celkem, t Li	1 138 331	1 138 331	1 138 331	1 138 331	1 138 331
bilanční prozkoumané	156 239	156 239	156 239	156 239	156 239
bilanční vyhledané	118 542	118 542	118 542	118 542	118 542
nebilanční	863 550	863 550	863 550	863 550	863 550
Těžba, t Li	0	0	0	0	0,7

V České republice je možno celé Krušné hory považovat za lithiovou provincii. Tak jenom v prostoru Cínovce a okolí bylo identifikováno kolem 300 mil. t rud se zvýšenými obsahy Li. Na nebilančním ložisku Sn-W rud Cínovec-jih je v Bilanci zásob evidováno 159 993 t lithia v 53,4 mil. t rudy s průměrným obsahem 0,117 % Li. Kromě toho byla na tomto ložisku ještě vyhodnocena doprovodná množství 56 kt rubidia a 1,8 kt Cs. Mimo Bilanci jsou zásoby Li vypočteny rovněž na bývalých ložiscích Cínovec-sever-lomová těžba (79 kt), Cínovec-starý závod (3,8 kt), Verněřov u Aše (15,2 kt) a Krásno-Koník (2 kt).

V dobývacím prostoru ložiska černého uhlí Slaný byly vypočteny zásoby solanky s anomálními obsahy Br a Li v množství 453,6 mil. m³. Tyto zásoby podzemní vody obsahují 123 kt bromu, 15 kt lithia a více než 18 mil. t NaCl.

Schválené prognózní zdroje P₁, P₂, P₃

Li v rudě

Rok		2019	2020	2021	2022	2023
P ₁ ,	t	2 142	2 142	2 142	2 142	2 142
P ₂ ,		–	–	–	–	–
P ₃ ,		–	–	–	–	–

5. Zahraniční obchod

280519 – Lithium, draslík, rubidium, cesium

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	29 124	71 432	41 283	15 782	6 479
Vývoz	kg	87	28	109	66	3 363

280519 – Lithium, draslík, rubidium, cesium

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	757	294	524	1 226	3 065
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	184	179	8 303	76	171

28369100 – Uhličitany lithia

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	46 981	101 644	74 747	74 747	32 429
Vývoz	kg	2 886	5 537	8 779	8 779	5 955

28369100 – Uhličitan lithia

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	313	191	265	250	1 115
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	266	139	32	44	67

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Cínovecká deponie a.s.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Světová produkce lithia dlouhodobě narůstá ve vazbě na vzestup využití lithia v bateriovém průmyslu. K největšímu nárůstu došlo mezi roky 2016 až 2018, kdy se světová produkce zdvojnásobila. O světové produkci rubidia nejsou dostupné hodnověrné informace, surovina je získávána pravděpodobně v Namibii, v Zimbabwe a v Číně, celkový objem těžby však není znám. Malá množství cesia jsou získávána rovněž v Namibii a v Zimbabwe jako vedlejší produkt těžby lithia.

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Globální těžba lithia (dle MCS), t	86 000	82 500	107 000	146 000	180 000
Globální těžba Li ₂ O (dle WBD), t	192 108	187 000	232 576	345 829	N

e – předběžné hodnoty. Poznámka: Údaje o světové těžbě rubidia a cesia nejsou uváděny.

Hlavní producenti lithia dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Austrálie	86 000	47,8
Chile	44 000	24,4
Čína	33 000	18,3
Argentina	9 600	5,3
Brazílie	4 900	2,7
Zimbabwe	3 400	1,9
Kanada	3 400	1,9
Portugalsko	380	0,2
svět	180 000	100,0

e – předběžné údaje

Největší světoví těžaři / producenti lithia

1. Albemarle
2. Sociedad Química y Minera de Chile (SQM)
3. Livent
4. Sichuan Tianqi Lithium
5. Jiangxi Ganfeng Lithium
6. Lithium Americas
7. MGX Minerals
8. Nemaska Lithium
9. Galaxy Resources Limited
10. Wealth Minerals

Ceny komodit s obsahem lithia

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Uhličitán lithný, bateriová kvalita, roční průměr (dle MCS)	USD/t	12 100	8 600	12 600	68 100	46 000

Ceny prodáváných komodit obsahujících rubidium a cesium v USA – citace údajů MCS

V roce 2023 jedna společnost nabídla 1 gramové ampule 99,75 % rubidia (na bázi kovu) za 121,00 USD, což je cca 20 % nárůst z 100,80 USD v roce 2022 a 100 gramové ampulky ze stejného materiálu za 2 160,00 USD, což je cca 19 % nárůst z 1 818,60 USD v roce 2022. Cena za 10 gramové ampule 99,8 % hydrátu mravenčanu rubidia (kovový základ) byla za 290 USD.

V roce 2023 se ceny za 10 gramů 99,8 % (na bázi kovu) rubidiumacetátu, rubidiumbromidu, rubidiumkarbonátu, rubidiumchloridu a rubidiumdusičnanu byly 65,60 USD, 93,60 USD, 63,10 USD, 80,10 USD a 60,20 USD, což reprezentovalo 1 až 20 % meziroční navýšení oproti roku 2022. Cena za standardní roztok rubidium-plazmy (10 000 mikrogramů na mililitr) byl 65,00 USD za 50 mililitrů a 115,00 USD za 100 ml, což reprezentovalo cca 5 % navýšení oproti roku 2022.

V roce 2023 nabídla jedna společnost 1 gramové ampule 99,8 % (na bázi kovu) cesia za 91,60 USD, což byl nárůst o 19,0 % oproti 76,97 USD v roce 2022 a 99,98 % (na bázi kovu) cesia za 117,00 USD, což je nárůst o 20,0 % z 97,23 USD v roce 2022.

V roce 2023 se ceny za 50 gramů 99,9 % (na bázi kovu) octanu cesného, bromidu cesného, uhličitanu cesného, chloridu cesného a jodidu cesného činily 142,00 USD, 98,10 USD, 127,80 USD, 143,40 USD a 153,00 USD, což je nárůst mezi 5 až 20 % oproti cenám v roce 2022. Cena standardního roztoku cesium-plazmy (10 000 mikrogramů na mililitr) byla 89,80 USD za 50 mililitrů a 137,00 USD za 100 mililitrů a cena za 25 gramů mravenčanu cesného, 98 %, činila 49,40 USD.

Molybden

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Mo (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

1,5 Mo

Průmyslově významné minerály

Molybdenit MoS_2 (60 % Mo), wulfenit PbMoO_4 (26 % Mo), powellit CaMoO_4 (48 % Mo)

Průmyslově významné typy ložisek

- Ložiska mědi v porfyrech: Climax (USA), Henderson (USA), Questa (USA), El Teniente (Chile), Umalta (Rusko), Žireken (Rusko), Karatas (Kazachstán), Jinduicheng (Čína), Quishuwan (Čína), Yulong (Čína)
- Infiltrační ložiska uranu v pískovcích: Akouta (Nigérie)

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Čína	3 700	30,8
USA	2 700	22,5
Chile	1 400	11,7
Rusko	430	3,6
Turecko	360	3,0
Arménie	150	1,3
Mexiko	130	1,1
Argentina	100	0,8
Kanada	72	0,6
Írán	43	0,4
Uzbekistán	21	0,2
svět	12 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Legování oceli, litiny a superslitin. Pro svou žáruvzdornost se uplatňuje kov v mnoha chemických aplikacích, včetně katalyzátorů, maziv a pigmentů.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými prognózními zdroji molybdenu. Na lokalitě Hůrky v Čistecko-jesenickém masivu jsou odhadnuty prognózní zdroje Mo rud ve výši 18 327 t Mo.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje ČR

V České republice na lokalitě Hůrky v Čistecko-jesenickém masivu jsou odhadnuty prognózní zdroje (neschválené) Mo rud na 80 mil. t s průměrným obsahem 0,176 % Mo, tj. 18 327 t Mo (L. Kopecký 1983) a na grafitovém ložisku Bližná v Pošumaví bylo odhadnuto 52 t Mo.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

81029400 – Molybden surový (netvářený), včetně tyčí, prutů získaných prostým slinováním

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	11 451	548	2 065	736	3 294
Vývoz	kg	13 785	10 171	9 563	10 885	6 973

81029400 – Molybden surový (netvářený), včetně tyčí, prutů získaných prostým slinováním

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	854	449	836	1 272	872
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	799	740	637	1 016	1 474

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Podle statistik světová produkce primárního molybdenu se vyvíjela v letech 2018 až 2023 takto:

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová těžba molybden (dle COCHILCO), kt	278	290	266	272	277
Světová těžba molybden (dle MCS), kt	297	298	255	253	260 ^e
Světová těžba molybden (dle WBD), kt	277	285	271	265	N

e – předběžné hodnoty;

COCHILCO – (Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď)

Hlavní producenti dle COCHILCO

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	90 000	32,5
USA	52 000	18,8
Chile	44 100	15,9
Peru	33 500	12,1
Mexiko	16 500	6,0
Arménie	11 900	4,3
Rusko	10 800	3,9
Írán	5 800	2,1
Japonsko	4 400	1,6
Kazachstán	3 800	1,4
svět	277 200	100,0

Ceny obchodovaných komodit

Světové ceny Mo komodit (USD/kg Mo) se vyvíjely podle ročenek DERA a Mineral Commodity Summaries (MCS) následovně:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Feromolybden, základ 65–70 % Mo, volný na evropském trhu (USD/kg) (dle DERA)	26,55	21,30	37,02	45,17	59,35
Molybden, roční průměr ceny (USD/kg) (dle MCS)	26,50	19,90	35,30	41,35	55,60
Molybden, LME, cash (dle DERA), (USD/t)	40 100	38 000	49 200	58 300	N

Cenové rozpětí molybdenu zahrnuje nejnižší a nevyšší měsíční cenu v daném roce.

Selen, telur

1. Charakteristika a užití

Selen i telur jsou prvky s chemickými vlastnostmi a afinitou blízkými síře.

Selen

Průměrný obsah Se (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,09 Se

Průmyslově významné minerály

Clausthalit PbSe , ferroselit FeSe_2 a berzelianit Cu_{1-9}Se . Se je v mřížce sulfidických minerálů.

Průmyslově významné typy ložisek

Selen se získává jako vedlejší složka z polymetalických ložisek a ložisek mědi a niklu. Selen se geologickými procesy často odděluje od síry a dochází k jeho obohacení např. v některých stratiformních ložiscích uranu (Koloradské plató, USA).

Zásoby

2023		
Země	tuny	% svět
Rusko	20 000	24,7
Peru	13 000	16,0
USA	10 000	12,3
Čína	6 100	7,5
Kanada	6 000	7,4
Polsko	3 000	3,7
svět	81 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

EU neuvádí zásoby selenu s výjimkou Polska, které disponuje 3 kt Se, tedy 3 % světových zásob (MCS 2022, European Minerals Yearbook – version 2022).

Použití

Selen je využíván ve sklářské výrobě pro odbarvování láhvého skla, v chemii a při výrobě barev, v elektronice a v dalších odvětvích, včetně zemědělství. Telur je používán převážně jako přísada při výrobě strojírenských ocelí, v katalyzátorech a chemické výrobě, jako přísada do neželezných slitin, jako fotoreceptor a v termoelektrických zařízeních.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Telur**Průměrný obsah Te (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)**

0,002 Te

Průmyslově významné minerályHessit Ag_2Te , nagyagit $[\text{Pb}(\text{Pb},\text{Sb})]\text{S}_2$ [Te.Au], sylvanit AuAgTe_4 a tetradymit $\text{Bi}_2\text{Te}_2\text{S}$ **Průmyslově významné typy ložisek**

Telur se získává jako vedlejší složka zejména z ložisek mědi. Vyskytuje se také na polymetalických ložiskách, ložiskách niklu a některých ložiscích zlata (Roșia Montană, Rumunsko, Kalgoorlie, Austrálie, Comstock, USA).

Zásoby

2023		
Země	tuny	% svět
Rusko	4 500	14,01
USA	3 500	10,9
Čína	3 000	9,4
Kanada	800	2,5
Jihoafrická Rep.	800	2,5
Švédsko	670	2,1
svět	32 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

V EU jsou zásoby uváděny pouze pro Švédsko, a to přibližně 600 t Te, tedy 0,2 % světových zásob Te (MCS 2022, European Minerals Yearbook – version 2023).

Použití

Telur je používán převážně jako přísada při výrobě strojírenských ocelí, v katalyzátorech a chemické výrobě, jako přísada do neželezných slitin, jako fotoreceptor a v termoelektrických zařízeních.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje schválenými zdroji teluru. Disponuje neschváleným zdrojem selenu v revíru Zlaté Hory.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

V České republice byly (neschválené) prognózní zdroje Se na ložisku Zn-Pb-Cu Zlaté

Hory – západ orientačně vyhodnoceny na více než 13 t (K. Stuchlíková – I. Frolíková 1988).

4. Základní statistické údaje ČR k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

280490 – Selen

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	4 454	7 153	5 181	3 991	2 707
Vývoz	kg	28	16	6	34	1

280490 – Selen

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	537	449	399	500	419
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	4 000	3 750	7 833	1 235	13 000

28045090 – Telur

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	153	9	4	23	5
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

28045090 – Telur

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	4 320	8 000	7 250	6 217	16 400
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

Statistické údaje o produkci selenu a teluru jsou zpřesňovány až v posledních letech. Níže jsou uváděny údaje z Mineral Commodity Summaries (MCS) a Welt Bergbau Daten (WBD):

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová výroba selenu dle MCS, t	2 880	3 120	3 100	3 310	3 600
Světová výroba selenu dle WBD, t	3 533	3 279	3 733	3 735	N
Světová výroba teluru dle MCS, t	520	562	610	584	640
Světová výroba teluru dle WBD, t	529	459	742	681	N

Vzhledem k tomu, že selen a telur představují vedlejší produkt při zpracování rud mědi jsou informace o produkci a zdrojích odvozovány ze situace na ložiskách Cu rud. Aktuální situaci v produkci obou kovů uvádí následující tabulky:

Hlavní producenti selenu dle WBD

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	1 400	37,5
Japonsko	710	19,0
Německo	300	8,0
Rusko	200	5,4
Filipíny	200	5,4
Belgie	200	5,4
Mexiko	141	3,8
Finsko	130	3,5
USA	120	3,2
Kanada	110	3,0
svět	3 735	100,0

Hlavní producenti selenu dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	1 500	41,7
Japonsko	780	21,7
Rusko	360	10,0
Německo	300	8,3
Belgie	200	5,6
Kanada	120	3,3
Finsko	100	2,8
Polsko	95	2,6
Peru	57	1,6
svět	3 600	100,0

e – předběžné údaje

Hlavní producenti teluru dle WBD

Země	2022	
	t	%
Čína	500	73,4
Japonsko	68	10,0
Rusko	40	5,9
Švédsko	33	4,9
Kanada	24	3,5
USA	10	1,5
Uzbekistán	3	0,4
svět	681	100,0

Hlavní producenti teluru dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	430	67,2
Rusko	75	11,7
Japonsko	75	11,7
Kanada	27	4,2
Švédsko	25	3,9
Jižní Afrika	5	0,8
Uzbekistán	3	0,5
svět	640	100,0

*e – předběžné údaje***Ceny světových komodit**

Průměrné světové ceny selenu (USD/kg) se podle ročenek DERA 2019–2023 vyvíjely následovně:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Se mletý, min. 99,9 %	21,42	15,70	22,87	23,55	27,87
Te kov, min. 99,99 %, Evropa	63,52	61,50	78,16	71,12	81,73

e – předběžné údaje

Průměrné ceny selenu (USD/lb) a teluru (USD/kg) v USA (dle MCS) byly následující:

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Selen, kov, mletý, min. 99,5 %, FOB sklad USA	20,17	14,58	18,18	23,07	23,00
Telur, prům. roční cena, 99,95 %, sklad Rotterdam	68,11	59,37	69,72	70,34	80,00

e – předběžné údaje

Tantal, niob

Tantal a niob jsou chemicky příbuzné prvky, vyskytující se v přírodě pohromadě. Koncentrují se v přírodě v pozdní fázi krystalizace magmatu, nejčastěji v pegmatitech a rovněž v karbonatitech.

