Ministerstvo životního prostředí

# SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY

## NEROSTNÉ SUROVINY 2025

### Statistické údaje do roku 2024

(Uzávěrka odborných podkladů 31. října 2025)

**Česká geologická služba**

**Listopad 2025**

*Sestavili:*
RNDr. Jaromír Starý, Ph.D.
RNDr. Dalibor Mašek
Mgr. Pavel Kavina, Ph.D.
RNDr. Zbyněk Gabriel, CSc.
Mgr. Matěj Němec, Ph.D.
RNDr. Tereza Hodková

*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 zkratek 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 2024** . . . . . 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 stanovení průzkumných územích v roce 2024 . . . . . 30
6. Geologické práce hrazené ze státního rozpočtu . . . . . 32
6.1. ložiskově-geologického charakteru . . . . . 32
6.2. neložiskového charakteru . . . . . 33

7. Přehled vybraných obecně závazných právních předpisů
pro průzkum a dobývání nerostů ke 30. 6. 2024 . . . . . 33
7.1. Zákony . . . . . 33
7.2. Další právní předpisy . . . . . 34
7.2.1. Pro oblast využívání ložisek. . . . . 34
7.2.2. Pro geologické práce . . . . . 34
7.2.3. Pro oblast oprávnění k činnosti a k ověřování odborné způsobilosti. . . . . 35

**EKONOMIKA A NEROSTNÉ SUROVINY** . . . . . 36

Přímé zahraniční investice do těžby v české ekonomice . . . . . 36

Fakta o nerostných surovinách
Ložiska kameniva v České republice. . . . . 39

Kritické suroviny EU (CRM) – ložiska a zdroje na území ČR . . . . . 47
1. Úvod. . . . . 47
2. Průběh prací na projektu RENS v letech 2020–2022 . . . . . 52
3. Průběh prací na projektu RENS v letech 2023–2026 . . . . . 54
4. Ložiska a zdroje CRM na území ČR . . . . . 59
5. Závěr . . . . . 69

Přehled domácí těžby nerostných surovin . . . . . 75

Domácí podíl na světové těžbě . . . . . 76

**ŽIVOTNÍ PROSTŘEDÍ A NEROSTNÉ SUROVINY** . . . . . 77

Těžba nerostných surovin a ochrana přírodního prostředí. . . . . 77
Zvláště chráněná území (ZCHÚ) přírody České republiky . . . . . 77
Národní parky v České republice . . . . . 77
Struktura ZCHÚ v roce 2024. . . . . 78
Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin v CHKO, kt. . . . . 78
Těžba výhradních a nevýhradních ložisek nerostných surovin
v jednotlivých CHKO, kt . . . . . 79
Zatížení území CHKO těžbou výhradních ložisek, t/km$^2$ za rok . . . . . 80
Báňské aktivity na území České republiky . . . . . 81
Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin v roce 2024 . . . . . 82
Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2024 . . . . . 83
Rozsah zvláště chráněných území přírody České republiky (ZCHÚ)
zřízených v místech bývalé těžby nerostných surovin („po těžbě“) . . . . . 86

**GEOLOGIE A NEROSTNÉ SUROVINY** . . . . . 88

Geologický vývoj území České republiky . . . . . 88
Geologická pozice České republiky v Evropě . . . . . 89
Geologie České republiky . . . . . 91
Geologické členění fundamentu Českého masivu na území České republiky . . . . . 91
Karbon a perm v Českém masivu a podloží Západních Karpat na území České republiky . . . . . 94
Svrchní křída v Českém masivu na území České republiky . . . . . 96
Terciér v Českém masivu a Západních Karpatech na území České republiky . . . . . 97
Členění kvartéru na území České republiky . . . . . 98

Regionálně geologické jednotky a na ně vázané nerostné suroviny . . . . . 99

Geodynamika vzniku Českého masivu pokrývajícího území České republiky . . . . . 104
Dnešní architektura Českého masivu a umístění paleozoických švů . . . . . 104
Geodynamický vývoj Českého masivu . . . . . 110

Paleogeografický vývoj Českého masivu . . . . . 115
Paleogeografie svrchního kambria (před 500 Ma). . . . . 115
Paleogeografie rozhraní nejsvrchnějšího ordoviku a nejspodnějšího siluru (před 440 Ma). . . . . 116
Paleogeografie spodního devonu (před 400 Ma). . . . . 117
Paleogeografie spodního karbonu (mississipp před 340 Ma). . . . . 118
Paleogeografie svrchního karbonu (pennsylvan před 310 Ma). . . . . 119
Současná pozice paleozoických superkontinentů, kontinentů a litologických jednotek. . . . . 120

**NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI TĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE** . . . . . 121

**ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY** . . . . . 121
Černé uhlí. . . . . 123
Hnědé uhlí . . . . . 133
Ropa . . . . . 142
Uran . . . . . 149
Zemní plyn. . . . . 157

**NERUDNÍ SUROVINY**. . . . . 165
Bentonit . . . . . 165
Diatomit . . . . . 171
Dolomit . . . . . 176
Drahé kameny . . . . . 180
Jíly . . . . . 189
Kaolin . . . . . 196

Křemenné suroviny . . . . . 203
Průmyslové písky (sklářské a slévárenské) . . . . . 209
Sádrovec . . . . . 215
Vápence a cementářské suroviny . . . . . 219
Živec . . . . . 229

**STAVEBNÍ SUROVINY** . . . . . 237
Cihlářské suroviny . . . . . 237
Dekorační kámen . . . . . 243
Stavební kámen . . . . . 250
Štěrkopísky . . . . . 258

**NEROSTNÉ SUROVINY V SOUČASNOSTI NETĚŽENÉ V ČESKÉ REPUBLICE** . . . . . 264

**NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI** . . . . . 264

**ENERGETICKÉ NEROSTNÉ SUROVINY** . . . . . 264
Lignit . . . . . 264

**NERUDNÍ SUROVINY** . . . . . 267
Baryt . . . . . 267
Fluorit . . . . . 272
Grafit . . . . . 278

**RUDY** . . . . . 284
Cín . . . . . 285
Germanium . . . . . 291
Kobalt . . . . . 295
Mangan . . . . . 299
Měď . . . . . 305
Nikl . . . . . 312
Olovo . . . . . 316
Stříbro . . . . . 322
Wolfram . . . . . 328
Zinek . . . . . 334
Zlato . . . . . 340
Železo . . . . . 346

**NEROSTNÉ SUROVINY TĚŽENÉ V MINULOSTI, BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB** . . . . . 352

Antimon . . . . . 352
Arzen . . . . . 356

Rtuť . . . . . 359
Síra . . . . . 362

**NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI, SE ZDROJI A ZÁSOBAMI** . . . . . 366

Lithium, rubidium, cesium . . . . . 366
Molybden . . . . . 375
Selen, telur . . . . . 379
Tantal, niob . . . . . 385
Vzácné zeminy . . . . . 390
Zirkonium, hafnium . . . . . 397

**NEROSTNÉ SUROVINY NETĚŽENÉ V MINULOSTI, BEZ ZDROJŮ A ZÁSOB** . . . . . 402

**NERUDNÍ SUROVINY** . . . . . 402
Andalusit, kyanit, sillimanit, mullit . . . . . 402
Azbest . . . . . 406
Bor . . . . . 409
Magnezit . . . . . 415
Mastek . . . . . 419
Perlit . . . . . 422
Sůl kamenná . . . . . 425
Suroviny pro výrobu průmyslových hnojiv . . . . . 428

**RUDY** . . . . . 435
Berylium . . . . . 435
Galium . . . . . 438
Hliník . . . . . 441
Hořčík . . . . . 447
Chrom . . . . . 450
Indium . . . . . 453
Kadmium . . . . . 456
Stroncium . . . . . 459
Thallium . . . . . 462
Thorium . . . . . 465
Titan . . . . . 468
Vanad . . . . . 473
Vizmut . . . . . 476

# 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 dvaatřicáté 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 – Geofondu 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 objednává, 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 těžařů, 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$, 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, zdá 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 nerudních 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 dobyvatelné, 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. 2024** – 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.

**Část 9 - Možná náhrada** – uvádí možné nahrazení popisované suroviny alternativním materiálem.

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 zkratek 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:

$$\text{API} = \frac{141{,}5}{\text{SH při } 60°\text{F}} - 131{,}5$$

$$\text{SH při } 60°\text{F} = \frac{141{,}5}{°\text{API} + 131{,}5}$$

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** | milion 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 |
| 2024 | 3,9 | 2,3 | 2,2 | 2,4 |

** Český statistický úřad*

*Poznámky: – zdroj – IMF, World Economic Outlook, October 2025,*

*– 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 |
| 2024 | 25,1 | 24,2 | 30,4 |

*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 tehdejším 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, $C_1$ a $C_2$.

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 $ABC_1C_2$.

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 + $C_1$ (nazývaných také průmyslové), vyhledané zásoby = zásoby kategorie $C_2$. 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.*

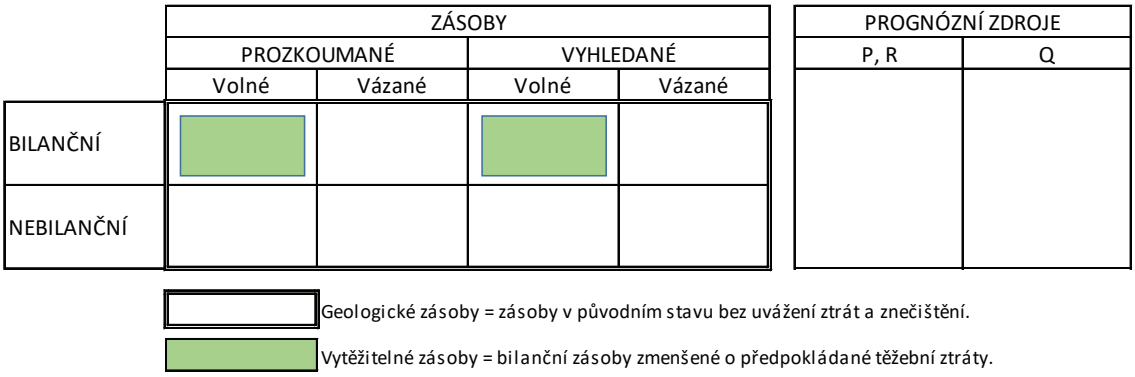
*Vyhledávání (prospekce) je soubor geologických aktivit směřujících k nalezení akumulace (akumulací), které by mohly být ložisky nerostných surovin, a vyčíslení jejích (jejich) zdrojů nerostných surovin.*

*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) rozdělují 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.




**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

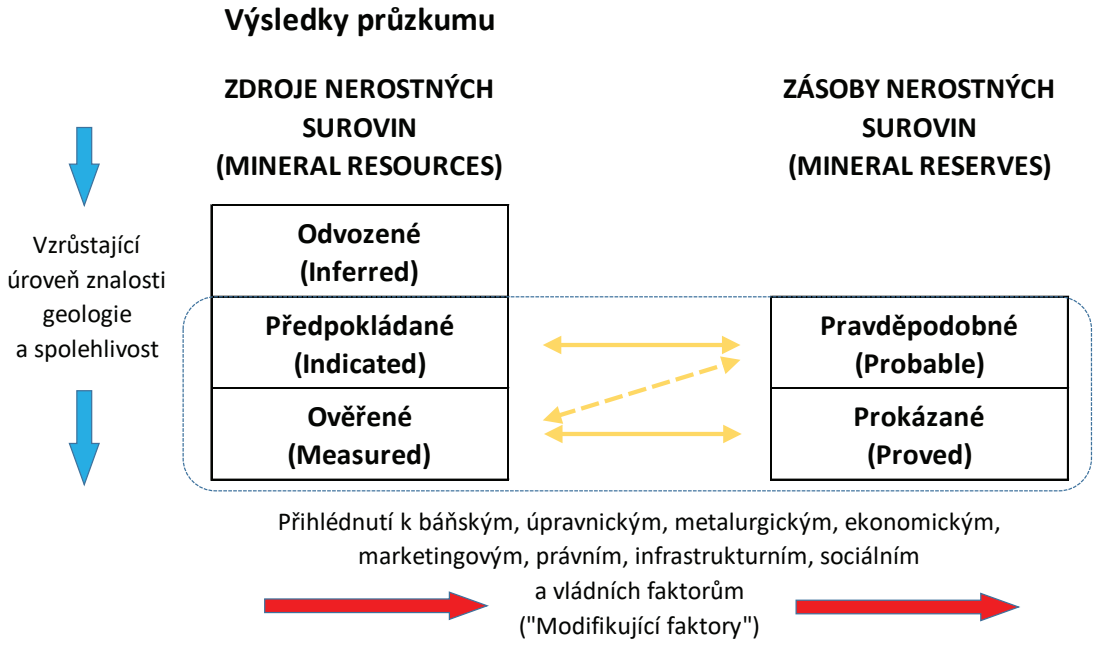
### CRIRSCO

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 $ABC_1C_2$ (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**