1. Charakteristika a užití

Tantal

Průměrný obsah Ta (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

2,1 Ta

Průmyslově významné minerály

Tantalit FeTa_2O_6 (40–81 % Ta_2O_5), pyrochlór $\text{NaCaNb}_2\text{O}_6\text{F}$ (0,2–39 % Ta_2O_5), mikrolit $\text{NaCaTa}_2\text{O}_6\text{F}$ (max. 80 % Ta_2O_5), wodginit $\text{MnSnTa}_2\text{O}_8$ (70,5 % Ta_2O_5).

Průmyslově významné typy ložisek

1. Primární ložiska v magmatických horninách jako jsou karbonatity, pegmatity a nefelinické syenity: Araxá (Brazílie), Chibiny (Rusko), Tanco (Kanada), Dajishan a Limu (Čína).
2. Rýžoviska stabilních minerálů jako jsou columbit, tantalit, pyrochlór: Bukuru (Jos plató, Nigérie), Ngulla (Tanzanie), Mtoko (Zimbabwe).

Zásoby

2023		
Země	t	% svět
Čína	180 000	N
Austrálie	99 000	N
Brazílie	40 000	N
svět	N	N

Zdroj: MCS 2024.

EU nedisponuje zásobami tantalu.

Použití

Tantal je nejvíce používán v elektronice, zejména v tantalových kondenzátorech v počítačové technice a v mobilech. Užití má také při výrobě superslitin pro letecké motory a pro nástroje na opracování kovů.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

Niob**Průměrný obsah Nb (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)**

20 Nb

Průmyslově významné minerály

Pyrochlór $\text{NaCaNb}_2\text{O}_6\text{F}$ (40–72 % Nb_2O_5), columbit FeNb_2O_6 (40–77 % Nb_2O_5) a loparit $\text{NaCe}(\text{Ti},\text{Nb})_2\text{O}_6$ (8–13 % Nb_2O_5)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Primární ložiska v magmatických horninách jako jsou karbonatity, pegmatity a nefelinické syenity: Araxá (Brazílie), Chibiny (Rusko), Tanco (Kanada), Dajishan a Limu (Čína).
2. Rýžoviska stabilních minerálů jako jsou columbit, tantalit, pyrochlór: Bukuru (Jos plató, Nigérie), Ngulla (Tanzanie), Mtoko (Zimbabwe).

Zásoby

2023		
Země	t	% svět
Brazílie	16 000 000	94,1
Kanada	1 600 000	9,4
USA	210 000	1,0
svět	>17 000 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

EU nedisponuje zásobami niobu.

Použití

Hlavní spotřeba niobu jde na výrobu feroniobu pro ocelářství a niobiové superslitiny pro raketový a letecký průmysl.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji Ta a Nb.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

V České republice byly prognózní zdroje (neschválené) Nb vyhodnoceny na 124 288 t na uranových ložiskách v uranonosných pískovcích Strážského bloku české křídové pánve (spolu s TR, Zr a Hf) a dalších 4 200 t na lokalitě Hůrky v Čistecko-jesenickém masivu (spolu s Mo, TR, Zr a Hf), kde byly vyčísleny také prognózy tantalu na 57 t. V oblasti Krásna a Cínovce byly vyčísleny (neschválené) prognózní zdroje 13 670 t Ta a 19 702 t Nb.

Získatelné obsahy tantalu a niobu jsou známy rovněž z wolframových a cínových koncentrátů pokusně získaných při průzkumu ložiska Sn-W rud Cínovec-jih (spolu s Li, Rb a Cs).

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

261590 – Tantalové a niobové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	–	–	11 428	10	–
Vývoz	kg	1 451	–	14 829	5 526	–

261590 – Tantalové a niobové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	784	6 100	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	1 147	–	1 158	960	–

810320 – Tantal surový

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	110 953	40 531	13 390	94 923	3
Vývoz	kg	19 018	28 400	80 597	60 500	485

810320 – Tantal surový

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	5 445	5 497	7 254	7 934	7 320
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	8 849	11 425	9 124	10 371	17 930

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba

SSvětová produkce tantalu a niobu je v letech 2018 až 2022 uváděna takto:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová výroba tantalu (dle MCS), t	1 850	2 100	1 840	1 990	2 400
Světová výroba niobu (dle MCS), t	97 000	67 700	87 600	83 700	83 000

e – předběžné hodnoty

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová výroba tantalu (dle WBD), t Ta ₂ O ₅	1 645	1 705	1 760	1 726	N
Světová výroba niobu (dle WBD), t Nb ₂ O ₅	134 961	93 508	121 909	118 209	N

Hlavní producenti tantalu dle WBD

Země	2022	
	t	%
D. R. Kongo	550	31,9
Brazílie	350	20,3
Rwanda	300	17,4
Nigérie	140	8,1
Čína	92	5,3
Etiopie	90	5,2
Mosambik	84	4,9
Austrálie	40	2,3
Sierra Leone	25	1,5
svět	1 726	100,0

Hlavní producenti tantalu dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
D. R. Kongo	980	40,8
Rwanda	520	21,7
Brazílie	360	15,0
Nigérie	110	4,6
Čína	79	3,3
Austrálie	43	1,8
Burundi	36	1,5
svět	2 400	100,0

e – předběžné údaje

Hlavní producenti niobu dle WBD

Země	2022	
	t	%
Brazílie	110 000	93,1
Kanada	6 800	5,8
Rusko	549	0,5
D. R. Kongo	520	0,4
Rwanda	195	0,2
Nigérie	60	0,1
Čína	40	0,0
Etiopie	25	0,0
Mosambik	17	0,0
svět	118 209	100,0

Hlavní producenti niobu dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Brazílie	75 000	90,4
Kanada	7 000	8,4
D. R. Kongo	540	0,7
Rusko	440	0,5
Rwanda	190	0,2
svět	83 000	100,0

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Ta konc. 30 % Ta ₂ O ₅ , CIF Čína, USD/kg (dle DERA)	139,55	131,90	155,84	197,02	180,86
Ta pentoxid, min. 99,5 %, FOB Čína, USD/kg (dle DERA)	194,34	184,90	209,29	276,67	247,89
Nb konc. min. 50 % Nb ₂ O ₅ , min. 5 % Ta ₂ O ₅ , CIF Čína, USD/kg (dle DERA)	22,93	20,90	27,01	36,86	35,01
Nb pentoxid, 99,5 %, FOB Čína USD/kg (dle DERA)	33,34	29,40	34,64	40,81	42,98
Feroniobium, dovoz a vývoz USA, USD/kg (dle MCS)	23	21	21	25	25

Vzácné zeminy

Do skupiny vzácných zemin patří celkem 16 prvků. Lze je rozdělit do dvou podskupin anebo řad. Do řady yttriové (označované také jako těžké vzácné zeminy, tj. Heavy Rare Earths Elements – HREE) patří vedle yttria (Y) ještě europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm), ytterbium (Yb) a lutecium (Lu). Do podskupiny ceriové (označované také jako lehké vzácné zeminy, tj. Light Rare Earths Elements – LREE) se řadí cerium (Ce), lanthan (La), praseodym (Pr), neodym (Nd), promethium (Pm) a samarium (Sm). Někdy je k prvkům vzácných zemin přiřazováno i skandium (Sc). Prvky vzácných zemin bývají také označovány souhrnně jako lantanoidy (Ln) nebo terrae rarae (TR) anebo v angličtině rare earths elements (REE). Někdy je yttrium stavěno mimo vzácné zeminy, jako to bývá v případě skandia, jindy je možné najít definici, že vzácné zeminy REE je kolektivní název pro 17 chemicky podobných kovových prvků – lantanoidy, skandium a yttrium.

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

22 Sc, 33 Y, 29 La, 66,5 Ce, 9,2 Pr, 41,5 Nd, 10^{-15} Pm, 7,05 Sm, 2 Eu, 6,2 Gd, 1,2 Tb, 5,2 Dy, 1,3 Ho, 3,5 Er, 0,52 Tm, 3,2 Yb, 0,8 Lu.

Průmyslově významné minerály

Monazit ($\text{Ce,La,Y,Nd,Sm,Th}\text{PO}_4$ (65 % kyslíčků vzácných zemin), bastnesit ($\text{Ce,La,Y}\text{CO}_3(\text{F,OH})$ (75 % kyslíčků vzácných zemin), xenotim Y(HREE)PO_4 (61 % kyslíčků vzácných zemin), loparit $(\text{Ce,Th,Na,Ca})_2(\text{Ti,Nb})_2\text{O}_6$ (36 % kyslíčků vzácných zemin); nositeli REE bývá řada minerálů např. zirkon, wolframit, scheelit, apatit, alanit.

Průmyslově významné typy ložisek

Vzácné zeminy se vyskytují a jsou získávány především jako vedlejší suroviny a spoluprodukty celé řady genetických typů ložisek. Zjednodušeně:

1. Pegmatitová, skarnová: oblast poloostrova Kola (Rusko), Mary Kathleen (Austrálie).
2. Magmaticko-hydrotermální, metasomatická: Olympic Dam (Austrálie).
3. Magmaticko-hydrotermální, metasomatická s karbonatity: Mountain Pass (USA), Bayan Obo (Čína), Palabora (Jižní Afrika), Araxá (Brazílie).
4. Vulkanogenní-hydrotermální: Gallinas Mountains (USA).
5. Reziduální: Mrima Hill (Keňa), Araxá (Brazílie), Mount Weld (Austrálie), Xunwu, Longnan (Čína).
6. Rozsypová: Příbřežní mořská rýžoviska s monazitem a xenotimem – pobřeží Austrálie, Indie (nejvýznamnější producent monazitu), Malajsie (největší těžař xenotimu), Srí Lanka, Brazílie.

Zásoby

2023		
Země	tuny*	%
Čína	44 000 000	35,3
Vietnam	22 000 000	17,6
Brazílie	21 000 000	16,8
Rusko	21 000 000	16,8
Indie	6 900 000	5,5
Austrálie	4 200 000	3,2
USA	2 300 000	1,4
Grónsko	1 500 000	1,2
Tanzanie	890 000	0,7
Kanada	830 000	0,7
Jižní Afrika	790 000	0,6
svět	130 000 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

* přepočteno na obsah REO (kyslíčků vzácných zemin)

EU nedisponuje zásobami vzácných zemin (European Minerals Yearbook – version 2022).

Použití

Sloučeniny vzácných zemin přidávají i v nepatrných příměsích řadě materiálů nové, často neobvyklé vlastnosti. Převážná část oxidů REE ceriové řady se počátkem 21. století spotřebovalo ve světě při broušení skla a v keramice. Sloučeniny REE nacházejí dále uplatnění v automobilových katalyzátorech a rovněž při rafinaci ropy jako katalyzátory a v chemickém průmyslu vůbec. Široce jsou sloučeniny REE používány v metalurgii. REE se užívají při výrobě televizních a počítačových monitorů, v osvětlovací a radarové technice apod. Výroba vysoce účinných permanentních magnetů není dnes myslitelná bez sloučenin samaria příp. dalších REE (Tb, Dy). Mnohá použití mají významný přesah do vojenské výroby a REE tak mají zesílený strategický význam.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji REE.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

V České republice jsou popsány předpokládané zdroje (neschválené) oxidů vzácných zemin z různých mineralizací a geologických formací. Tak např. byly vyhodnoceny obsahy

ceru v uranových rudách uranonosných pískovců strážského bloku české křídové pánve na 4 750 t Ce, 23,6 t yttria na ložisku grafitu Bližná v Pošumaví, tam spolu se 49 t souhrnu REE celkem. Je také znám neschválený zdroj 2 t Sc na lokalitě Krásno. Odkaliště ve Stráži pod Ralskem, kde se desítky roků hromadil odpad výluhů ze suroviny z ložiska s obsahem 0,030 % až 0,063 % vzácných zemin (lanthanu až gadolinia), ale i skandia, yttria, niobu, zirkonia a hafnia je potenciálním zdrojem těchto kovů. Anomální obsahy oxidů vzácných zemin jsou předpokládány rovněž na lokalitě Hůrky v čistecko-jesenickém masivu (tady spolu se zdroji Mo, Ta, Nb, Zr, Hf), v alkalických vulkanitech Českého Středohoří, ve vulkanitech šternbersko-hornobenešovského pásma Nízkého Jeseníku, v grafitických fylitech železnohorského proterozoika, v argilitizovaných tufech hornoslezské pánve apod.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

28461000 – Sloučeniny ceru

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	49 911	30 306	34 186	43 506	1 601
Vývoz	kg	3 570	3 027	3 427	19 313	N

28461000 – Sloučeniny ceru

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	472	450	442	531	149
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	551	568	580	158	N

28469010 – Sloučeniny lanthanu, praseodymu, neodymu nebo samaria, anorganické nebo organické

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	4 917	2 692	4 695	4 672	N
Vývoz	kg	604	–	2	756	N

28469010 – Sloučeniny lanthanu, praseodymu, neodymu nebo samaria, anorganické nebo organické

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	1 466	1 653	2 300	2 801	N
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	2 937	–	9 000	1 269	N

28469090 – Sloučeniny směsí kovů vzácných zemin, yttria nebo skandia, anorganické nebo organické

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	46 702	97	31 521	131	60
Vývoz	kg	2 034	53	8	1 215	1

28469090 – Sloučeniny směsí kovů vzácných zemin, yttria nebo skandia, anorganické nebo organické

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	414	4 990	170	2 115	2 250
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	159	6 849	26 750	191	0

28053010 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium vzájemně smíšené nebo legované

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	711	716	1 175	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

28053010 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium vzájemně smíšené nebo legované

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	215	159	178	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

28053020 – Cer, lanthan, praseodym, neodym a samarium, o čistotě $\geq 95\%$ hmotnostních (kromě vzájemně smíšených nebo vzájemně legovaných)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	20	1 219	10	24	0
Vývoz	kg	200	50	100	1 151	0

28053020 – Cer, lanthan, praseodym, neodym a samarium, o čistotě $\geq 95\%$ hmotnostních (kromě vzájemně smíšených nebo vzájemně legovaných)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	3 500	156	42 100	7 750	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	315	320	250	78	–

28053090 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium, ne: vzájemně smíšené nebo legované

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

28053090 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium, ne: vzájemně smíšené nebo legované

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Statistické údaje o světové těžbě vzácných zemin v posledních pěti letech:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba, t (dle MCS)	220 000	240 000	290 000	300 000	350 000
Světová výroba koncentrátů, t (dle WBD)	203 365	229 162	269 003	296 837	N

e – předběžné hodnoty

Hlavní producenti dle WBD

Země	2023	
	t	%
Čína	210 000	70,8
USA	42 499	14,3
Austrálie	17 660	6,0
Myanmar	17 550	5,9
Madagaskar	2 600	0,9
Indie	2 600	0,8
Rusko	2038	0,2
svět	269 203	100,0

Hlavní producenti dle MCS

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	240 000	66,7
USA	43 000	12,3
Mayanmar	38 000	10,9
Austrálie	18 000	5,1
Thajsko	7 100	2,0
Indie	2 900	0,8
Rusko	2 600	0,7
svět	350 000	100,0

e – předběžné hodnoty

MCS vedou zvláště v evidenci produkci yttria. Jeho produkce je v posledních letech uváděna ve výši 10 000–15 000 tun Y_2O_3 ročně. Většina produkce pochází z Číny a Barmy.