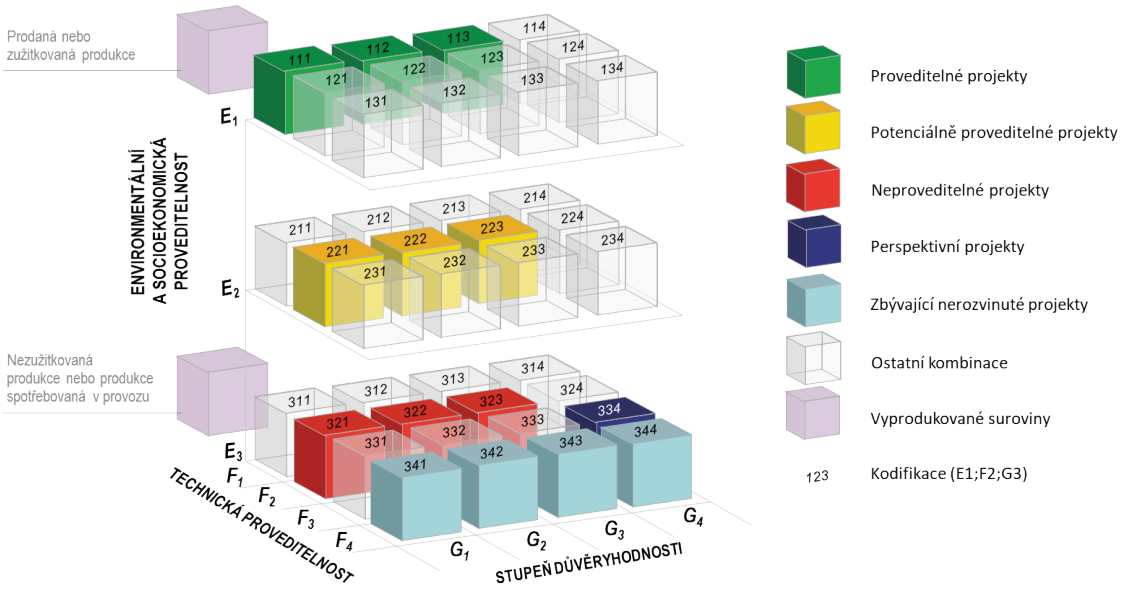
Za účelem koordinovaného řízení surovinové politiky Evropská unie přijala systém Rámcové klasifikace zdrojů OSN (United Nations Framework Classification for Resources, dále jen „UNFC“), který je široce využitelný pro klasifikaci zásob nerostných surovin, jakož i pro klasifikaci dalších zdrojů, jako jsou 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 oznamovací 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 dobyvatelné, 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 dobyvatelné a jsou očištěné 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).

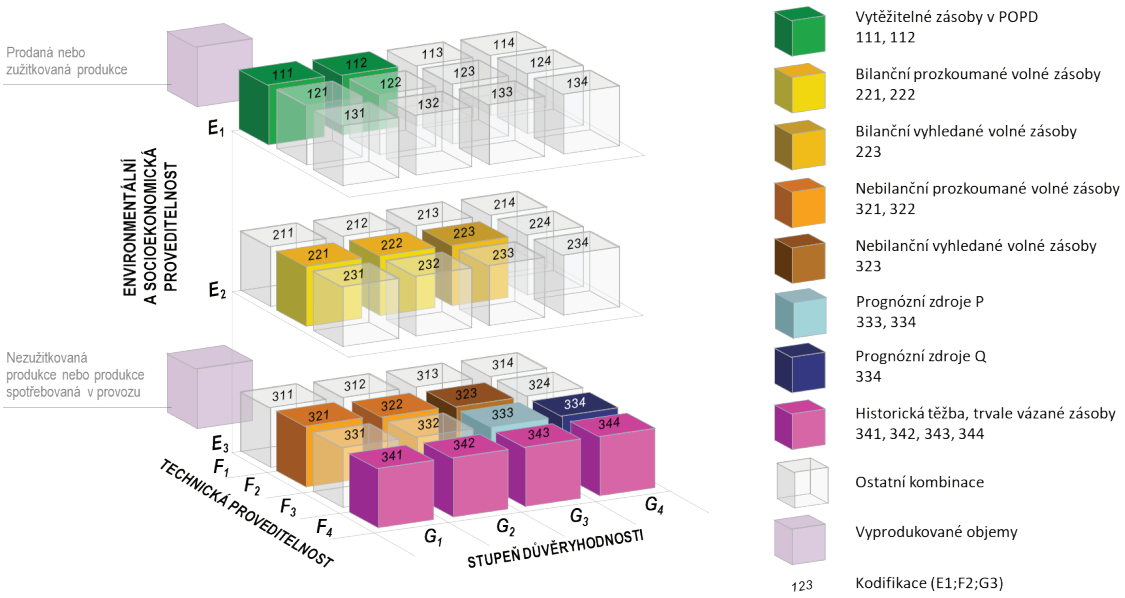
V minulosti používaný systém $ABC_1C_2$ byl do značné míry se zásadami CRIRSCO kompatibilní. Tabulkové porovnání klasifikací zásob a zdrojů, platných v ČR v minulosti a v současnosti s kategoriemi dle vzoru CRIRSCO je uvedeno ve starších vydáních této výroční publikace Surovinové zdroje ČR, např. Starý 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 vyjádřená 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 | | 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 | | Bilanční vyhledané volné zásoby |
| 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 $ABC_1C_2$ |

## 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. – Tvrdý, 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 2024

*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 štěrkopísků, 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 km$^2$, která se zvyšuje každý rok o dalších 1 000 Kč za každý započatý km$^2$ (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 sanace a rekultivace 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 upravena Nařízením 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 ložiska. Vytváření rezerv schvaluje obvodní báňský úřad při povolování hornické činnosti

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

| Statistické údaje/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| evidované geologické práce [a)] | celkem | 6 137 | 5 376 | 5 574 | 5 158 | 5 236 |
| | ložiskově-geologické | 28 | 17 | 19 | 23 | 22 |
| chráněná ložisková území | | 1 154 | 1 156 | 1 157 | 1 154 | 1 158 |
| dobývací prostory – počet | | 960 | 952 | 954 | 954 | 951 |
| počet těžených výhradních ložisek | | 497 | 487 | 487 | 486 | 474 |
| počet těžených nevýhradních ložisek | | 170 | 179 | 179 | 166 | 171 |
| těžba výhradních ložisek, mil. t [b)] | | 110 | 103 | 106 | 95 | 90 |
| těžba nevýhradních ložisek, mil. t [b)] | | 13 | 15 | 15 | 13 | 12 |
| organizace vykazující výhradní ložiska | | 304 | 302 | 303 | 297 | 286 |
| organizace těžící výhradní ložiska | | 172 | 153 | 145 | 167 | 157 |
| organizace těžící nevýhradní ložiska | | 132 | 105 | 104 | 130 | 126 |

*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 $m^3$ = 1t, u dekoračního a stavebního kamene 1 000 $m^3$ = 2,7 kt, u štěrkopísků a cihlářských surovin 1 000 $m^3$ = 1,8 kt*

## 3. Postavení dobývání nerostných surovin v ekonomice ČR

| Ukazatel/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Meziroční růst HDP* | –5,6 | 3,3 | 2,4 | 1,1 | 1,0 |
| Podíl dobývání na HDP, % běžných cen | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| Podíl HPH dobývání na HPH průmyslové výroby**, % běžných cen | 1,4 | 1,4 | 1,4 | 1,3 | 1,2 |

*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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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. $m^3$ = 1 kt
c) přepočet na kt u vltavínonosné horniny 1 000 $m^3$ = 1,8 kt
d) na výhradních ložiscích včetně dekoračního kamene; přepočet na kt – u dekoračního a stavebního kamene 1 000 $m^3$ = 2,7 kt, u štěrkopísků a cihlářských surovin 1 000 $m^3$ = 1,8 kt

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 stanovení průzkumných územích v roce 2024

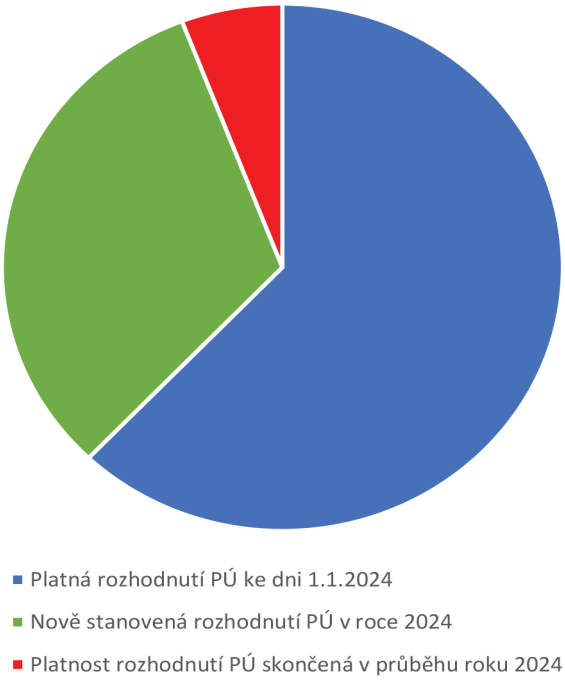
| **Počet všech platných rozhodnutí o stanovení průzkumných územích (PÚ) v roce 2024** | **103** |
|---|---|
| z toho počet platných PÚ ke dni 1.1.2024 | 70 |
| z toho počet nově stanovených PÚ v roce 2024 | 33 |
| z toho počet ukončených PÚ v roce 2024 | 6 |

## Tabulka s přehledem platných rozhodnutí o stanovení průzkumných územích (PÚ) v roce 2024 podle nerostů

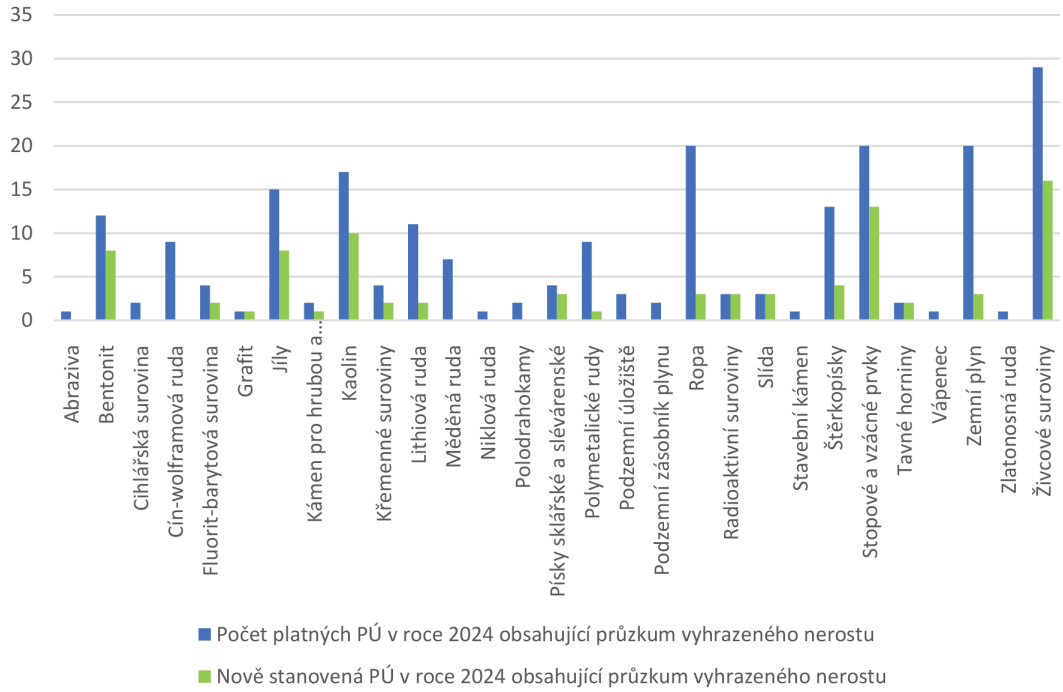
| Kód | Nerost, skupina nerostů | Počet platných PÚ v roce 2024 obsahující průzkum vyhrazeného nerostu | – z toho počet nově stanovených PÚ v roce 2024 |
|---|---|---|---|
| AB | Abraziva | 1 | 0 |
| BT | Bentonit | 12 | 8 |
| CS | Cihlářská surovina | 2 | 0 |
| CW | Cín-wolframová ruda | 9 | 0 |
| FB | Fluorit-barytová surovina | 4 | 2 |
| GT | Grafit | 1 | 1 |
| JL | Jíly | 15 | 8 |
| KA | Kámen pro hrubou a ušlechtilou kamenickou výrobu | 2 | 1 |
| KN | Kaolin | 17 | 10 |
| KR | Křemenné suroviny | 4 | 2 |
| LR | Lithiová ruda | 11 | 2 |
| MR | Měděná ruda | 7 | 0 |
| NR | Niklová ruda | 1 | 0 |
| PD | Polodrahokamy | 2 | 0 |
| PI | Písky sklářské a slévárenské | 4 | 3 |
| PL | Polymetalické rudy | 9 | 1 |
| PU | Podzemní úložiště | 3 | 0 |
| PZ | Podzemní zásobník plynu | 2 | 0 |
| RP | Ropa | 20 | 3 |
| RS | Radioaktivní suroviny | 3 | 3 |
| SD | Slída | 3 | 3 |
| SK | Stavební kámen | 1 | 0 |
| SP | Štěrkopísky | 13 | 4 |
| SV | Stopové a vzácné prvky | 20 | 13 |
| TH | Tavné horniny | 2 | 2 |
| VA | Vápenec | 1 | 0 |
| ZP | Zemní plyn | 20 | 3 |
| ZR | Zlatonosná ruda | 1 | 0 |
| ZS | Živcové suroviny | 29 | 16 |

*Pozn.: Rozhodnutí o stanovení průzkumného území obsahuje vždy několik druhů nerostů, ve výčtu jsou uvedena všechna rozhodnutí, která obsahují zkoumaný nerost*

Grafické zobrazení počtu platných rozhodnutí o stanovení průzkumných územích (PÚ) v roce 2024




Graf s přehledem platných rozhodnutí o stanovení průzkumných územích (PÚ) v roce 2024 podle nerostů



# 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 | 2024 | 2,7 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 | 2012 | 12,6 mil. Kč |
| 1999 | 39,2 mil. Kč | 2013 | 8,2 mil. Kč |
| 2000 | 48,5 mil. Kč | 2014 | 7,5 mil. Kč |
| 2001 | 72,8 mil. Kč | 2015 | 9,2 mil. Kč |
| 2002 | 61,0 mil. Kč | 2016 | 9,0 mil. Kč |
| 2003 | 67,0 mil. Kč | 2017 | 8,8 mil. Kč |
| 2004 | 52,1 mil. Kč | 2018 | 8,7 mil. Kč |
| 2005 | 60,3 mil. Kč | 2019 | 8,6 mil. Kč |
| 2006 | 55,4 mil. Kč | 2020 | 8,9 mil. Kč |
| 2007 | 58,1 mil. Kč | 2021 | 8,5 mil. Kč |
| 2008 | 41,0 mil. Kč | 2022 | 6,2 mil. Kč |
| 2009 | 42,2 mil. Kč | 2023 | 6,8 mil. Kč |
| 2010 | 35,0 mil. Kč | 2024 | 5,45 mil. Kč |
| 2011 | 22,8 mil. Kč | | |