Ceny obchodovaných komodit

Světové ceny (USD/kg) komodit se vzácnými zeminami se podle DERA v posledních letech vyvíjely následovně:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Oxid Ce, 99 %, volně ložený, FOB Čína	1,90	1,70	1,49	1,40	1,05
Dysprosium (kov), min 99 %, FOB Čína	307,02	340,10	518,12	493,08	422,02
Dysprosium (oxid), min. 99 %, FOB Čína	234,33	259,10	405,83	382,08	329,74
Erbium (oxid), min. 99 %, FOB Čína	23,96	22,50	35,60	53,48	40,98
Europium (oxid), min. 99 %, FOB Čína	34,61	29,80	31,86	29,76	26,18
Lanthan (oxid) min. 99 %, FOB Čína	1,88	1,60	1,47	1,35	0,96
Lanthan (oxid), min- 99,999 %, FOB Čína	3,41	3,30	3,89	5,88	3,20
Neodym (kov), min. 99 %, FOB Čína	57,52	61,50	120,80	164,50	96,21
Neodym (oxid), min. 99 %, FOB Čína	45,24	48,70	98,43	133,76	78,76
Praseodym (kov), min. 99 %, FOB Čína	102,64	91,30	112,23	174,33	129,69
Praseodym (oxid), min. 99 %, FOB Evropa	53,41	43,50	79,24	116,23	77,78
Praseodym (oxid), min. 99 %, FOB Čína	54,32	45,70	92,27	128,24	76,69
Samarium (kov), min. 99 %, FOB Čína	13,87	13,10	13,94	15,48	11,98
Samarium (oxid), min. 99 %, FOB Čína	1,83	1,80	2,22	3,74	2,19
Skandium (oxid), min. 99,5 %, FOB Čína ; zde RMB/kg	7 025,24	6 386,10	5 755,00	5 472,79	5 017,25
Terbium (kov), min. 99 %, FOB Čína	657,57	848,80	1 681,75	2 585,63	1 655,00
Terbium (oxid), min. 99,9 %, FOB Čína	506,34	663,90	1 322,33	2 044,38	1 314,03
Yttrium (kov), min. 99 %, FOB Čína	31,03	28,60	37,18	40,56	32,98
Yttrium (oxid), min. 99,999 %, FOB Čína	2,99	2,90	6,33	11,86	7,35

Ceny oxidů vzácných zemin (USD/kg) podle Mineral Commodity Summaries (MCS)

Komodita/rok		2019	2020	2021	2022	2023
Oxidy vzácných zemin, USD/kg	Ce 99,50% min.	2	2	2	1	1
	Dy 99,50% min.	239	261	410	382	323
	Eu 9,99% min.	35	31	31	30	27
	La 99,50% min.	2	2	2	1	1
	Nd 99,50% min.	45	49	98	134	80
	Eu 9,99% min.	507	670	1 346	2 051	1 300

Zirkonium, hafnium

Chemicky mají zirkonium i hafnium shodné chování a vyskytují se společně. Samostatné minerály Hf nejsou známy. Pro rudní výskyty obou prvků je typický konstantní poměr Zr/Hf 50 : 1.

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Zr a Hf (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

160 (130–400) Zr, 3 Hf

Průmyslově významné minerály

Baddeleyit ZrO_2 (94 % ZrO_2 , 1,5–4 % Hf), zirkon ZrSiO_4 (67 % Zr, 1,5–4 % Hf)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Primární rudy tvořené baddeleyitem v karbonatitech a v nefelinických syenitech s apatitem: Kovdor (Rusko), Palabora (Jižní Afrika), Jacupiranga (Brazílie).
2. Rýžoviska zirkonových písků nejčastěji plážového typu: východoaustralské pobřeží (Murray Basin), Ukrajina, Brazílie, Indie, Jižní Afrika (Richards Bay).

Zásoby

Zirkonium

2023		
Země	kt	%
Austrálie	48 000	71,4
Jižní Afrika	5 900	8,4
Senegal	2 600	3,7
Mosambik	1 800	2,6
Čína	500	0,7
USA	500	0,7
svět	70 000	100

Zdroj: MCS 2024.

EU nedisponuje zásobami zirkonu (European Minerals Yearbook – version 2023).

Hafnium

Světové zásoby hafnia nejsou známy, ale s pomocí známého poměru $\text{Zr}/\text{ZrO}_2 = 91/123$ a poměru Zr/Hf v zirkonu = 33–50/1 lze odhadnout, že světové zásoby Hf se pohybují v rozmezí 950–1 430 kt. EU nedisponuje zásobami hafnia (European Minerals Yearbook – version 2022).

Použití

Zirkon je využíván hlavně v keramickém a sklářském průmyslu, při výrobě žáruvzdorných materiálů a při zhotovování forem ve slévárenství. Mezi další oblasti užití Zr patří abra- ziva, výroba chemikálií, kovových slitin, ochranné povlaky svářecích elektrod a výroba tryskacích písků. Největší podíl hafnia jde na výrobu superslitin pro potřeby nukleární energetiky a chemického průmyslu.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

Zr: 2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Hf: 2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

V České republice byly odhadnuty neschválené prognózní zdroje zirkonia v uranových rudách na ložiskách uranonosných pískovců a ve fenitech Čistecko-jesenického masivu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

V České republice byly odhadnuty prognózní zdroje zirkonia a hafnia v uranových rudách na ložiskách uranonosných pískovců Strážského bloku české křídové pánve (spolu s TR, Ta, Nb) na 285 416 t Zr. Za předpokladu a poměru Zr/Hf v zirkonu = 33–50/1 lze odhadnout množství doprovodného hafnia na 5 700–8 600 t. Dalších 122 370 t Zr a 2 446 t Hf se předpokládá ve fenitech na lokalitě Hůrky v Čistecko-jesenickém masivu (spolu s Mo, TR, Ta, Nb). Všechny zdroje jsou neschválené.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**26151000 – Zirkonové rudy a koncentráty**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	566 118	0	0	1 313 954	902 531
Vývoz	kg	4 265	0	0	53 608	142 201

26151000 – Zirkonové rudy a koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	49	–	–	95	97
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	46	–	–	83	137

81129210 – Surové hafnium (netvářené), odpad, šrot, prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	1	18	17	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

81129210 – Surové hafnium (netvářené), odpad, šrot, prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	9 000	33 000	37 706	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba**

Statistické údaje o výrobě zirkonia jsou uváděny:

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová výroba, t (dle MCS)*	1 480	1 420	1 200	1 300	1 400
Světová výroba, t (dle WBD)	1 569	1 368	1 249	1 456	N

e – předběžné hodnoty

** Zr koncentráty*

Hlavní producenti dle MCS – Zr koncentráty

Země	2023^e	
	t	%
Austrálie	500	35,7
Jižní Afrika	320	22,9
Čína	140	10,0
Mosambik	100	7,1
USA	100	7,1
Senegal	70	5,0
Indonésie	60	4,3
svět	1 400	100,0

*e – předběžné hodnoty***Ceny obchodovaných komodit**

Průměrné roční ceny zirkonu vychází z údajů ročenky DERA a jsou uváděny v USD/t. Průměrné roční ceny surového zirkonia a surového hafnia vychází z údajů MCS a jsou uváděny v USD/kg.

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023^e
Zirkon, Standard, volně ložený, min. 65,5% ZrO ₂ , CIF Čína, USD/t (DERA)	1 413,20	1 510,94	1 398,10	1 433,85	2 034,79
Zirkon, USD/t, CIF Čína, (MCS)	1 948	1 933	1 843	2 025	2 270
Zirkonium surové, dovoz Čína do USA, USD/kg (MCS)	35	33	21	31	29
Hafnium surové, trh USA, USD/kg (MCS)	838	775	750	950	1 900

e – předběžné hodnoty

NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI, BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB

NERUDNÍ SUROVINY

Andalusit, kyanit, sillimanit, mullit

1. Charakteristika a užití

Andalusit, kyanit (dříve označovaný také jako disten) a sillimanit jsou vzájemně polymorfní minerály chemismu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_3$ s vysokým obsahem Al (50–63 % Al_2O_3), ale různé struktury a různých fyzikálních vlastností. Andalusit je typickým nerostem metamorfovaných hornin. Kyanit se vyskytuje zejména v krystalických břidlicích (svory, ruly) bohatých hliníkem, vzácněji i na kontaktech, v granulitech a eklogitech. Místy tvoří i samostatně dobytelná ložiska praktického významu. Sillimanit se vyskytuje v metamorfitech a také v pegmatitech. Kalcinací, při teplotách nad 1 100 °C, vzniká z nerostů sillimanitové skupiny mullit $3\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$.

Andalusit původně z rozsypů nyní z metapelitů (z Bushveld Complex) se těží v Jižní Africe, z metabřidlic na ložisku Glomel ve Francii, kyanit z kyanitových kvarcitů se těží na Willis Mountain v USA, kyanit se těží v oblasti Bhandara (Indie), v metasedimentech poloostrova Kola (Rusko), sillimanit je těžen zejména v Indii z rozsypů (Odisha Sand Complex).

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé, ale publikovány pouze Indií (688 kt kyanitu, 6 502 kt sillimanitu) (Indian minerals yearbook 2019). Zásoby andalusitu, sillimanitu a kyanitu v EU nejsou publikované. K největším patří francouzské zásoby andalusitu, rovněž nezveřejňované.

Použití

Všechny tyto minerály jsou ceněné především pro svou houževnatost, odolnost vůči vysokým teplotám, malou roztažnost, skvělé izolační vlastnosti i odolnost vůči korozi. Slouží k výrobě speciálních druhů porcelánu, vyzdívice pecí atd. Při výrobě mullitu během chlazení taveniny se z malých krystalků vytvoří podlouhlé jehlicovité krystaly, které pronikají taveninu a vypalovanou hmotu zpevňují. Mullit dodává řadě žáruvzdorných výrobků (např. šamotu) nejdůležitější technologické vlastnosti. S jeho obsahem stoupá žáruvzdornost, únosnost v žáru, odolnost proti změnám teploty atd. Andalusit je preferován před kyanitem, protože je možné jej použít přímo, bez kalcinace a ušetřit tak energii.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji andalusitu, sillimanitu a kyanitu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

250850 – Andalusit, kyanit a sillimanit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	5 326	7 406	8 504	5 739	4 359
Vývoz	t	12	10	8	11	16

250850 – Andalusit, kyanit a sillimanit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	12 063	12 557	12 099	14 437	14 488
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	29 625	31 753	30 663	34 191	36 875

250860 – Mullit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 031	1 014	2 587	2 223	1 840
Vývoz	t	0,5	2	29	17	21

250860 – Mullit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	11 348	14 567	14 311	14 710	18 470
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	109 453	27 742	23 669	38 142	56 239

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba kyanitu a příbuzných minerálů

	2019	2020	2021	2022	2023
Světová těžba kyanitu a příbuzných minerálů (dle MCS), kt	N	N	N	N	N
Světová těžba kyanitu and příbuzných minerálů (dle WBD), kt	N	N	N	N	N

Hlavní producenti kyanitu a příbuzných minerálů dle MCS

Země*	2023 ^e	
	t	%
Jižní Afrika (andaluzit)	160 000	N
USA (kyanit)	85 000	N
Francie (andaluzit)	65 000	N
Peru (andaluzit)	40 000	N
Indie (kyanit and sillimanit)	10 000	N
svět*	N	N

e – odhad

* Kromě uvedených zemí probíhala těžba andalusitu také ve Francii a těžba kyanitu a příbuzných minerálů v Kamerunu a Číně. Produkce nebyla kvantifikována a není znám žádný spolehlivý zdroj pro odhad výše produkce.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Kyanit, průměr exportu z USA, FAS USA, USD/t (MCS)	358	369	369	382	420
Andalusit, 57–58% Al ₂ O ₃ , FCA důl, Jižní Afrika, volně ložený po 2 000 tunách, EUR/t (IM)*	N	N	N	N	N
Andalusit, 55–59% Al ₂ O ₃ , FOB evropský přístav, EUR/t (IM)*	N	N	N	N	N
Andalusit, min. 57% Al ₂ O ₃ , FOB Jižní Afrika, EUR/t (IM)*	270–340	260–340	N	N	N
Andalusit, min. 57% Al ₂ O ₃ , CIF Evropa, EUR/t (IM)*	320–450	320–440	N	N	N
Kyanit, 54–60% Al ₂ O ₃ , surový, ze závodu v USA, USD/t (IM)*	N	N	N	N	N

Azbest

1. Charakteristika a užití

Jako azbest jsou označována technicky využitelná minerální pevná vlákna různého mineralogického složení. Nejvyšší kvality azbesty jsou tvořeny ohebnými chryzotilovými vlákny (chryzotil $\text{Mg}_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$), méně často amositem (amosit – mineralogicky antofylit, grunerit nebo cummingtonit – $(\text{Fe} > \text{Mg})_7\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ (vzorec gruneritu)) nebo krodolitem $\text{Na}_2(\text{Fe}^{2+}, \text{Mg})_3\text{Fe}_2^{3+}\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$. Křehká vlákna mají antofylitové složení $(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_7(\text{Si}_6\text{O}_{22})(\text{OH}, \text{F})_2$. Méně významné jsou amfibolové azbesty tvořené tremolitem $\text{Ca}_2\text{Mg}_5(\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH}, \text{F})_2$ či aktinolitem $\text{Ca}_2(\text{Mg}, \text{Fe}^{2+})_5(\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH}, \text{F})_2$.

Ložiska azbestů vznikají hydrotermálními procesy spojenými s metamorfózou v ultrabazických horninách, dolomitických vápencích nebo železitých sedimentárních formacích. Nejvýznamnější se nacházejí v horských řetězcích různého stáří. Typickými příklady jsou ložiska Apalačských hor a Rocky Mountains (USA, Kanada) a Uralu (Rusko).

Hlavními typy ložisek jsou:

1. Žilníkové mineralizace azbestu v bazikách a ultrabazikách: Eastern Township (Kanada), Thetford (Kanada), Great Dyke (Zimbabwe), Shabani (Zimbabwe), Coalinga (USA), Paakkila (Finsko), Val Malenco (Itálie), oblast Yanshan (Čína), Mangnai (Čína).
2. Ložiska v metamorfovaných páskovaných Fe-formacích (banded iron formations – BIF): oblast Penge (Jižní Afrika), Pomfret (Jižní Afrika), Asbest (Rusko), Kijemba-jevskoje (Rusko).

Zásoby

Jsou celosvětově rozsáhlé, ale nepublikovány. EU nedisponuje zásobami azbestu.

Použití

Vlastnosti, které činí azbest univerzálním a nákladově efektivním, jsou vysoká pevnost v tahu, chemická a tepelná stabilita, vysoká ohebnost, nízká elektrická vodivost a velká povrchová plocha. Kvalita azbestů je dána délkou vláken a jejich ohebností. Nejdražší je tzv. textilní azbest, nejméně kvalitní surovina je využívána při výrobě azbestocementových výrobků. Rozsah používání azbestu je již mnoho let ze zdravotních a ekologických důvodů omezen (např. brzdová obložení v automobilovém průmyslu).

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji azbestu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**2524 – Osinek (azbest)**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	–	–	–	–	–
Vývoz	t	–	–	–	–	–

2524 – Osinek (azbest)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba azbestu**

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba azbestu (dle MCS), kt	1 170	1 100	1 240	1 330	1 300
Světová těžba azbestu (dle WBD), kt	1 137	1 132	1 302	1 258	N

e – odhad

Hlavní producenti azbestu dle MCS

Země	2023^e	
	kt	%
Rusko	630 000	48,5
Kazachstán	260 000	20,0
Brazílie	200 000	15,4
Čína	190 000	14,6
svět (zaokrouhleno)	1 300 000	100,0

*e – odhad***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023^e
Azbest, průměr cen celní hodnoty dovozu do USA, USD/t (MCS)	1 570	2 110	1 880	2 630	N

e – odhad

Bor

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah B (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

10 (3–50) B

Průmyslově významné minerály

Ulexit $\text{NaCa}(\text{B}_5\text{O}_6(\text{OH})_6) \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (43 % B_2O_3), borax (tinkal) $\text{Na}_2(\text{B}_4\text{O}_5(\text{OH})_4) \cdot 8\text{H}_2\text{O}$ (36 % B_2O_3), kernit $\text{Na}_2(\text{B}_4\text{O}_6(\text{OH})_2) \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (51 % B_2O_3), colemanit $\text{Ca}(\text{B}_3\text{O}_4(\text{OH})_3) \cdot \text{H}_2\text{O}$ (51 % B_2O_3), datolit $\text{CaB}(\text{SiO}_4)(\text{OH})$ (44 % B_2O_3)

Průmyslově významné typy ložisek

Bor je mobilizován v horninách zemské kůry vulkanismem nebo magmatismem. Následně roztoky jeho sloučenin vtékají do uzavřených pánví a koncentrují se v nich odparem a vytvářejí s dalšími sloučeninami Mg, Ca, Na, K, Li a klastickým materiálem sedimentární sekvence. V některých oblastech (např. Itálie) vyvěrá v horkých pramenech kyselina boritá (sassolin) H_3BO_3 . Sedimentárně chemogenní akumulace sloučenin bóru mohou podlehnout metamorfnímu přepracování. Nebo mohou vzniknout intruzemi magmatu do karbonátových hornin.