## 7. Přehled vybraných obecně závazných právních předpisů pro průzkum a dobývání nerostů ke 30. 6. 2024

### 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 |
| 2024* | Základní kapitál | 2 928 612 422 | –1 218 228 | 5 829 189 | 4 258 112 | 58 445 | 4 258 225 | 0,26 |
| | Reinvestovaný zisk | 2 259 357 925 | –11 002 285 | 7 132 247 | 4 120 023 | 511 320 | 5 645 287 | 0,19 |
| | Ostatní kapitál | 502 118 798 | 0 | –3 214 225 | –312 479 | 11 826 | –2 428 117 | –0,12 |
| | Celkem | 4 881 203 105 | –12 220 513 | 9 747 211 | 7 669 668 | 581 591 | 7 475 395 | 0,33 |

** 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 |
| 2024* | Základní kapitál | 515 269 112 | 447 | 324 887 | 125 235 | 258 321 | 502 336 | 0,09 |
| | Reinvestovaný zisk | 622 258 157 | –1 002 | 3 335 211 | 448 753 | –22 387 | 3 005 468 | 0,18 |
| | Ostatní kapitál | 102 689 326 | 8 257 | 2 285 | 2 258 | 128 988 | 214 258 | 0,10 |
| | Celkem | 1 137 527 299 | 7 702 | 3 662 293 | 709 332 | 364 922 | 3 722 062 | 0,37 |

** 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 štěrkopísky 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 nejblíže 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 využit 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 327 výhradních ložisek SK bylo v roce 2024 v celé České republice využívaných pouze 172 z nich a z celkových 217 ložisek nevyhrazeného nerostu bylo 52 s povolenou těžbu. Celkem tedy bylo v ČR aktivních 224 kamenolomů (produkci v roce 2024 vykázalo 214 z nich) Celková produkce stavebního kameniva v roce 2024 dosáhla 15,51 mil. $m^3$, tj. 41,18 mil. t. Česká republika disponuje zdánlivě velkými objemy geologických zásob výhradních ložisek stavebního kamene (téměř 2,5 mld. $m^3$), avšak objemy vytěžitelných zásob jsou výrazně nižší (cca 740 mil. $m^3$, zhruba 30 % z celkových geologických zásob) a zásoby s povolenou těžbou jsou ještě nižší (500 mil. $m^3$, 20 % z celkových geologických zásob). Těžba a spotřeba SK v posledních deseti letech výrazně stoupá (z 12,1 mil. $m^3$ v roce 2012 na 15,5 mil. $m^3$ v roce 2024). U stavebního kameniva 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 zahloubení v rozsahu platného rozhodnutí do maximálního hospodárného 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 2024 jejich těžba činila téměř 36 % 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 variabilitě v nastavení celého výrobního procesu.

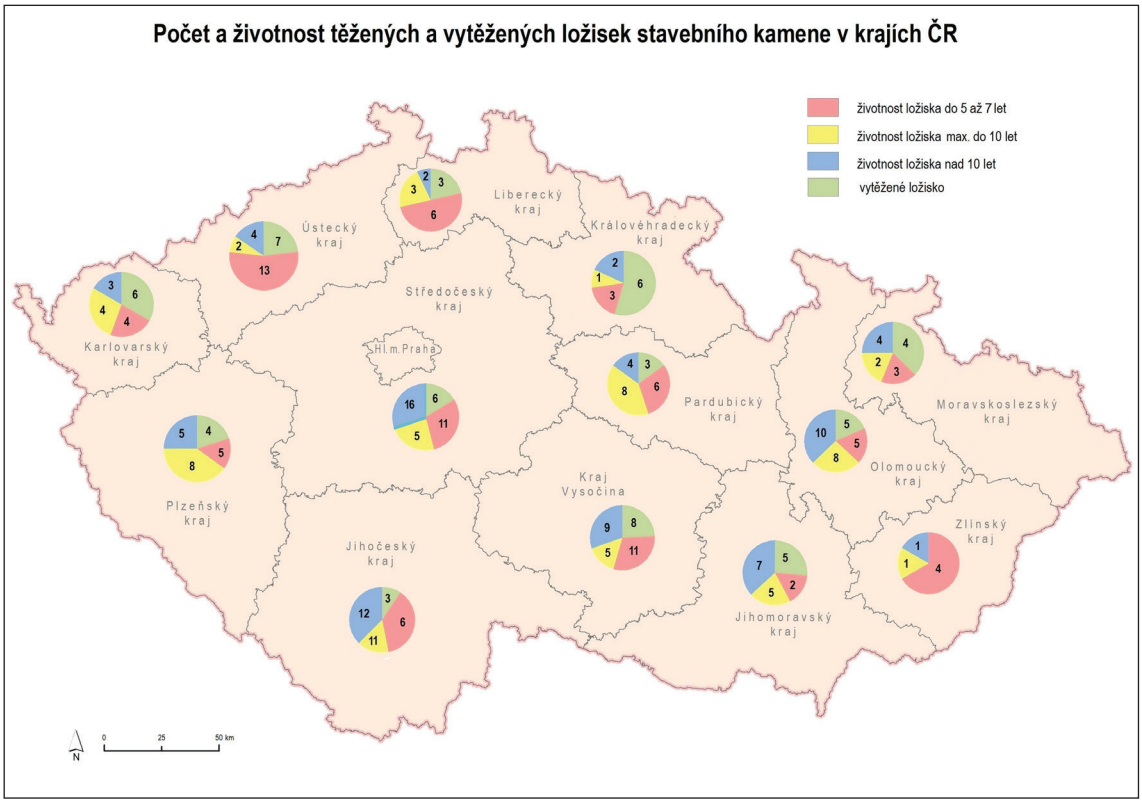
Podstatný význam má i časové využití výrobních kapacit během běžného roku – jednosměnný nebo dvousměnný provoz, jejich kombinace, přidání sobot a nedělí podle možností, a to i např. zákazů výroby u obcí a jejich.

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 obrusné 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-úpravárenským 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 zdrobňovacích procesů v průběhu úpravy suroviny. Mezi nejvýznamnější fyzikálně-mechanické vlastnosti patří drtitelnost a abrazivnost zpracovávaného materiálu. Pracovní index Wi a index abraze Ai jsou velmi důležitým kritériem při rozhodování a volbě způsobu drcení. Nevhodně zvolená technologie může zásadním způsobem ovlivnit celkové náklady na úpravu, zejména náklady na energie 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 břidličnatých 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 recyklované 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, otěruvzdornost 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