1. Sedimentárně chemogenní: Kramer (USA), Searles Lake (USA), Salar de Atacama (Chile), Kirka (Turecko), Bigadiç (Turecko), Stassfurt (Německo), Inděr (Kazachstán)
2. Metamorfní: oblast poloostrova Liaoning (Čína), Dalněgorsk (Rusko).

Zásoby

2023		
Země	kt	%
Turecko – rafinované boráty	950 000	N
USA – zejména borax, kernit a boráty	48 000	N
Rusko – datolit	40 000	N
Chile – ulexit	35 000	N
Čína – ekvivalent B_2O_3	20 000	N
Peru – surové boráty	4 000	N
svět	N	N

Zdroj: MCS 2024.

Celosvětové zásoby nelze odhadnout, protože údaje pro jednotlivé země nejsou konzistentně publikovány. EU nedisponuje zásobami boru (European Minerals Yearbook – version 2023).

Použití

Sklářství – výroba vláken a tepelně odolných skel, keramika – emaily a glazury, výroba mýdel a detergentů, metalurgie železa i neželezných kovů, výroba žáruvzdorných materiálů, abraziv, polovodičů, herbicidů, hnojiv, neutronových štítů a řídicích tyčí jaderných reaktorů.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

Boráty: 2011 – ne, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji boru.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

25280000 – Přírodní boritany, koncentráty, ne z přír. solanek; přírodní kyselina boritá do 85 % H_3BO_3 v sušině

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	17 045	19 202	20 520	19 961	14 916
Vývoz	t	0	0,005	0,01	1	0

25280000 – Přírodní boritany, koncentráty, ne z přír. solanek; přírodní kyselina boritá do 85 % H_3BO_3 v sušině

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 558	9 317	9 037	10 011	12 001
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	57 692	13 333	264 167	–

28045010 – Bor

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	34	50	20	70	21
Vývoz	t	34	21	15	7	2

28045010 – Bor

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	126 064	98 364	222 100	91 471	212 345
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	29 851	37 424	41 618	93 380	68 400

28100090 – Oxidy boru a kyseliny borité (kromě oxidu boritého)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 161	2 341	3 159	1 753	1 092
Vývoz	t	2	17	13	52	9

28100090 – Oxidy boru a kyseliny borité (kromě oxidu boritého)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	17 076	16 382	16 066	22 104	28 569
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	66 520	140 680	123 267	41 353	94 624

28401910 – Tetraboritan disodný pentahydrát

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	11 208	9 325	13 288	14 558	14 601
Vývoz	t	<1	–	–	0,003	0

28401910 – Tetraboritan disodný pentahydrát

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 919	10 171	9 851	11 844	14 948
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

28401990 – Tetraboritan disodný (kromě bezvodého a tetraboritan disodného pentahydrátu)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	1 875	4 528	2 861	182	195
Vývoz	t	21	20	12	19	48

28401990 – Tetraboritan disodný (kromě bezvodého a tetraboritan disodného pentahydrátu)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	10 127	10 107	10 152	20 763	23 828
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	18 087	34 983	58 663	54 546	34 789

28402090 – Boritany (kromě boritanů sodíku, bezvodých a tetraboritanu disodného)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	250	155	164	200	587
Vývoz	t	115	41	3	284	0

28402090 – Boritany (kromě boritanů sodíku, bezvodých a tetraboritanu disodného)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	52 030	75 123	57 483	66 973	27 980
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	58 852	58 249	97 767	34 536	–

28403000 – Peroxoboritany (perboritany)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	24	5	10	8	0,05
Vývoz	t	4	4	3	0,5	0

28403000 – Peroxoboritany (perboritany)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	17 366	16 419	15 488	18 375	104 000
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	18 042	16 483	17 982	82 000	–

28499010 – Karbidy boru, chemicky definované i nedefinované

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	14	25	18	36	12
Vývoz	t	2	0,02	0,001	0,165	0

28499010 – Karbidy boru, chemicky definované i nedefinované

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	438 136	373 936	386 696	457 072	462 931
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	323 920	416 149	4 000 000	557 575	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba boru**

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba boru (obsah B ₂ O ₃), (dle WBD), kt	4 293	3 601	4 920	N	N

e – odhad

Hlavní producenti boru dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Turecko (rafinované boráty)	2 200	N
Chile (ulexit)	360	N
Čína (kyselina boritá nebo ekvivalent)	200	N
Peru (surové boráty)	200	N
Bolívie (ulexit)	170	N
Argentina (surová hornina)	130	N
Rusko (datolitová hornina)	80	N
Německo (sloučeniny)	60	N
svět*	N	N

e – odhad

* Nezahrnuje produkci v USA. Celková světová produkce nemůže být spočtena, protože jednotlivé země neuvádí produkci ani zásoby konzistentně (MCS).

Hlavní producenti boru dle WBD

Země	2023	
	kt	%
Turecko	2 590	48,4
USA	1 160	21,7
Chile	421	7,9
Čína	300	5,6
Bolívie	295	5,5
Peru	292	5,5
Argentina	164	2,7
Rusko	88	1,7
Kazachstán	30	0,6
Írán	2	0,0
svět	5 346	100,0

*e – odhad***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Bor, cena, CIF – cena a pojištění a doprava, průměrná cena dovozu do USA, USD/t (MCS)	373	380	394	485	620

e – odhad

Magnezit

1. Charakteristika a užití

Magnezit (MgCO_3) je nejdůležitější minerál hořčíku (s teoreticky maximálním obsahem 47,6 % MgO). Ložiska magnezitu jsou vázána na horniny bohaté hořčíkem – dolomity a serpentinity (hadce). Typově lze magnezit a jeho ložiska rozdělit na krystalické a celistvé (kryptokrystalické):

1. Krystalický magnezit s rozměry zrn pod 10 mm: Eugui-Asturetta (Španělsko), Namdechon (Severní Korea), Liaoning (Čína), Breitenau (Rakousko), Dúbrava (Slovensko), oblast Almora (Indie), revír Savinskij (Rusko), revír Malčichinskij (Rusko), oblast Majdarskaja (Rusko).
2. Celistvý magnezit se zrny 0,004 až 0,01 mm velkými a lasturnatým lom připomínající porcelán: Bushveld Complex (Jižní Afrika), Mantudi (Řecko), Susehiri (Turecko), Bela Stena (Srbsko), Kunwarara (Austrálie).

Krystalický magnezit vzniká hydrotermálním přínosem Mg do karbonátových hornin, celistvý magnezit přínosem CO_2 do serpentinitu. Celistvý magnezit může mít i sedimentární původ. Magnezit obsahuje příměsi CaO , Fe_2O_3 , MnO , Al_2O_3 , SiO_2 aj., které mají vliv na kvalitu suroviny. Za magnezit bývá zpravidla považována surovina s obsahem MgO minimálně 40 % a obsahem CaO maximálně 4 %.

Zásoby

2023		
Země	kt MgO	%
Rusko	2 300 000	36,36
Slovensko	1 200 000	15,6
Čína	580 000	7,5
Řecko	280 000	3,6
Austrálie	280 000	3,6
Brazílie	200 000	2,6
Turecko	110 000	1,4
Indie	66 000	0,9
Rakousko	49 000	0,6
Španělsko	35 000	0,5
USA	35 000	0,5
svět	7 700 000	100,0

2023			
Země	kt MgO	% svět	% EU
EU	467 500	100,0	6,2
Slovensko	370 000	79,1	4,9
Rakousko	49 000	10,5	0,6
Španělsko	35 000	7,5	0,5
Polsko* **	13 500	2,9	0,2

* vlastní přepočty na MgO

** Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2024

Zdroj: MCS 2024.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Magnezit se užívá hlavně na výrobu kaustického slínku, ze kterého se vyrábějí žáruvzdorné hmoty a izolace a spolu s MgCl_2 také tzv. Sorelův cement na speciální podlahové hmoty, odolné vůči kyselinám a olejům. Další užití je v chemickém průmyslu, při výrobě papíru a umělého hedvábí.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji magnezitu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**251910 – Přírodní uhličitán hořečnatý (magnezit)**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	4 379	4 519	4 478	3 434	3 694
Vývoz	t	4	1	4	0,8	1

251910 – Přírodní uhličitán hořečnatý (magnezit)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	2 604	2 386	2 482	2 959	3 033
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	94 529	444 166	769 815	221 420	402 000

251990 – Magnézie* tavená, slinutá, oxidy hořčíku ostatní

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	59 814	57 375	54 600	54 920	37 285
Vývoz	t	9 755	10 621	7 918	8 541	6 285

* MgO

251990 – Magnézie* tavená, slinutá, oxidy hořčíku ostatní

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	8 595	8 755	8 353	11 248	11 579
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	11 237	11 909	11 687	17 558	17 833

* MgO

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba magnezitu**

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba magnezitu (dle MCS), kt	27 100	27 000	29 000	21 900	27 000
Světová těžba magnezitu (dle WBD), kt	27 339	28 255	28 054	26 696	N

*e – odhad***Hlavní producenti magnezitu dle MCS**

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	13 000	59,1
Slovensko	2 600	11,8
Turecko	1 800	8,2
Brazílie	1 700	7,7
Rusko	960	4,4
Austrálie	860	3,9
Rakousko	810	3,7
Španělsko	670	3,0
Řecko	380	1,7
ostatní	400	1,8
svět (zaokrouhleno)	22 000	100,0

e – odhad

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Magnezit, kalcinovaný, pro využití v zemědělství, CIF Evropa, EUR/t (DERA)**	N	266,7	277,12	387,50	420,83
Magnezit, pražený, 97,5% MgO, kusový, FOB Čína, USD/t (DERA)**	N	404,6	458,96	526,88	437,92
Magnezit, tavený, 98% MgO, kusový, FOB Čína, USD/t (DERA)**	N	695,4	759,9	893,85	710,83
Magnezit, nezpracovaný, max. 3,5% SiO ₂ , Řecko, FOB východní Středomoří, EUR/t (DERA)**	N	75,0	82,08	130,29	136,04

e – odhad

** Průměrná roční cena.*

Mastek

1. Charakteristika a užití

Mastek je měkký, bez příměsí bílý, šupinkatý silikát hořčíku – $\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ s teplotou tavení 1 200 až 1 500 °C. Mastek vzniká přínosem SiO_2 a vody do hornin bohatých hořčíkem (dolomity, dolomitické vápence, magnezity, ultrabazika) v hydrotermálním stádiu a při regionální metamorfóze. Těží se na ložiscích Yellowstone (USA), Treasure (USA), Argonaut (USA), Madoc (Kanada), Penhorwood Township (Kanada), lokalitách ve státech Parana, Bahia Sao Paulo a Minas Geraes (Brazílie), Lipasvaara (Finsko), Trimouns (Francie), Rabenwald (Rakousko), lokalitách v oblastech Leon a Malaga (Španělsko), Three Springs (Austrálie), a lokalitách ve státě Rajasthan (Indie).

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
USA	140 000	26,3
Indie	110 000	20,5
Japonsko	100 000	18,8
Jižní Korea	81 000	15,2
Čína	72 000	12,5
Brazílie	45 000	8,3
svět	>545 000	100,0

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Masivní kryptokrystalická odrůda mastku s vysokým elektrickým odporem, která je dobře opracovatelná, se nazývá steatit neboli tuček. Podobné vlastnosti jako mastek mají i horninové směsi mastku a magnezitu s častou příměsí chloritů, zvané krupník (soapstone). Kvalitu mastku snižují všechny příměsi obsahující Fe^{3+} , pyrit a oxidy Mn. Široké spektrum použití mastku je dáno jeho vlastnostmi, především chemickou odolností vůči kyselinám a zásadám, nízkou elektrickou a tepelnou vodivostí, vysokou absorpční schopností při vázání tuků, olejů a barev, dokonalou štěpností a u kvalitních odrůd také čistě bílou barvou.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji mastku.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**2526 – Přírodní steatit, mastek**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	24 743	17 733	18 469	18 953	16 807
Vývoz	t	294	594	378	341	304

2526 – Přírodní steatit, mastek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	5 951	8 032	7 998	9 613	9 860
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	18 934	10 026	17 824	19 114	24 165

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba mastku a pyrofylitu**

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba mastku a pyrofylitu (dle MCS), kt	6 140	6 720	7 240	7 130	7 000
Světová těžba mastku (dle WBD), kt	7 797	6 856	7 809	7 800	N

e – odhad

Hlavní producenti mastku a pyrofylitu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Indie (vč. pyrofylitu)	1 600	22,9
Čína	1 100	15,6
Brazílie (surový i upravený)	600	8,6
USA (surový)	450	6,4
Francie (surový)	400	5,3
Afganistán	370	5,3
Jižní Afrika	370	5,3
Jižní Korea (vč. pyrofylitu)	320	4,6
Pákistán	300	4,3
Finsko	240	3,4
Turecko	220	3,1
Kanada (nerozlišený)	200	2,9
Itálie (vč. steatitu)	180	2,6
Japonsko (vč. pyrofylitu)	140	2,0
svět (zaokrouhleno)	7 000	100,0

*e – odhad***Ceny obchodované komodity**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Mastek, průměrně mletý, ze závodu, hodnota jednotky prodané výrobcí v USA, USD/t (MCS)	208	187	334	316	350

e – odhad

Perlit

1. Charakteristika a užití

Perlit je přírodní vulkanické sklo (hyaloklastit) kuličkovité textury, tvořené ze 65–78 % SiO_2 , většinou ryolitového, někdy i andezitového složení. Vzniká dezintegrací lávy vlévající se do vody. Ložiska perlitu jsou v mnoha světových regionech. K nejvýznamnějším světovým producentům patří Řecko, Turecko, USA a Japonsko. Údaje z Číny nejsou známy. Světová ložiska Řecka leží v Egejském moři, na ostrovech Kos a Milos.

Zásoby

Světové zásoby jsou rozsáhlé a publikované pouze ojediněle. Zásoby perlitu v EU jsou nedostatečně publikovány. Vyskytují se v Řecku a mj. v Maďarsku a na Slovensku (na Slovensku jsou vyčísleny na 30 mil. t). European Minerals Yearbook – version 2023, Nerostné suroviny Slovenskej republiky 2023.

Použití

Zahřátím perlitu na teplotu kolem 1 000 °C dochází k prudké expandaci za vzniku sklovité pěny, přičemž se zvětšuje objem čtyř až dvacetinásobně, takže objemová hmotnost dosáhne hodnot 0,08 až 0,2 t/m³. Expandovaný perlit je používán ve stavebnictví pro své tepelné i zvukové izolační vlastnosti a pro výrobu lehčených betonů a rovněž do absorpčních směsí pro odstraňování ropných skvrn na vodní hladině. Absorpčních vlastností perlitu se využívá také při výrobě krmných směsí a steliv.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji perlitu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

25301010 – Perlit

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	–	–	–	–	–
Vývoz	t	–	–	–	–	–

25301010 – Perlit

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba perlitu

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba perlitu (dle MCS), kt	3 460	4 220	4 150	4940	4 900
Světová těžba perlitu (dle WBD), kt	2 831	3 156	3 840	3 161	N

e – odhad

Hlavní producenti perlitu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	1 500	30,4
Turecko	1 400	28,3
Řecko	1 100	22,3
USA*	450	9,1
Arménie	180	3,6
Maďarsko	80	1,6
Slovensko	40	0,8
Irán	80	1,6
Nový Zéland	20	0,4
Mexiko	20	0,4
Argentina	20	0,4
svět (zaokrouhleno)	4 940	100,0

*e – odhad*** Zpracovaný surový perlit prodaný a zužitkovaný výrobcí.***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Perlit, průměrná cena, FOB důl v USA, USD/t (MCS)	64	61	64	68	68

e – odhad

Sůl kamenná

1. Charakteristika a užití

Kamenná sůl (halit) je sedimentární hornina složená zcela nebo převážně z chloridu sodného NaCl. Vzniká zpravidla chemickou sedimentací (evaporací) z pravých roztoků. Lze rozlišit tři typy ložisek halitu (v pevném stavu):

1. Solné pánve v aridním nebo semiaridním prostředí (playas): Searles Lake (USA).
2. Zvrstvená ložiska: Paradox Basin (USA), formace Zechstein (Německo), Sergipe (Brazílie).
3. Solné dómy: Kłodawa (Polsko), formace Zechstein (Německo), Turda (Rumunsko), oblast Gulf Coast (USA).

Hypotézy sedimentace evaporitů předpokládají jak sedimentaci v sebkách, tj. buď v bahnitých pobřežních plošinách ležících těsně nad úrovní hladiny moře za přílivu nebo v plochých vnitrozemských depresích v semiaridních až aridních oblastech, s vátými sedimenty i různými bahny prosycenými odpařující se solankou, tak v hlubokomořských pánvích, které vůbec nevysychaly a nebyly solnými pánvemi.

Zásoby

Jsou rozsáhlé a se započtením mořské vody prakticky nevyčerpatelné (MCS 2023).

2023		
Země	kt	%
EU	3 311 802	100,0
Polsko	1 794 620	54,2
Slovensko	1 349 614	40,8
Itálie	100 000	3,0
Španělsko	55 568	1,7
Rumunsko	12 000	0,4

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2024.

Použití

Kamenná sůl (sůl) se ve světě využívá především v chemickém průmyslu k výrobě chlóru, sody a některých anorganických solí, v průmyslu potravinářském, jako konzervační prostředek, pro zimní posyp silnic a cest, dále při výrobě kaučuku, barev, v keramice, v zemědělství.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji kamenné soli.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

2501 – Sůl (včetně soli stolní a denaturované) a čistý chlorid sodný, též ve vodném roztoku

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	674 275	399 323	698 482	678 219	659 207
Vývoz	t	39 301	19 020	24 773	28 733	27 074

2501 – Sůl (včetně soli stolní a denaturované) a čistý chlorid sodný, též ve vodném roztoku

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	1 756	2 221	1 907	2 294	2 510
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	5 752	12 550	9 146	10 866	10 244

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba kamenné soli

	2019 ^e	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba kamenné soli (dle MCS), kt	283 000	280 000	290 000	270 000	270 000
Světová těžba kamenné soli (dle WBD), kt	291 324	267 349	269 444	271 885	N

e – odhad

Hlavní producenti kamenné soli dle MCS

Země	2023^e	
	kt	%
Čína	53 000	19,6
USA*	42 000	15,6
Indie	30 000	11,1
Německo	15 000	5,6
Austrálie	14 000	5,2
Kanada	12 000	4,4
Chile	9 200	3,4
Mexiko	9 000	3,3
Turecko	9 000	3,3
Rusko	7 000	2,6
Brazílie	6 600	2,4
Holandsko	6 000	2,2
Francie	5 600	2,1
Polsko	4 200	1,6
Španělsko	4 000	1,5
Bulharsko	3 300	1,2
Pákistán	3 000	1,1
Irán	2 700	1,0
Saudská Arábie	2 500	0,9
Velká Británie	2 300	0,9
Egypt	2 300	0,9
Itálie	2 000	0,7
Ukrajina	1 000	0,4
svět (zaokrouhleno)	270 000	100,0

*e – odhad*** kromě Portorika*

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Sůl odpařovaná ve vakuu a na pánvích, USD/t (MCS)*	212	212	204	210	220
Sůl ze salin, USD/t (MCS)*	126	123	154	150	150
Kamenná sůl, USD/t (MCS)*	60	62	60	60	61
Sůl v solankách, USD/t (MCS)*	7,56	8,36	8,14	8,40	8,50

e – odhad

** Průměr cen volně ložených dodávek v USA, pelet a balené soli, FOB důl a závod.*

Suroviny pro výrobu průmyslových hnojiv

1. Charakteristika a užití

Suroviny pro výrobu průmyslových hnojiv, stejně jako sama hnojiva, se dělí na dusíkaté, fosforečné, draselné a kombinované. Vedle nich jsou do této skupiny zahrnovány i mikroelementy potřebné pro výživu organismů. Jsou to: Ca, Mg, B, Cu, Fe, Mn, Mo a Zn. Světová poptávka po průmyslových hnojivech podle Food and Agriculture Organization dosahovala v roce 2019 asi 107 mil. tun N, 47 mil. tun P_2O_5 a 38 mil. tun K_2O .

Přírodní nitráty jsou známy jako tzv. chilský ledek obsahující $NaNO_3$, tvořící 100 km dlouhý úzký pás ložisek v poušti Atacama v Chile. Výrobní kapacita chilského ledku dosahuje 1 mil. tun, zatímco světová výrobní kapacita syntetického NH_3 se pohybuje kolem 190 mil. tun N. Nejužívanějšími hnojivy s obsahem N jsou primární fosforečnan amonný $(NH_4)_2H_2PO_4$ neboli dihydrogenfosforečnan amonný, amid vápenatý $Ca(NH_2)_2$ a močovina CH_4N_2O .

Přírodní zdroje fosforu spočívají zejména na minerálu apatit $Ca_5(F,OH,Cl)(PO_4)_3$ (cca 40 % P_2O_5) a mohou být členěny na sedimentární a magmatogenní. Pro výrobu průmyslových hnojiv mají největší význam:

1. Sedimentární ložiska v mořských sedimentech (asi 80 % světové produkce): Phosphoria Formation (USA), oblast Mount Isa (Austrálie), Al Jalamid (Saúdská Arábie), Oulad Abdoun (Maroko), Wengfu (Čína).
2. Magmatogenní ložiska apatitů v alkalických vyvřelinách (téměř celá zbývající produkce): Chibiny (Rusko), Palabora Complex (Jižní Afrika), Fanshan Complex (Čína), Siilinjärvi (Finsko).

Zdrojem draselných surovin jsou téměř výhradně ložiska evaporitů, vyskytující se společně s kamennou solí. Z hlediska chemismu se tyto evapority dělí na ložiska bohatá Mg-sulfáty, kde hlavními minerály jsou karnalit $KMgCl_3 \cdot 6H_2O$, polyhalit $K_2Ca_2Mg(SO_4) \cdot 4H_2O$ a epsomit $Mg(SO_4) \cdot 7H_2O$ a na ložiska chudá na Mg s hlavními minerály sylvinem KCl a karnalitem.

Použití

Suroviny pro výrobu průmyslových hnojiv mají v rámci chemického průmyslu širší použití např. ve farmacii, výrobě sloučenin (např. kyselina dusičná), používají se ve sklářství, metalurgii, kryogenní technice, fotovoltice.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

Nitráty: 2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Potaš (K-soli): 2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

Fosfáty: 2011 – ne, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

Zásoby**Fosfáty**

Země	2023*	
	mil. t	%
Maroko a Západní Sahara	50 000	69,4
Egypt	2 800	3,9
Tunis	2 500	3,5
Čína	1 900	2,6
Brazílie	1 600	2,2
Jižní Afrika	1 600	2,2
Saúdská Arábie	1 400	1,9
Austrálie	1 100	1,5
Finsko	1 000	1,4
USA	1 000	1,4
Jordánsko	800	1,1
Kazachstán	260	0,4
Peru	210	0,3
Uzbekistán	100	0,1
Izrael	60	0,1
Senegal	50	0,1
Indie	46	0,1
Mexiko	30	0,0
Togo	30	0,0
Vietnam	30	0,0
svět	72 000	100,0

*-předběžný údaj

Zdroj: MCS 2024.

Zásoby fosfátů v EU nejsou publikovány. Vyskytují se ve Španělsku a zejména ve Finsku (European Minerals Yearbook – version 2024).

Potaš (K-soli)

2023*		
Země	kt K ₂ O	% svět
Kanada	1 100 000	33,3
Bělorusko	750 000	22,7
Rusko	400 000	12,0
Čína	170 000	5,2
USA	220 000	6,7
Německo	150 000	4,5
Chile	100 000	3,0
Laos	75 000	2,3
Španělsko	68 000	2,1
Brazílie	2 300	0,1
svět	3 300 000	100,0

2022			
Země	kt K ₂ O	% svět	% EU
EU	341 000	9,2	100,0
Německo	150 000	4,1	44,0
Polsko*	73 000	2,0	21,4
Španělsko	68 000	1,8	19,9
Itálie**	50 000	1,4	14,7

Zdroj: MCS 2022, European Minerals Yearbook – version 2023.

* Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2024

** vlastní přepočet na K₂O

Zdroj: MCS 2024.

Nitráty

Zásoby nitrátů (ledku) v Chile činí 88 730 kt (Minerals Yearbook 2020), ale představují zanedbatelné množství vzhledem k atmosférickému dusíku a zemnímu plynu, které slouží k výrobě N sloučenin. EU zásobami nitrátů nedisponuje.

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji pro výrobu průmyslových hnojiv.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

3102 – Dusíkatá hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	527 060	872 714	797 617	797 665	671 735
Vývoz	t	590 675	575 630	641 906	490 751	514 396

3102 – Dusíkatá hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	4 772	4 936	7 805	17 311	9 574
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	4 913	4 462	5 781	14 083	8 419

2510 – Přírodní fosfáty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	228	131	103	716	405
Vývoz	t	13	49	1	0	4

2510 – Přírodní fosfáty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	18 833	23 836	39 929	7 292	11 946
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	3 517	3 185	178 612	1	10 230

2809 – Oxidy a kyseliny fosforu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	6 129	6 219	6 321	4 511	2 647
Vývoz	t	45 761	40 950	51 475	9 039	23 909

2809 – Oxidy a kyseliny fosforu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 719	7 741	9 712	4 766	29 563
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	19 578	18 630	19 873	75 845	32 372

3103 – Fosforečná hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	17 309	19 145	19 394	25 285	12 644
Vývoz	t	87	859	337	52	140

3103 – Fosforečná hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	7 855	7 110	8 505	18 076	11 398
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	30 091	8 200	15 682	29 212	11 107

3104 – Draselná hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	103 511	104 867	113 576	92 466	96 550
Vývoz	t	4 589	4 682	5 679	6 408	5 158

3104 – Draselná hnojiva

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	8 165	7 916	7 989	12 246	13 837
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	29 465	34 393	28 223	41 280	55 005

3105 – Hnojiva obsahující více prvků

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	195 723	174 812	156 780	157 628	122 887
Vývoz	t	28 403	28 834	47 015	55 107	34 983

3105 – Hnojiva obsahující více prvků

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	9 584	9 290	11 646	20 093	15 449
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	7 944	10 914	8 131	9 815	11 157

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba přírodních fosfátů a potaše (uhličitanu draselného)

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba přírodního fosfátu (dle MCS), kt	227 000	219 000	226 000	228 000	220 000
Světová těžba fosfátu (dle WBD), kt, obsah P ₂ O ₅	68 617	67 492	72 449	70 788	N
Světová těžba potaše, ekvivalent K ₂ O (dle MCS), kt	42 215	44 739	46 334	40 900	39 000
Světová těžba potaše (dle WBD), kt obsah K ₂ O	43 443	42 215	44 739	41 958	N

e – odhad

Hlavní producenti přírodních fosfátů dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína (pouze velké doly)	90 000	40,9
Maroko	35 000	15,9
USA	21 000	9,5
Rusko	14 000	6,4
Jordánsko	12 000	5,5
Saúdská Arábie	8 500	3,9
Brazílie	5 300	2,4
Egypt	4 800	2,2
Peru	4 200	1,9
Tunisko	3 600	1,6
Izrael	2 500	1,1
Senegal	2 500	1,1
Austrálie	2 500	1,1
Vietnam	2 000	0,9
Kazachstán	2 000	0,9
Alžírsko	1 800	0,8
Jižní Afrika	1 600	0,7
Indie	1 500	0,7
Togo	1 500	0,7
Finsko	950	0,4
Uzbekistán	900	0,4
Sírie	800	0,4
Turecko	800	0,4
Mexiko	500	0,2
svět (zaokrouhleno)	220 000	100,0

*e – odhad***Hlavní producenti potaše (uhličitanu draselného) dle MCS**

Země	2023 ^e	
	kt	%
Kanada	13 000	33,3
Rusko	6 500	16,7
Čína	6 000	15,4
Bělorusko	3 800	9,7
Německo	2 600	6,7
Izrael	2 400	6,2
Jordánsko	1 800	4,6
Laos	1 400	3,6
Chile	600	1,5
USA (zaokrouhleno)	400	1,0
Španělsko	250	1,1
Brazílie	200	0,6
svět (zaokrouhleno)	39 000	100,0

e – odhad

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Obchodovatelná fosfátová hornina, vážený průměr hodnot, FOB důl v USA, USD/t (MCS)	67,9	75,5	82,4	98,0	100,0
Fosfát kamenný, FOB severní Afrika, USD/t (DERA)	89	76	123,07	265,93	323,50
Potaš, průměr všech produktů, FOB důl, USD/t K ₂ O, (MCS)*	820	850	1 120	1 790	1 210
Potaš, průměrný chlorid, FOB důl a úpravna, USD/t K ₂ O, (MCS)	480	450	650	980	640

e – odhad

* Zahrnuje MOP (*muriate of potash* – KCl), SOP (*sulfate of potash* – K₂SO₄) a SOPM (*sulfate of potash magnesium* – K₂Mg₂(SO₄)₃, K₂Mg(SO₄)₂·2,4H₂O). Nezahrnuje ostatní chemické sloučeniny, které obsahují draslík.

RUDY

Berylium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Be (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

2,5 Be

Průmyslově významné minerály

Beryl $\text{Al}_2\text{Be}_3\text{Si}_6\text{O}_{18}$ (14 % BeO), bertrandit $\text{Be}(\text{OH})_2\text{Si}_2\text{O}_7$ (15 % BeO)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Pegmatitová tělesa většinou s berylem, z nichž se získává převážně beryl současně s muskovitem a s minerály Ta a Li: Bernick Lake (Kanada), Black Hills (USA), Bikita (Zimbabwe), Malakialina (Madagaskar), Něrčinsk (Rusko), Daran-Pich (Afgánistán), Travancore (Indie).
2. Rozsáhlá plutogenní, vulkanogenní a metasomatická tělesa tvořená především bertranditem, dále pak fenakitem, helvínem apod.: Sil Lake (Kanada), Spor Mountain a Gold Hill (USA), poloostrov Seward (USA).

Zásoby

Světové zásoby nejsou uváděny. EU nedisponuje zásobami berylia.

Použití

Přes svoji toxicitu se berylium používá, vzhledem k mimořádným fyzikálním vlastnostem, široce v atomovém průmyslu, v kosmonautice a letectví, při výrobě balistických raket a při stavbě ponorek. Slitiny berylia s Cu, Zn, Pb a Sn jsou nejiskřící a slitiny s Al a Mg patří mezi superlehké materiály. Slitina Be s Cu je velice vyhledávána a má specifické označení BCMA (beryllium-copper master alloy-, „mistrovská slitina Be-Cu“). Na uvedené potřeby jde většina světové produkce kovu a slitin.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji berylia.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**811212 – Berylium surové (netvářené), prášek**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	–	–	–	–	–
Vývoz	kg	–	–	–	–	–

811212 – Berylium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba berylia**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba berylia, obsah* (dle MCS), t	250	250	272	313	330
Světová těžba berylia (koncentrát), (dle WBD), t	5 927	6 240	6 716	6 803	N

e – odhad

** Uvedeno na základě 4% obsahu berylia v bertranditu a ostatních zdrojích berylia.*

Hlavní producenti berylia dle MCS

Uvedeno na základě 4% obsahu berylia v bertranditu a v ostatních zdrojích berylia.