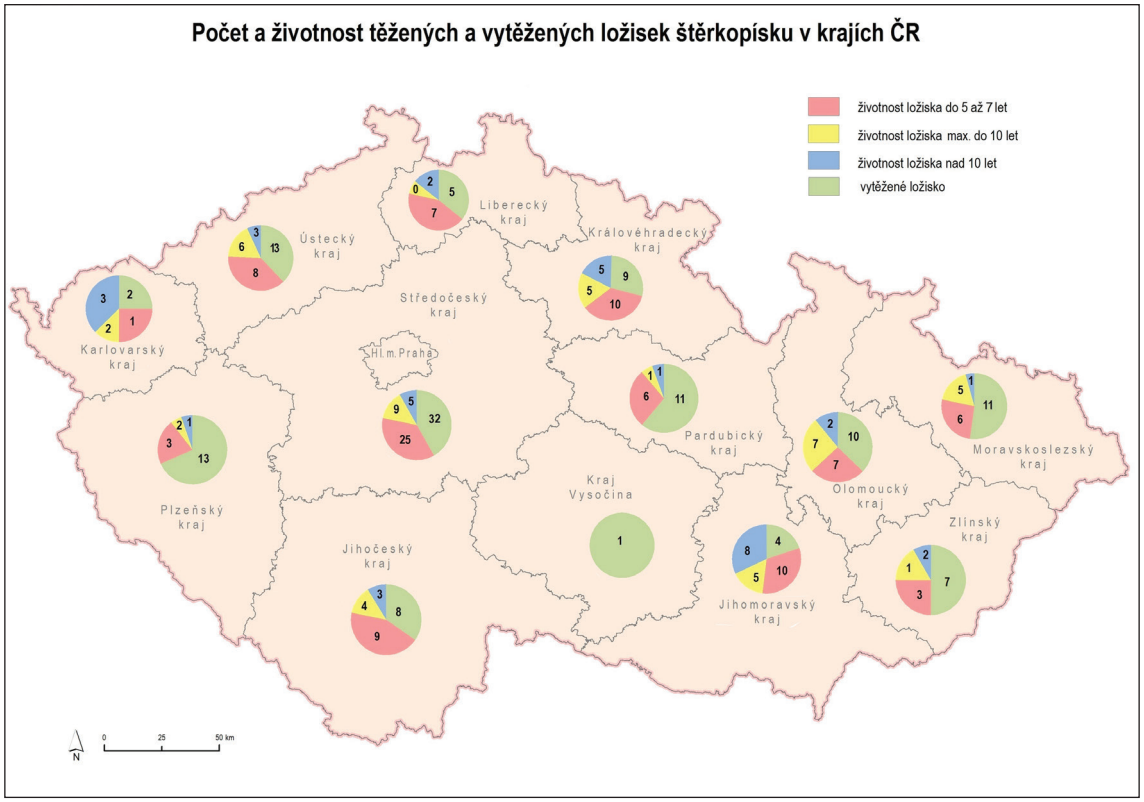
podkladní vrstvu silničních staveb či jako obsyp při uzavírání skládek či rekultivaci území. V praxi se původní „štěrk“ ze štěrkového lože rekonstruovaných tratí už řadu let používá, v optimálním případě, pouze z 60–70 %, a to výhradně na železniční spodek vrstvy frakce 0/32 mm na zcela nových stavbách. 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.

## Štěrkopísky

V souvislosti s postupným využíváním a dotěžováním stávajících ložisek štěrkopísků – 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 štěrkopísků, 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 štěrkopísků nelze zajistit dostatečnou produkci kvalitního sortimentu pokrývající poptávku a potřebu štěrkopísků pro území jednotlivých krajů zvláště v blízkosti realizovaných nebo plánovaných liniových staveb státního či regionálního významu.

Z celkových evidovaných 205 výhradních ložisek štěrkopísků bylo v roce 2024 v celé ČR jen 74 aktivních tj. s povolenou těžbou (přičemž činných s vykazovanou produkcí bylo pouze 66) a z celkového počtu 320 ložisek nevyhrazeného nerostu mělo 93 povolenou těžbu (avšak činných s vykazovanou produkcí bylo 97). Celkem je tedy v ČR 167 aktivních pískoven (avšak činných s vykazovanou produkcí je 158) a jejich celková roční produkce štěrkopísků za rok 2024 dosáhla 9,9 mil. $m^3$. V posledních letech jsou v ČR roční objemy těžeb. V posledních letech jsou v ČR roční objemy těžeb štěrkopísků velmi stabilní – pohybují se kolem cca 6 mil. $m^3$ (výhradní ložiska) + cca 4 mil. $m^3$ (nevýhradní ložiska). Celková spotřeba kameniva včetně štěrkopísků pouze do betonu dosahuje se v ČR pohybuje kolem 5 mil. $m^3$/rok. Největší podíl s nízkou životností zásob tvoří využívané pískovny z ložisek nevyhrazeného nerostu. Štěrkopísky jsou jedinou stavební surovinou, jejíž nevýhradní těžba není jen doplňkovou záležitostí, ale na celkové produkci se poslední dobou podílí zhruba 44 %. Česká republika disponuje zdánlivě velkými objemy geologických zásob výhradních štěrkopísků (2,1 mld. $m^3$), avšak objemy vytěžitelných zásob jsou výrazně nižší (555 mil. $m^3$, což představuje 26 % z celkových geologických zásob) a zásoby s povolenou těžbou dle POPD jsou ještě nižší (133 mil. $m^3$, tj. 6 %). Tento stav je pro nepřetržité zásobování štěrkopískovou surovinovou znepokojující.

Těžba a spotřeba štěrkopísků 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 převažující 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 štěrkovité).

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 2024 činil podíl těžby nevýhradních ložisek štěrkopísků na celkové produkci štěrkopísků 39,5 %. 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. Vzrůstající 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 2018–2024 to už bylo více jak 20 %. 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 břidličnatých 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 otvírky 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 otvírce, 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 nerovnovážný 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 nepřípustnost těžby za jakýchkoliv podmínek.

Je na místě zmínit, že největší část produkce kvalitních těžených štěrkopísků a písků na území ČR probíhá právě při těžby 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 8–10 let) bude docházet k dotěžení dostupných zásob, tudíž k riziku nenaplňování hospodářských potřeb státu.

Z pohledu státu se jako nejpřijatelnější 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.