Země	2023 ^e	
	t	%
USA	190	57,6
Čína	70	21,2
Brazílie	40	12,1
Mosambik	24	7,3
Uganda	7	2,5
Madagaskar	1	0,3
Rwanda	1	0,3
svět (zaokrouhleno)	330	100,0

e – odhad

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Be-Cu předslitina, roční průměr USA, USD/kg obsaženého berylia (MCS)*	620	620	680	660	1 400

e – odhad

* Vypočteno na základě hrubé váhy a celní hodnoty dovozu; odhad obsahu berylia je 4%. Zaokrouhleno na dvě místa.

Galium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ga (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

15 Ga

Průmyslově významné minerály

Bauxity (10–140 ppm Ga), nefelin $\text{Na}_3\text{K}(\text{Al}_4\text{Si}_4\text{O}_{16})$ (20–40 ppm Ga), sodalit $\text{Na}_8(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})\text{Cl}_2$ (70–500 ppm Ga), sfalerit ZnS

Průmyslově významné typy ložisek

Galium se získává jako vedlejší surovina při zpracování bauxitu a Zn koncentrátů.

Zásoby

Světové zásoby nejsou dostupné. EU nedisponuje zásobami Ga.

Použití

Největší část Ga se používá v podobě GaAs (Ga-arsenid) a GaN (Ga-nitrid) v optoelektronice na výrobu svítících diod, laserových diod, fotodetektorů a na výrobu fotovoltaiických článků.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji galia.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

81129289 – Galium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	7	10	0	1	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

81129289 – Galium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	26 429	7 000	–	36 000	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba galia**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba galia, obsah galia v těžených rudách (podle MCS), t	351	327	434	500	610
Světová těžba galia, obsah galia v těžených rudách (podle WBD), t	323	374	304	434	N

e – odhad

Hlavní producenti galia dle MCS

Země	2023 ^e	
	t*	%
Čína	600	98,4
Rusko	5	0,8
Japonsko	3	0,5
Jižní Korea	2	0,3
svět (zaokrouhleno)	610	100,0

e – odhad

* Metrické tuny obsahu galia.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Galium importované do U.S.A., vysoká čistota, rafinované, USD/kg ^e (MCS)*	573	596	625	560	450
Galium importované do U.S.A., nízká čistota, primární, USD/kg ^e (MCS)**	153	163	254	394	290

e – odhad

** Odhadováno na základě průměrných hodnot dovozu 99,9999 % – 99,99999 % čistého galia do USA.*

*** Odhad na základě průměrných hodnot dovozu 99,99 % čistého galia do USA.*

Hliník

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Al (a jeho rozsah) v zemské kůře (%)

8 (7,4–9) Al

Průmyslově významné minerály

Ruda bauxit je nečistou směsí Al minerálů gibbsitu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (65 % Al_2O_3), boehmitu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (85 % Al_2O_3) a diasporu $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (85 % Al_2O_3)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Bauxity ze zvětrávání karbonátů – typ „terra rossa“: Jamajka, Haiti, Dominikánská republika, Maďarsko
2. Bauxity z lateritického zvětrávání různých hornin s obsahem Al: Guayana, Guinea, Surinam, Brazílie, Indie, Ghana, Austrálie

Zásoby

Bauxit

2023		
Země	kt	%
Guinea	7 400 000	24,7
Vietnam	5 800 000	19,3
Austrálie	3 500 000	11,7
Brazílie	2 700 000	9,0
Jamajka	2 000 000	6,7
Indonésie	1 000 000	3,3
Čína	710 000	2,4
Indie	650 000	2,2
Rusko	480 000	1,6
Saúdská Arábie	180 000	0,6
Kazachstán	160 000	0,5
USA	20 000	0,1
svět	30 000 000	100,0

2022			
Země	kt	% svět	% EU
EU	463 783	1,500	100,0
Řecko	370 000	1,200	79,8
Maďarsko*	79 783	0,300	17,2
Rumunsko	13 000	0,040	2,8
Itálie	1 000	0,003	0,2

* Mining and Geological Survey of Hungary-Inventory of mineral resources as of 1 January 2022.
European Minerals Yearbook – version 2023., vlastní výpočty.

Zdroj: MCS 2024.

Použití

Některé z mnoha použití hliníku jsou v dopravě (automobily, letadla, nákladní auta, železniční vozy, námořní lodě atd.), obaly (plechovky, fólie atd.), stavebnictví (okna, dveře atd.), předměty dlouhodobé spotřeby (spotřebiče, kuchyňské náčiní atd.), elektrická vedení, strojní zařízení a mnoho dalších aplikací. Z bauxitu se loužením NaOH vyrábí hydroxid hlinitý $\text{Al}(\text{OH})_3$ a jeho kalcinací vzniká alumina – kysličník hlinitý Al_2O_3 . 90% vyrobeného kysličníku hlinitého je hutní vsázkou pro výrobu hliníku. Zbylá část se používá k výrobě žáruvzdorných materiálů, keramiky, leštidel a abrazivních materiálů, barev, plnidel plastických hmot a dalších.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji hliníku.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**2606 – Hliníkové rudy a jejich koncentráty**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	20 975	14 658	12 826	11 658	7 124
Vývoz	t	0,3	16	45	388	1 180

2606 – Hliníkové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	4 834	5 153	6 710	7 143	9 133
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	746 032	72 019	13 996	11 732	1 356

281820 – Oxid hlinitý jiný (ne korund syntetický)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	19 465	19 984	24 430	21 036	16 538
Vývoz	t	6 273	6 739	7 529	8 638	8 949

281820 – Oxid hlinitý jiný (ne korund syntetický)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	15 748	18 933	13 431	21 242	19 702
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	6 549	6 249	7 124	7 926	8 787

281830 – Hydroxid hlinitý

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	10 018	9 101	9 195	9 579	8 664
Vývoz	t	6 273	31	33	3	4

281830 – Hydroxid hlinitý

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	12 235	11 320	11 075	15 296	16 312
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	6 549	46 346	25 895	50 193	219 024

7601 – Surový (neopracovaný) hliník

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	284 918	221 026	278 655	277 035	276 646
Vývoz	t	105 219	107 704	121 792	109 683	99 546

7601 – Surový (neopracovaný) hliník

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	46 238	45 723	57 382	74 218	59 809
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	38 032	37 929	50 754	67 020	54 703

7602 – Hliníkový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	124 700	122 686	116 463	125 165	107 204
Vývoz	t	68 531	61 783	80 133	75 828	79 781

7602 – Hliníkový odpad a šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	25 108	23 517	34 090	41 420	33 074
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	25 221	23 690	35 614	44 625	36 261

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová produkce hliníku, oxidu hlinitého a těžba bauxitu***

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba bauxitu (dle MCS), kt	358 000	391 000	384 000	400 000	400 000
Světová produkce oxidu hlinitého (dle MCS), kt	133 000	136 000	139 000	140 000	140 000
Světová hutní produkce hliníku (dle MCS), kt	63 200	65 100	67 500	68 400	70 000
Světová těžba bauxitu (dle WBD), kt	337 382	363 687	379 388	396 754	N
Světová produkce hliníku (dle WBD), kt	63 230	65 404	67 050	68 826	N

e – odhad

** Platí obecné pravidlo, že je zapotřebí 4 tun suchého bauxitu na výrobu 2 tun oxidu hlinitého, ze kterého se dále vyrobí 1 tuna hliníku (MCS).*

Hlavní producenti bauxitu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt	%
Austrálie	98 000	24,5
Čína	93 000	23,3
Guinea	97 000	24,3
Brazílie	31 000	8,7
Indonésie	20 000	7,8
Indie	23 000	5,8
Rusko	5 800	1,5
Saúdská Arábie	4 800	1,2
Kazachstán	4 300	1,0
Jamajka	6 000	1,5
Vietnam	3 700	1,0
USA	W*	N
svět (zaokrouhleno)	400 000	100,0

*e – odhad**W* – neuvedeno z důvodu firemního tajemství***Hlavní producenti hliníku dle MCS – produkce z hutí**

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	41 000	58,6
Indie	4 100	5,9
Rusko	3 800	5,4
Kanada	3 000	4,3
Spojené arabské emiráty	2 700	3,9
Bahrajn	1 600	2,3
Austrálie	1 500	2,1
Norsko	1 300	1,9
Brazil	1 100	1,6
Malajsie	980	1,4
USA	750	1,1
svět (zaokrouhleno)	70 000	100,0

Hlavní producenti oxidu hlinitého dle MCS – produkce z rafinerií

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Čína	82 000	58,6
Austrálie	19 000	15,5
Brazílie	10 000	13,6
Indie	7 300	5,2
Rusko	2 400	1,7
Spojené arabské emiráty	2 300	1,6
Německo	1 900	1,4
Saúdská Arábie	1 800	1,3
Ukrajina	N	1,3
Kanada	1 600	1,1
Jamajka	1 500	1,1
Vietnam	1 400	1,0
Kazachstán	1 300	0,9
Indonésie	1 200	0,9
Irsko	1 200	0,9
USA	780	0,6
Španělsko	640	0,5
Guinea	330	0,2
ostatní	880	0,6
svět (zaokrouhleno)	140 000	100,0

*e – odhad*** přepočítáno na Al_2O_3*

*e – odhad***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Bauxit, průměrná hodnota dovozů do USA FAS, USD/t (MCS)	32	30	31	32	30
Bauxit, žáruvzdorná jakost 86%/2.0/3.15–3.2 (0–6 mm)**; FOB Xingang, Čína, USD/t (IM)*	430–480	390–450	390–435	N	N
Oxid hlinitý, průměrná hodnota dovozů do USA FAS, USD/t (MCS)	472	394	462	518	500
Hliník, ingot, průměr cen okamžitých obchodů na trhu v USA, USA cent/lb (MCS)	99,5	89,7	138,5	152,6	130
Hliník, primární vysoce jakostní, okamžitý prodej a nákup, ve skladu LME, USD/t (DERA)***	1 793,3	1 700,2	2 474,75	2 706,1	2 326,2
Hliník, nový šrot z hliníkové slitiny (Angel), EUR/100kg (DERA)***	146,20	128,00	108,90	170,06	N

e – odhad

* Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší měsíční cenové kotace v daném roce.

** 86/1,8/3,15 – 86% Al_2O_3 , 1,8% Fe_2O_3 , 3,15% SiO_2

*** Průměrná roční cena.

Hořčík

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Mg (a jeho rozsah) v zemské kůře (%)

2,3 Mg, v mořské vodě 0,13 Mg

Průmyslově významné minerály

Forsterit Mg_2SiO_4 (34 % Mg), dolomit $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$ (12 % Mg), brucit $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (41 % Mg), magnezit MgCO_3 (28 % Mg)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Ložiska solanek v podzemí, případně na povrchu: Manistee (Michigan, USA), Great Salt Lake (Utah, USA), Laguna del Rey (Mexiko), Mrtvé moře (Izrael)
 2. Rozsáhlá tělesa dolomitů, magnezitu a brucitu: Dashiqiao (Čína), Konya (Turecko), Satka (Ural), ostrov Euboa (Řecko), Veitsch (Rakousko), Dúbrava (Slovensko)
 3. Ložiska evaporitových solí: Stassfurt (Německo), Solikamsk (Rusko)
- Dalším využívaným zdrojem kovového hořčíku je mořská voda.

Zásoby

Světové zásoby a zdroje hořčíku jsou zejména vzhledem k jeho obsahu v mořské vodě prakticky neomezené a dokonce i obnovitelné.

Použití

Většina hořčnatých sloučenin je spotřebovávána na výrobu žáruvzdorných materiálů (viz kapitolu *Magnezit* této ročenky), jinak existují různé aplikace v zemědělství, chemii, stavebnictví a v péči o životní prostředí. Slitiny hořčíku s hliníkem, zinkem a manganem se vyznačují vysokou pevností a nízkou hmotností.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

Toto zařazení je paradoxní vzhledem k tomu, co je výše řečeno v údajích o zásobách Mg a co je známo o zásobách a těžbě magnezitu v EU. Jsou přítomny v Rakousku, Řecku, Holandsku, Polsku a Slovensku, neboť roční těžba těchto zemí představuje asi 4 mil. t magnezitu (European mineral statistics 2008-2023, British Geological Survey). Zakládá se ale na totální závislosti EU na dovozu kovového Mg.

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji hořčíku.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**810411 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah 99,8 % a více hořčíku**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	2 402	2 357	2 219	7 382	1 083
Vývoz	t	1	96	20	88	45

810411 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah 99,8 % a více hořčíku

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	59 694	55 497	75 455	123 862	86 487
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	95 588	50 810	82 310	173 993	91 667

810419 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah pod 99,8 % hořčíku

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	111	267	2 675	9 421	4 965
Vývoz	t	7 016	6 437	11 520	17 605	17 155

810419 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah pod 99,8 % hořčíku

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	98 227	77 272	63 727	141 666	82 274
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	66 530	66 478	68 222	127 001	88 391

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba hořčíku

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová primární produkce kovového hořčíku (dle MCS), kt*	1 120	1 000	1 070	1 050	940

e – odhad,

** nezahrnuje produkci v USA*

Hlavní producenti kovového hořčíku dle MCS

Primární produkce

Země	2023 ^e	
	kt	%
Čína	830	88,3
Rusko	21	2,2
Brazílie	22	2,3
Izrael	22	2,3
Kazachstán	27	2,9
Turecko	14	1,5
Iran	5	0,5
Ukrajina	2	0,2
USA	W*	N
svět (zaokrouhleno)	940	100,0

e – odhad

W – neuvedeno z důvodu firemního tajemství*

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Hořčík, USD/t (DERA)*	2 502,5	2 320,6	1 987,1	4 030,73	3 237,0
Hořčík, kov, ceny okamžitých obchodů v USA, Western Magnesium Co., USD/lb (Platts Metal Week/MCS)	2,47	2,48	3,73	7,59	5,0
Hořčík, kov, Čína, FOB, USD/t (Platts Metal Week/MCS)	2 149	5 011	5 206	3 200	3 237

e – odhad

** Ceny za roky 2018 až 2022 jsou za hořčík $\geq 99,9\%$ (Shanxi) USD/t. Průměrná roční cena.*

Chrom

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Cr (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

100 (20–2 700) Cr

Průmyslově významné minerály

Chromit (Fe,Mg)O(Cr,Al,Fe)₂O₃ (45–55 %, max.68 % Cr₂O₃)

Průmyslově významné typy ložisek

Jsou vázána na ultrabazické a bazické vyvřeliny:

1. Stratiformní (větší polohy rudy konkordantní se strukturami magmatu): Bushveld (Jižní Afrika), Great Dyke (Zimbabwe), komplex Stillwater (USA), Kemi (Finsko)
2. Podiformní (čočky rudy v dunitech ofiolitů): Kempirsajský masiv s ložisky Almaz, Žemčužina, Moloděžnoje, Millionnoje a d. (Kazachstán), Saranovskoje (Rusko), ložiska Kuby, Filipín a Nové Kaledonie

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Kazachstán	230 000	41,1
Jižní Afrika	200 000	35,7
Indie	100 000	17,9
Turecko	26 000	4,6
Finsko	8 300	1,5
USA	630	0,1
svět	560 000	100,0

Poznámky: ruda je normalizována na 45 % Cr₂O₃
s výjimkou Finska (26 % Cr₂O₃) a USA (7 % Cr₂O₃)
Zdroj: MCS 2023.

V EU zásoby Cr má pouze Finsko (European Minerals Yearbook – version 2023).

Použití

Chrom je významnou legující příměsí v ocelářství, chromity se spotřebovávají pro výrobu žáruvzdorných materiálů a o něco méně připadá na potřeby chemického průmyslu. Z hlediska průmyslového využití je důležité členění chromitových rud na metalurgické, chemické a žáruvzdorné suroviny. Pro metalurgii je minimální obsah Cr₂O₃ 48 %, pro chemický průmysl se vyžaduje alespoň 44 % Cr₂O₃ a pro žáruvzdorný průmysl 32 % Cr₂O₃.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ano, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji chromu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

2610 – Chromové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	3 212	3 290	3 400	2 436	1 830
Vývoz	t	255	348	578	666	509

2610 – Chromové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	11 017	14 605	7 655	10 405	12 903
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	4 085	5 320	4 971	8 702	6 452

811221 – Surový chrom

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	107 946	113 761	228 234	219 706	141 299
Vývoz	kg	220 327	150 315	54 034	118 251	23 362

811221 – Surový chrom

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	197	147	149	241	198
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	57	36	74	248	217

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba chromu

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba chromové rudy (dle MCS), kt*	44 800	37 000	42 200	41 900	41 000
Světová těžba chromové rudy (dle WBD), kt obsahu Cr ₂ O ₃	15 779	11 970	14 721	15 530	N

e – odhad

* Hrubá váha obchodovatelné chromové rudy.

Hlavní producenti chromové rudy dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Jižní Afrika	18 000	43,9
Turecko	6 900	16,8
Kazachstán	6 500	15,8
Indie	6 000	14,6
Finsko	4 200	10,2
svět (zaokrouhleno)**	41 000	100,0

e – odhad

* Hrubá váha obchodovatelné chromové rudy.

** Mimo USA.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Chromová ruda, celková hmotnost, USD/t (MCS)	482	386	364	275	290
Ferromagnet, obsah chromu (kromě ferosilikochromu), USD/t (MCS)	2 203	1 982	3 436	7 070	7 709
Chrom, kov, hrubá váha, USD/t (MCS)	9 098	7 094	9 583	15 685	12 115

e – odhad

* Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší cenové denní kotace v daném roce.

Indium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah In (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,1 In

Průmyslově významné minerály

Praktický význam mají především obsahy india v podobě pevných roztoků ve sfaleritu ZnS, přičemž zvýšenými obsahy se vyznačují železité, černé sfalerity.

Průmyslově významné typy ložisek

Indium netvoří vlastní ložiska. Je doprovodnou surovinou rud Zn, Pb, Cu a Sn. V koncentrátech těchto rud je zastoupen (v ppm): Zn koncentráty 2–800, Pb koncentráty 1–10, Cu koncentráty 0,5–100, Sn koncentráty 10–124.

Zásoby

Svět 15–50 kt In (The availability of indium, NREL, U.S. Department of energy 2022), z toho Čína 75 %, Peru 3 %, Rusko 1 %, Kanada 1 %, USA 1 %. EU disponuje zásobami In v Irsku. Hrubým odhadem představují tyto zásoby nejméně 3 kt In, tedy 6 %–20 % jeho světových zásob. Kvantitativní odhady zásob In ve světě nejsou k dispozici (MCS 2023).

Použití

Indium nachází hlavní použití v elektronice, kde tvoří jemné potahy v displejích z tekutých krystalů a v elektroluminiscenčních lampách. Polovodičové sloučeniny In jsou používány v infračervených detektorech, ve vysokorychlostních transistorech a ve vysoce výkonných fotovoltaických zařízeních. Další použití je zejména pro pájky a slitiny.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji india v celkové výši 228,3 t In nacházejícími se zejména v revíru Kutná Hora.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

81129281 – Indium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	5	42	10	54
Vývoz	kg	0	0	0	0	1

81129281 – Indium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	16 600	9 000	1 190	10 130
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	106 000

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba india

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová produkce india z rafinerií (dle MCS), t	968	960	932	999	990
Světová těžební produkce india (dle WBD), t	918	943	916	1 008	N

e – odhad

Hlavní producenti dle MCS

Produkce rafinerií

Země	2023 ^e	
	t	%
Čína	650	65,7
Jižní Korea	180	18,2
Japonsko	66	6,7
Kanada	39	3,9
Francie	20	1,8
Belgie	18	1,8
Rusko	5	0,5
svět (zaokrouhleno)	990	100,0

*e – odhad***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Indium, roční průměr, newyorský zprostředkovatel, min. 99,99%, s dodáním placeno clo USA, USD/kg (MCS)	390	395	N	N	N
Indium, roční průměr, FOB, min. 99,99%, sklad v USA, USD/kg (MCS)	182	161	223	250	240
Indium, roční průměr, Rotterdamský sklad, min. 99,99%, clo neplaceno, USD/kg (MCS)	177	158	217	252	240
Indium, USD/kg (DERA)*	150,4	213,43	224,36	280 ,8	424,99

*e – odhad** Ceny za indium $\geq 99,99\%$. Průměrná roční cena.

Kadmium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Cd (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,2 Cd

Průmyslově významné minerály

Samostatné minerály kadmia včetně nejzastoupenějšího greenockitu CdS (76% Cd) jsou průmyslově nevýznamné. Kadmium je příměsí v sulfidech a to zejména ve sfaleritu ZnS (70–82 000 ppm Cd), chalkopyritu CuFeS_2 (30–1 200 ppm Cd), tetraedritu $\text{Cu}_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$ (500–17 900 ppm Cd), bornitu Cu_5FeS_4 (16–1 000 Cd) a bournonitu $2\text{PbS} \cdot \text{Cu}_2\text{S} \cdot \text{Sb}_2\text{S}_3$ (50–100 ppm Cd).

Průmyslově významné typy ložisek

Ložiska polymetalů a mědi. Obsah Cd v typické Zn rudě je průměrně 0,03 % (300 ppm).

Zásoby

Kvantitativní odhady zásob ve světě nejsou dostupné (MCS 2023). Podle údajů (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2020) EU disponuje zásobami Cd v Polsku. Jedná se o 20 kt Cd.

Použití

Část produkce Cd je využívána na povrchovou ochranu kovů proti korozi. Nesmí se ho však používat na předměty, přicházející do styku s potravinami, neboť snadno reagují s kyselinami a rozpustné sloučeniny Cd jsou silně jedovaté. Do nedávna většina Cd šla na výrobu Ni-Cd akumulátorů a Cd-Ag a Hg-Cd elektrických článků (kolem 83 %). Jejich použití je však z hlediska ochrany životního prostředí plánovitě omezováno. Menší část Cd se spotřebuje ke stabilizaci plastů, dále na výrobu pigmentů a do slitin na pájky a lehkotavitelné kovy (např. Woodův kov). V Evropské unii počínaje rokem 2006 vstupují postupně v platnost různá opatření omezující použití Cd v elektrotechnice a elektronice.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji kadmia ve výši 1 013 t Cd v revíru Kutná Hora a 2 500 t Cd v revíru Zlaté Hory.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**810720 – Kadmium surové (netvářené), prášek**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	64	233	180	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

810720 – Kadmium surové (netvářené), prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	703	983	1016	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba kadmia**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová produkce kadmia z rafinerií, kromě USA (dle MCS), t*	25 100	24 400	24 000	24 700	24 000
Světová těžba kadmia, (dle WBD), t	26 771	24 885	24 781	24 770	N

e – odhad

** obsah kadmia*

Hlavní producenti kadmia dle MCS – produkce z rafinérií

Země	2023 ^e	
	t*	%
Čína	9 000	39,1
Jižní Korea	4 000	17,4
Japonsko	1 800	7,8
Kanada	1 800	7,8
Mexiko	1 100	4,8
Kazachstán	1 000	4,3
Rusko	1 000	4,3
Peru	790	3,4
Holandsko	750	3,3
Austrálie	380	1,7
Norsko	380	1,7
Bulharsko	340	1,5
Polsko	230	1,0
Uzbekistán	220	1,0
svět** (zaokrouhleno)	23 000	100,0

e – odhad

** obsah kadmia*

*** mimo USA – neuvedeno z důvodu firemního tajemství*

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Kadmium, kov, roční průměr, zprostředkovatelská cena za 99,95% čistotu v zásilkách po 5 s.t.*, USD/kg (MCS)	2,67	2,29	2,56	3,42	4,10
Kadmium, ingot, >= 99,99 % USD/t (DERA)**	N	N	N	3 161,90	4 441,61

e – odhad

** s.t. (short ton), 1 s.t. = 0,907185 metrické tuny*

*** roční průměr*

Stroncium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Sr (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

375 Sr

Průmyslově významné minerály

Celestin SrSO_4 (48 % Sr), stroncianit SrCO_3 (45 % Sr).

Průmyslově významné typy ložisek

Celestit je důležitým ložiskovým minerálem stroncia tvořící sloupcovité a tabulkovité krystaly, stébelnaté agteáty a konkrece. Průmyslová ložiska jsou převážně sedimentárního typu Mississippi Valley v asociaci se Zn, Pb, Ba a F a jsou více či méně postižena diagenetickou metasomatózou: region Granada (Španělsko)s ložisky Ezúcar a Montevives, Octubre a další v oblasti Coahuila (Mexiko), Yunlong-Lanping – Weixi Sr Metalogenetické pásmo, západní pánev Qaidam, Gangou (Čína).

Zásoby

Celosvětové zásoby MCS 2022 odhaduje na 6 800 000 t celestinu (čili 3 264 000 t Sr), v roce 2023 odhad světových zásob MCS 2022 neuvádí. Podle MCS 2022 se celosvětové zdroje stroncia odhadují na více než 1 mld tun. V EU Španělsko disponuje prokázanými zásobami 3 743 200 t stroncia (*poznámka redakce: spíše rudy, potom by to mohlo být 1 800 000 t Sr*) (European Minerals Yearbook – version 2023).

Použití

Stroncium je obchodováno zejména jako SrCO_3 , ze kterého jsou odvozeny další výrobky – feritové keramické permanentní magnety, rudé barvivo světlic a ohňostrojů, plniva, pigmenty – a požití ve sklářství a metalurgii.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji stroncia.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

283692 – Uhličitan strontnatý

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	569	495	588	380	312
Vývoz	t	0	0	22	16	0

283692 – Uhličitan strontnatý

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	19 573	19 650	20 212	28 314	29 907
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	–	–	28 091	29 438	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba stroncia

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba stroncia – obsah celestinu (dle MCS), kt	260	220	350	514	520

e – odhad

Hlavní producenti stroncía dle MCS

Obsah celestinu v rudě

Země	2023 ^e	
	t	%
Španělsko	200 000	38,5
Írán	200 000	38,5
Čína	80 000	15,4
Mexiko	35 000	6,7
Argentina	700	0,1
svět	520 000	100,0

*e – odhad***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Celestin – průměrná cena dovozu do USA, cena v exportním přístavu, USD/t (MCS)	82	90	210	114	79

e – odhad

Thallium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Tl (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

1,2 (0,8–1,26) Tl

Průmyslově významné minerály

Thallium nemá průmyslově významné minerály, získává se při zpracování sulfidických rud.

Průmyslově významné typy ložisek

Thallium netvoří samostatná ložiska, je vedlejší surovinou polymetalických a Au – Ag rud.

Zásoby

Světové zásoby thallia se neuvádí. MCS 2023 světové zdroje Tl v Zn rudách odhaduje na 17 kt Tl zejména v Kanadě, Evropě a USA. Celosvětově se v uhlí nachází 630 kt thallia. EU své zásoby Tl neuvádí (European Minerals Yearbook – version 2023). Výjimkou je Polsko se zásobami 150 t thallia (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2023).

Použití

Thallium se získává zpracováním popílků a residuí vznikajících při hutnění rud mědi, zinku a olova. Thallium i jeho sloučeniny patří k vysoce toxickým látkám. Radiativní izotop ²⁰¹Tl je využíván v lékařství při sledování kardiovaskulárních onemocnění. Tl je rovněž jako detektor ve scintilometrech; oxidy Tl-Ba-Ca a Cu vytvářejí vysokoteplotní supervodiče; krystaly Tl+As+Se jsou součástí akusticko-optických měřicích zařízení; Tl ve slitině s Hg je využíváno při měření nízkých teplot. Dále se Tl přidává do skel ke zvýšení jejich odrazových vlastností a zvýšení hustoty, používá se jako katalyzátor v organické syntéze a pro přípravu tekutin s vysokou hustotou používaných při separaci minerálů o různých hmotnostech.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji thallia.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

811251 – Thallium surové (netvářené)

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

811251 – Thallium surové (netvářené)

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba thallia

Komodita/rok	2019 ^e	2020 ^e	2021 ^e	2022 ^e	2023 ^e
Světová produkce thallia z rafinerií (dle MCS), kg	8 000*	8 000*	10 000*	10 000*	10 000*

e – odhad

** kolem*

Hlavní producenti thallia dle MCS

Produkce rafinerií

Země*	2023 ^e	
	kg	%
Čína	N	N
Kazachstán	N	N
Rusko	N	N
Brazílie	N	N
Severní Makedonie	N	N
svět	10 000	100,0

*e – odhad*** Odhad největších producentů dle MCS.***Ceny obchodovaných komodit**

Komodita/rok	2019 ^e	2020 ^e	2021 ^e	2022 ^e	2023 ^e
Thallium, kov, 99,99%, granule ve 100 gramových zásilkách (MCS)	7 600	8 200	8 400	9 400	8 800

e – odhad

Thorium

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Th (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

15 (0,1–18) Th

Průmyslově významné minerály

Uranothorit $(\text{U,Th})\text{SiO}_4$ (1–25 % ThO_2), thorit ThSiO_4 , thorianit $(\text{Th,U})\text{O}_2$ (1–25 % ThO_2), monazit $(\text{Ce,Th})\text{PO}_4$ (25 % ThO_2), zirkelit $(\text{Ca,Th,Ce})\text{Zr}(\text{Ti,Nb})_2\text{O}_7$ (6 % Th)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Rozsypy monazitu v recentních i pohřbených příbřežně mořských usazeninách v Austrálii, Egyptě, Indii, JAR, Malajsii, Powder-horn (USA).
2. Ložiska monazitu v primárních rudách, nejčastěji v pegmatitech: (např. Nellur, Travancore – Indie, Jižní Dakota – USA, Brazílie, Čína), ale také v karbonatitech (např. Oka – Kanada) anebo v uranových rudách (např. Sunnyside Inglewood – Austrálie). Dále sem patří výskyty thorianitových (Madagaskar, Srí Lanka), thoritových (např. Bancroft – Kanada) a zirkelitových rud (např. Jacupiranga – Brazílie).

Zásoby

Svět 1 200 kt Th, z toho Austrálie 25 %, Indie 24 %, Norsko 14 %, USA 13 %, Kanada 8 % (World thorium occurrences, deposits and resources – IAEA 2022). (EU zásoby 224 kt thoria představují 19 % celosvětových zásob; Norsko má 76 % zásob EU (= 14 % zásob světa); podle World thorium occurrences, deposits and resources – IAEA 2022 celkové zdroje thoria v EU se pohybují kolem 284–291 kt Th a představují tak 4 %–5 % celosvětových zdrojů Th.

Použití

Ve slitině s magnesiem tvoří thorium vysoce pevný a tepelně odolný kov. Thorium je výhledově uvažováno jako rezervní palivo v atomových reaktorech. Kromě energetiky je thorium v různých formách využíváno v náročné keramické výrobě, pro katalytické vlastnosti a ve svářecích elektrodách.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji thoria.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**28443061 – Thorium ve tvaru tyčí, prutů, úhelníků, tvarovek, profilů, drátů, desek, pásů**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	708	449
Vývoz	kg	0	0	0	1 625	0

28443061 – Thorium ve tvaru tyčí, prutů, úhelníků, tvarovek, profilů, drátů, desek, pásů

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	79	478
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	12	–

28443069 – Thorium ostatní, nesurové, odpad, zbytky, tyč, úhelník, tvarovka, drát, deska

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	0	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

28443069 – Thorium ostatní, nesurové, odpad, zbytky, tyč, úhelník, tvarovka, drát, deska

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

28443099 – Thoriové soli

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	0	0	0	47	0
Vývoz	kg	0	0	0	0	0

28443099 – Thoriové soli

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	–	–	–	7 532	–
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	–	–	–	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu**Světová těžba thoria**

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Světová produkce thoria z rafinerií (dle MCS), kg*	N	N	N	N	N

* Vázána na těžbu monazitu z ložisek písků obsahujících vysoké procento REE (vzácných zemin) v těžkých minerálech.