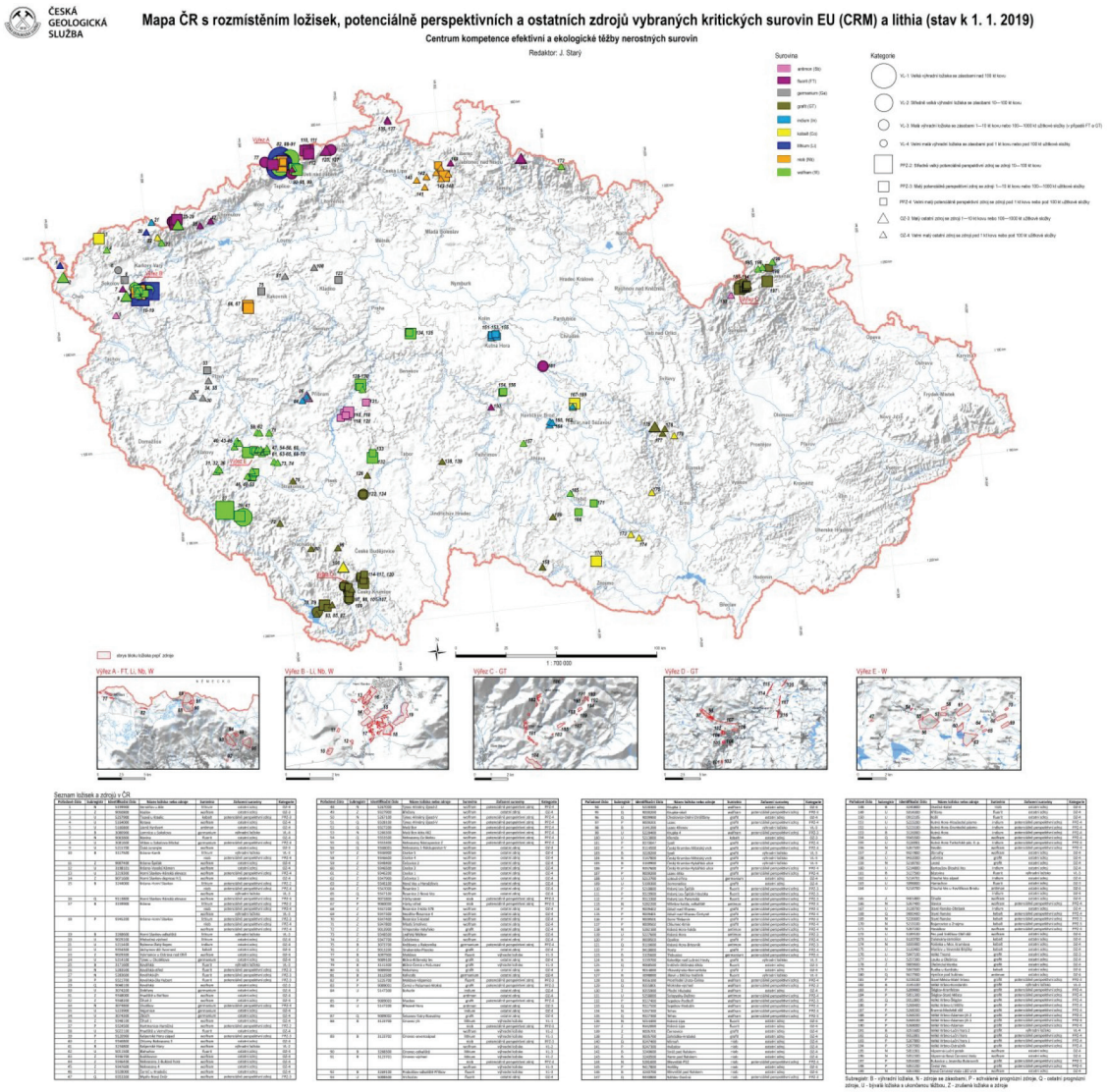
# Kritické suroviny EU (CRM) – ložiska a zdroje na území ČR

*RNDr. Michal Poňavič, Ph.D., Česká geologická služba*
*RNDr. Jaromír Starý, Ph.D., Česká geologická služba*

## 1. Úvod

Projekt SS02030023 Horninové prostředí a nerostné suroviny (Rock Environment Natural Resources, dále **RENS**) je řešen Českou geologickou službou (dále ČGS) v období 2020–2026. Jeho hlavním cílem je výzkum, sledování a vyhodnocování stavu horninového prostředí, přírodních zdrojů, geologických rizik a geologických informací v celé ČR a poskytování nových poznatků nejen státní správě, ale také odborné i laické veřejnosti. Tematický okruh (dílčí cíl) 1.1. Nerostné suroviny, jako součást projektu RENS, volně navazuje, aktualizuje a rozvíjí balíček WP2 předchozího projektu TE02000029 Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin (Competence Centre for Effective and Ecological Mining of Mineral Resources, dále **CEEMIR**). Hlavním cílem tematického okruhu 1.1. projektu RENS je vyhodnocení dosavadních výzkumů a průzkumů ložiskově geologického potenciálu území ČR v oblasti pro ČR strategických komodit. Předmětem řešení je rešeršní vyhodnocení relevantních kritických surovin EU (Critical raw materials for the EU, dále **CRM**) podle seznamu z roku 2023 (sine 2023b, 2024d) a národních strategických surovin (dále **NSS**) na území ČR, které nebyly zpracovány v rámci balíčku WP2 projektu CEEMIR. Kromě toho budou dosavadní data a informace aktualizovány a verifikovány.

V rámci projektu CEEMIR, řešeném v období 2014–2019 byl vyhodnocen potenciál CRM rozšířený o významné domácí suroviny – lithium (Li), které tehdy nebylo mezi CRM, a kaolin. Projekt CEEMIR vycházel ze surovinové strategie EU a byl zaměřen na shrnutí všech dosavadních poznatků a rešeršní vyhodnocení domácích potenciálních zdrojů CRM podle již jednou aktualizovaného seznamu z roku 2014 (sine 2014b), návrh dalších výzkumných a průzkumných prací a možného efektivního a šetrného způsobu jejich případné těžby a úpravy. Cílem balíčku WP2 v rámci projektu CEEMIR bylo vytipování vhodných ložisek a zdrojů řešených nerostných surovin na území ČR (CRM, lithium a kaolin), jejich kategorizace a pasportizace. Výsledky řešení WP2 z hlediska ložisek a zdrojů v zásadě potvrdily předpoklady, ale přinesly i mnoho nových poznatků. Největším významem však bylo provedení kvalifikované a systematické inventarizace ložisek a potenciálních zdrojů řešených surovin na území ČR, včetně zhodnocení jejich významu a perspektivy. Některé zdroje byly přehodnoceny a několik dokonce nově vymezeno. Výstupem (výsledkem prací) WP2 projektu CEEMIR byla závěrečná výzkumná syntetická zpráva (monografie) zaměřená na CRM, lithium a kaolin v ČR (Starý et al. 2019). Součástí zprávy byla účelová surovinová mapa – Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů vybraných kritických surovin EU (CRM) a lithia (stav k 1. 1. 2019), jejíž náhled ukazuje obr. 1 a která byla předkládána jako samostatný výsledek (Starý ed. 2019). Především z důvodu přehlednosti, ale i odlišného charakteru suroviny oproti CRM a Li, nebyla v této svodné mapě uvedena řešená ložiska, ani zdroje kaolinu, která byla zobrazena pouze v mapách jednotlivých zájmových oblastí. Výzkumná zpráva i účelová mapa byly podrobeny oponentnímu řízení ČGS. Oba výstupy byly oponentní




**Obrázek 1: Náhled mapy: CEEMIR – Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů vybraných kritických surovin EU (CRM) a lithia (stav k 1. 1. 2019)**

radou přijaty dne 12. 12. 2019 a téhož dne schváleny ředitelem ČGS. Výzkumná zpráva i mapa řešily inventarizaci a evidenci zásob a zdrojů CRM v ČR v rámci naplňování strategie EU pro zajištění surovinové bezpečnosti a zabezpečení dostatku komodit pro národní ekonomiky. V národním měřítku slouží jako jeden z hlavních podkladů pro tvorbu surovinové politiky státu a naplňování usnesení vlády č. 713 z 11. 10. 2017, o nutnosti zajištění ekonomických zájmů státu v oblasti využití kritických superstrategických surovin EU a některých dalších surovin. Na krajské úrovni jsou využívány při zpracování regionálních surovinových politik. Jedná se tedy o výsledek na vynikající úrovni, který má předpoklad zásadního uplatnění v oblastech veřejného zájmu.