Hlavní producenti thoria

Země*	2023	
	kt	%
N	N	N
svět	N	N

* Vázána na těžbu monazitu z ložisek písků obsahujících vysoké procento REE (vzácných zemin) v těžkých minerálech.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023
Sloučeniny thoria, hrubá váha, Indie (MCS), USD/kg	72	72	N	N	74
Sloučeniny thoria, hrubá váha, Francie (MCS), USD/kg	29	29	29	26	29

Titan

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Ti (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,5 (0,24–0,96) Ti

Průmyslově významné minerály

Rutil TiO_2 (přes 95 % TiO_2), anatas (přes 95 % TiO_2), ilmenit FeTiO_3 (35–70 % TiO_2)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Ložiska titanomagnetitů v bazických horninách a titanitu v apatitových: Gusevogorsk (Rusko), Chibiny (Rusko), Damiao (Čína), Allard Lake (Kanada), Powderhorn (USA), Campo Formosa (Brazílie), Magnet Hill (JAR).
2. Rozsypová ložiska ilmenitu, rutilu a zirkonu v recentních i pohřbených příbřežně mořských usazeninách a ve zvětralinách: Iršinskoje (Rusko), Murray Basin (Austrálie), Truro (Kanada), Florida, Corridor Sands, Moma (Mozambik), Sierra Rutile (Sierra Leone), Fort Dauphin (Madagaskar), lokality v Jižní Africe, Indii, Novém Zélandu.

Zásoby

Ilmenit

2023		
Země	kt TiO_2	%
Čína	210 000	30,4
Austrálie	180 000	26,1
Indie	85 000	12,3
Kanada	52 000	7,5
Brazílie	43 000	6,2
Norsko	37 000	5,4
Jižní Afrika	28 000	4,1
Madagaskar	27 000	3,9
Mosambik	22 000	3,2
Ukrajina	5 900	0,9
USA	2 000	0,3
Vietnam	1 600	0,2
ostatní	26 000	3,8
svět	690 000	100,0

2022			
Země	t	% EU	% svět
EU	133 972	100,0%	18,0%
Polsko*	97 700	72,9%	13,1%
Norsko	36 068	26,9%	4,8%
Slovensko	204	0,2%	0,03%

* Bilans zasobów złoż kopalín w Polsce 2023.

Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2023.

Poznámka: obsah TiO_2 v rudách

Zdroj: MCS 2024.

Rutil

2023		
Země	kt TiO ₂	% svět
Austrálie	35 000	63,3
Indie	7 400	15,1
Jižní Afrika	6 100	13,3
Sierra Leone	2 900	1,0
Ukrajina	2 500	5,1
Mosambik	720	1,8
Madagaskar	520	1,1
Keňa	70	0,3
svět	55 000	100,0

Zdroj: MCS 2023.

Použití

Kosmonautika, letecký průmysl (slitiny). TiO₂ se využívá převážně na výrobu titanové běloby; dále je Ti spotřebováván na pokovování svařovacích elektrod a při výrobě titanovanadu, karbidu, chemikálií a kovu.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji titanu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

2614 – Titanové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	138 646	121 706	97 132	167 637	96 636
Vývoz	t	780	581	624	821	455

2614 – Titanové rudy a jejich koncentráty

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	6 081	6 119	6 186	10 757	8 699
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	27 606	32 021	33 482	42 284	58 604

8108 – Titan a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	t	3 450	2 773	1 687	2 777	2 818
Vývoz	t	2 112	1 592	1 412	1 830	2 133

8108 – Titan a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/t	433 156	436 724	539 649	672 086	767 013
Průměrné vývozní ceny	Kč/t	349 408	381 562	378 851	409 637	345 734

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba titanu

	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba ilmenitového koncentrátu (dle MCS), kt obsaženého TiO ₂	7 700	8 000	8 900	8 800	8 600
Světová těžba rutilového koncentrátu (dle MCS), kt obsaženého TiO ₂	654	605	618	9 400	9 200
Světová těžba titanu (dle WBD), kt obsaženého TiO ₂	7 995	8 504	8 565	8 943	N

e – odhad

Hlavní producenti ilmenitu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Čína	3 100	36,0
Mosambik	1 600	18,6
Jižní Afrika**	1 000	11,6
Austrálie	400	4,7
Kanada*	500	5,8
Norsko	430	5,0
Senegal	340	4,0
Madagaskar**	320	3,7
Indie	210	2,4
USA***	200	2,3
Keňa	140	1,6
Vietnam	140	1,6
Ukrajina	60	0,7
Brazílie	54	0,6
ostatní země	77	0,9
svět (zaokrouhleno)	8 600	100,0

Hlavní producenti rutilu dle MCS

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Austrálie	200	35,7
Sierra Leone	110	19,6
Jižní Afrika	100	17,9
Keňa	58	10,4
Ukrajina	50	8,9
Indie	13	2,3
Madagaskar	N	N
Mosambik	9	1,4
Senegal	8	1,6
USA**	N	N
Ostatní země	14	2,5
svět (zaokrouhleno)	560	100,0

e – odhad

* Metrické tuny obsahu titanu v těžném koncentrátu.

** Obsah rutilu je zahrnut do produkce ilmenitu.

e – odhad

* Metrické tuny obsahu titanu v těžném koncentrátu.

** Těžba je primárně používána k výrobě strusky obsahující titan.

*** Včetně rutilu, zaokrouhleno na nejbližších 100 000 tun.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Rutil, volně ložený, min. 95 % TiO ₂ , FOB Austrálie, USD/t (IM v MCS)*	1 110	1 170	1 300	1 470	1 490
Ilmenit a leukoxen, volně ložený, FOB Austrálie, USD/t (IM v MCS)*	478	459	595	530	330
Ilmenit, dovoz do USA, USD/t (MCS)	186	215	240	285	390
Struska, 80%–95% TiO ₂ , proclený dovoz do USA, USD/t (MCS)	792	757	774	867	1 000
Koncentrát titanové rudy, volně ložený, 95 % TiO ₂ , USD/t (MB)**	710–1 100	1 000–1 200	1 100–1 200	N	N
Koncentrát titanové rudy, volně ložený, 54 % TiO ₂ , USD/t (MB)**	160–200	164–220	190–230	N	N
Leukoxen, min. 91 % TiO ₂ , max. 1 % ZrO ₂ , pytlovaný, FOB Západní Austrálie, USD/t (IM)***	700–802	N	N	N	N
Rutil, koncentrát, min. 95 % TiO ₂ , volně ložený, CIF Čína, USD/t (IM)***	850–1 100	1 150–1 250	1 200–1 250	N	N
Ferotitan, USD/kg (DERA)****	5,0	4,33	7,42	11,77	5,39
Titan, oxid, pigment, volně ložený velký objem, CIF severní Evropa, EUR/t (DERA)*****	N	2 908	3 271	3 920,83	N

e – odhad

* Průměr konečné roční ceny. Zveřejňování cen ilmenitu z Austrálie bylo přerušeno po konci roku 2017.

** Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší denní cenové kotace v daném roce.

*** Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší měsíční cenové kotace v daném roce.

**** Ceny ferotitanu 60% Ti za roky 2018 až 2021, FOB Evropa. Průměrná roční cena.

***** Průměrná roční cena.

Vanad

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah V (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

150 (53–200) V

Průmyslově významné minerály

Coulsonit FeV_2O_4 (proměnlivé obsahy V_2O_5), montroseit $(\text{V,Fe})\text{O}(\text{OH})$ (proměnlivé obsahy V_2O_5), carnotit $\text{K}_2(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ (20 % V_2O_5), tujamunit $\text{Ca}(\text{UO}_2)_2(\text{VO}_4)_2 \cdot 5\text{--}8\text{H}_2\text{O}$ (20 % V_2O_5)

Průmyslově významné typy ložisek

1. Ložiska titanomagnetitových rud se zvýšenými obsahy Ti, V a někdy i platinoidů: Kačkanar (Ural), Lac Dore (revír Chibougamau, Kanada), Bushveldský masiv (Jižní Afrika), Otanmäki (Finsko), Panzhihua (Čína), Balla Balla (Austrálie).
2. Ložiska černých břidlic a bituminózních břidlic a písků se zvýšenými obsahy V případně U: Kafferskraal (JAR), Grants, Lisbon Valley, Uravan (USA), Athabasca (Alberta, Kanada), Minas Ragra (Peru).

Zásoby

2023		
Země	kt	% svět
Čína	4 400	18,3
Austrálie	8 500	35,4
Rusko	5 000	20,8
Jižní Afrika	750	3,1
Brazílie	120	0,5
USA	45	0,2
svět	19 000	100,0

Zdroj: MCS 2024, vlastní odhad.

EU nedisponuje zásobami vanadu (European Minerals Yearbook – version 2023).

Použití

Vanad je důležitou legující příměsí v metalurgii železa, nejčastěji dodávanou v podobě ferrovanadia. 80 až 90 % vanadu spotřebovává metalurgie. V chemickém průmyslu je V používán jako katalyzátor při krakování ropy a při výrobě některých kyselin, barev a při zpracování kaučuku.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika nedisponuje zdroji vanadu.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod

81129291 – Vanad surový (netvářený), prášek, ne: odpad, šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	168	163	472	833	4
Vývoz	kg	19	4	128	0	0

81129291 – Vanad surový (netvářený), prášek, ne: odpad, šrot

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	5 452	4 239	4 025	1 229	29 500
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	20 053	25 250	37 547	–	–

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba vanadu

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba vanadu kovu (dle MCS), t obsaženého vanadu	73 000	105 000	105 000	102 000	100 000
Světová těžba vanadu kovu (dle WBD), t obsaženého vanadu	84 947	98 723	105 776	99 969	N

e – odhad

Hlavní producenti vanadu dle MCS

Těžba

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Čína	68 000	68,0
Rusko	20 000	20,0
Jižní Afrika	9 100	9,1
Brazílie	6 400	6,4
USA	N	N
svět (zaokrouhleno)	100 000	100,0

e – odhad

* Tisíce metrických tun obsaženého vanadu.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Oxid vanadičný (V ₂ O ₅), min. 98 %, Evropa, USD/lb (MB)	4,45–17,75	4,80–7,75	N	N	N
Oxid vanadičný (V ₂ O ₅), USD/lb (MCS)*	12,17	6,68	8,17	9,25	9,25
Ferovanad, přepočteno na základ 70–80 %, USD/kg (MB)**	27,00–76,00	26,00–31,00	N	N	N
Ferovanad, USD/kg (DERA)***	41,9	25,0	34,27	38,99	32,75

e – odhad

* Ceny za roky 2018 a 2021 jsou průměrné roční ceny oxidu vanadičného v Číně.

** Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší cenové kotace v daném roce.

*** Ceny za roky 2018 až 2021 jsou za ferovanad, 70–80 %, CIF Evropa, Průměrná roční cena.

Vizmut

1. Charakteristika a užití

Průměrný obsah Bi (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)

0,2 (0,1–1) Bi

Průmyslově významné minerály

Ryzí vizmut (100 % Bi), bismutinit Bi_2S_3 (81 % Bi)

Průmyslově významné typy ložisek

Vizmut je získáván převážně při zpracovávání rud olova, wolframu, cínu, mědi a stříbra. Samostatná ložiska vizmutových rud jsou těžena v Číně a Bolívii.

1. Vizmut jako vedlejší produkt: ložiska olověných rud, rud pětiprvkové formace Bi-Co-Ni (U-Ag), měděných rud, rud wolframu a Cu-Au rud: Adrasman (Cu-Bi, Kazachstán), Salsigne (Au-Ag-Bi-As, Francie), Sangdong (W-Bi, Jižní Korea), Xihuashan (W-Bi, Čína), Mt. Pleasant (W-Mo-Bi-Sn, Kanada), Tennant Creek (Au-Bi-Cu, Austrálie), Bonfim (Brazílie), Nui Phao (Vietnam).
2. Ložiska Bi-rud různých genetických typů: Shizhuyuan (Čína), Tasna (Bolívie), Ustarasaj (Kazachstán).

Zásoby

Odhady světových zásob vizmutu nejsou publikovány. EU nedisponuje jeho zásobami.

Použití

Nejčastější použití nachází vizmut v lehkotavitelných slitinách pro výrobu speciálních pájek apod. Nová zinek-vizmutová slitina je používána při galvanizování. Vizmut se dále používá pro výrobu mazadel, zejména pro extrémní tlaky, dále pro zhotovování keramických glazur, při výrobě křišťálu a pigmentů. Supravodivá keramika je tvořena oxidy Bi- Sr- Ca- Cu. Vizmutové sloučeniny se využívají ve farmaceutickém průmyslu a dále je vizmut používán jako přísada v metalurgii. Všestranné uplatnění nachází vizmut jako netoxická náhrada olova.

Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie

2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

2. Surovinové zdroje ČR

Česká republika disponuje neschválenými zdroji 49,8 t Bi v revíru Kutná Hora, 34 t Bi v revíru Zlatých Hor, 6 028 t Bi v oblasti Cínovce.

3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky

Nejsou.

4. Základní statistické údaje České republiky k 31. 12.

Nejsou.

5. Zahraniční obchod**81060010 – Vizmut surový (netvářený), včetně odpadu a šrotu, prášku**

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	67 090	73 542	82 226	57 683	20 102
Vývoz	kg	154	61	3 259	0	16

81060010 – Vizmut surový (netvářený), včetně odpadu a šrotu, prášku

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	163	136	172	179	191
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	305	197	341	–	64

81060090 – Výrobky z vizmutu, ne: vizmut surový (netvářený), odpad, šrot, prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Dovoz	kg	2 211	14 564	6 827	24 926	16 171
Vývoz	kg	8 781	2 089	3 126	433	1 111

81060090 – Výrobky z vizmutu, ne: vizmut surový (netvářený), odpad, šrot, prášek

		2019	2020	2021	2022	2023
Průměrné dovozní ceny	Kč/kg	1 244	352	823	184	193
Průměrné vývozní ceny	Kč/kg	477	1 232	1 173	341	336

6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2023

Nejsou.

8. Světová výroba a ceny světového trhu

Světová těžba vizmutu

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Světová těžba vanadu kovu (dle MCS), t obsaženého vanadu	19 200	21 100	19 000	19 000	20 000
Světová těžba vanadu kovu (dle WBD), t obsaženého vanadu	9 033	9 513	11 117	10 276	N

e – odhad

Hlavní producenti vizmutu dle MCS

Těžba

Země	2023 ^e	
	kt*	%
Čína	16 000	80,0
Laos	2 000	10,0
Korea	850	4,3
Japonsko	500	2,5
Kazachstán	160	1,1
Bolívie	40	0,2
Bulharsko	50	0,3
Kanada	50	0,3
svět (zaokrouhleno)	20 000	100,0

e – odhad

* Tisíce metrických tun obsaženého vanadu.

Ceny obchodovaných komodit

Komodita/rok	2019	2020	2021	2022	2023 ^e
Vizmut kov, USD/lb (MCS)*	3,18	2,72	3,74	3,90	4,10
Vizmut kov, rafinovaný ≥ 99.99 %, USD/kg (DERA)**	6 358,40	5 341,1	7 100,99	6 833,51	7 912,94

e – odhad

* Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší cenové kotace v daném roce.

** Roční průměrná cena.

SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY
NEROSTNÉ SUROVINY

Ročenka 2024

Vydala Česká geologická služba
Praha 2024

Vydání první, 472 stran
03/9 446-411-24

ISSN 1801-6693
ISBN 978-80-7673-113-4
Publikace vychází s finančním příspěvkem
Ministerstva životního prostředí České republiky