Evropský kontinent je v oblasti využívání nerostných surovin specifický. Oproti jiným územím sahá historie evropské těžby nerostů daleko do minulosti a evropské surovinové zdroje tak byly využívány po řadu století. Větší část bohatých a dostupných evropských nerostných zdrojů, zejména pak rud, byla vyčerpána již v minulosti. To platí i pro území České republiky (dále ČR), kde však poměrně rozsáhlá těžba některých rud, uhlí, většiny

nerudních surovin a stavebních surovin pokračovala i ve druhé polovině 20. století. ČR však nikdy nedisponovala dostatečnými zdroji všech surovin, takže se některé suroviny, jako například ropa, zemní plyn, většina rud (případně kovů) i některé nerudy, musely do ČR dovážet. V poslední dekádě 20. století, v souvislosti s rozvíjející se těžbou na ložiskách tzv. třetího světa, začal poměrně dlouhodobý a razantní pokles světových cen některých nerostných komodit, zejména pak většiny rud (resp. kovů), některých nerud a uhlí. Během poměrně krátké doby přestala být velká část zbylých činných evropských dolů na tyto suroviny konkurenceschopná a docházelo k jejich postupnému uzavírání. To se odehrávalo v období velkých společenských změn v zemích tzv. socialistického tábora, tehdejší Československo nevyjímaje. V ČR byly v té době navíc odstraněny dotace rudného (včetně uranového) a uhelného hornictví, a naopak nastoupily nové dotace na tzv. „útlum těžby". Následovalo postupné uzavírání rudných ložisek, takže do počátku roku 1994 byla ukončena těžba všech rudných ložisek (vyjma jediného zbývajícího ložiska uranu), fluoritu a barytu na území ČR. O něco později byl zahájen útlum i v uhelném hornictví. Následná likvidace některých ložisek se dokonce stala ekonomicky výhodnější než pokračování v jejich těžbě. Důsledkem toho bylo, mimo jiné, i postupné ukončení těžby černého uhlí v nejméně rentabilních oblastech. V případě české části hornoslezské pánve se ukončení těžby a následná likvidace dolů týkaly i značného množství vytěžitelných zásob, již připravených k dobývání. V té době se navíc i v ČR objevil a začal rozvíjet akcent na ochranu životního prostředí, což, mimo jiné, vyvolalo i nálady proti těžbě jako takové. Bezprostředně poté následovalo i postupné utlumování a v některých případech dokonce ukončení zpracování většiny nerostných surovin nejen v ČR, ale i ostatních evropských zemích. Výsledkem toho všeho bylo upřednostnění dovozu surovin z neevropských teritorií před využíváním vlastních domácích zdrojů. To postupně vedlo k téměř úplné závislosti většiny evropských zemí na dovozu většiny rud (resp. kovů), paliv i některých nerud (průmyslových nerostů). Tím byly jednoznačně preferovány ekonomické aspekty a zcela zanedbána až potlačena surovinová bezpečnost. V případě ČR přetrvala závislost na dovozu rud a kovů, ropy a zemního plynu, fosfátů, síry, kamenné soli, mastku, perlitu a některých dalších průmyslových nerostů (např. magnezitu, azbestu, potaše atd.) a k tomu přibyl import fluoritu, barytu a grafitu. Těsně před koncem tisíciletí se však začala zvyšovat domácí spotřeba nerostných surovin v rychle se rozvíjejících ekonomikách, především v Asii. To mělo za následek výrazné zvýšení poptávky po nerostných surovinách a zhoršení jejich dostupnosti (třeba i tím, že některé země se z čistých vývozců staly čistými dovozci, či snahy některých zemí někdejšího třetího světa omezovat vývozy nezpracovaných nerostných komodit). Navíc se k tomu přidaly regulace těžby i exportu některých komodit ze strany Číny, která je dlouhodobě nejvýznamnějším exportérem většiny nerostných surovin a komodit. Na to rychle zareagovaly světové ceny a prakticky u všech nerostných komodit začaly výrazně a dlouhodobě stoupat. Tím, zdá se, na dlouhou dobu, ne-li trvale, skončilo období levných a dostupných nerostných surovin. Většina v Evropě netěžených surovin, zejména pak rud a z nich vyráběných kovů, přestavuje důležité materiálové komponenty pro špičkové technologie nejširšího použití v elektronice a elektrotechnice, leteckém a automobilovém průmyslu, moderním hutnictví, klasické, jaderné i alternativní energetice, chemickém průmyslu a samozřejmě dále i ve vojenské a kosmické technice (Starý 2016; Starý et al. 2019).

Reakcí EU na celosvětový vývoj a změny v oblasti nerostných surovin, bylo zesílení vnímání role nerostných surovin pro zajištění surovinové a energetické bezpečnosti, z toho

vyplývající nezbytnost zabezpečení dostatku komodit pro národní ekonomiky a nutnost řešit kriticky vysoké dovozní závislosti evropského kontinentu. Shrnutím tohoto stavu a formulací možných řešení se stala iniciativa tehdejšího komisaře Güntera Verheugena „The Raw Materials Initiative – Meeting our critical needs for growth and jobs in Europe“ (COM(2008) 699 final) (sine 2008) (**Iniciativa v oblasti surovin – uspokojení kritických potřeb pro růst a zaměstnanost v Evropě**). Iniciativa, která se přednostně zabývala neenergetickými surovinami, analyzovala změny na světovém trhu nerostných surovin, k nimž v tehdejších letech docházelo, současný (tehdejší) stav využívání nerostných surovin na evropském kontinentu i vysokou míru dovozní závislosti v řadě komodit. Uvedený dokument vymezoval tři pilíře lepšího přístupu k nerostným zdrojům, které by měly zlepšit konkurenceschopnost evropského kontinentu:

- efektivní ekonomickou („surovinovou“) diplomacii ve vztahu k zemím, které disponují relativním dostatkem nerostných zdrojů a zajištěním nediskriminačního přístupu k surovinám,
- vyšší míru využívání domácích (evropských) zdrojů
- vyšší míru využívání materiálově šetrných technologií, zvyšování míry recyklace a substituce surovin.

Tento dokument byl rozpracován ve dvou pracovních skupinách, z nichž první vyčlenila tzv. **kritické suroviny Evropské unie** (**Critical raw materials** for the EU, dále **CRM**) ze 41 neenergetických (non-energy) a nezemědělských (non-agricultural) surovin metodikou, založenou na technologické a strategické potřebnosti a riziku dostupnosti pro Evropu. Seznam CRM, byl poprvé přijat v komuniké COM(2011) 25 (sine 2011a) a představoval 14 následujících komodit: ze skupiny vzácných kovů (Minor metals, dále MM) to byly antimon (Sb), beryllium (Be), gallium (Ga), germanium (Ge), hořčík (Mg), indium (In), kobalt (Co), niob (Nb), tantal (Ta) a wolfram (W). Z drahých kovů (Precious metals, dále PM) to byly kovy skupiny platiny (Platinum group metals, dále PGM) – tedy ruthenium (Ru), rhodium (Rh), palladium (Pd), osmium (Os), iridium (Ir) a platina (Pt). Poslední skupinu kovů pak dále reprezentovalo 12 prvků vzácných zemin (Rare Earth Elements, dále REE, která jsou v rámci CRM ještě rozděleny na lehké – LREE – La, Ce, Pr, Nd, Sm a Eu a těžké HREE – Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb a Lu), někdy nazývané lanthanoidy, spolu s yttriem (Y) a skandiem (Sc), které mají podobné vlastnosti (Sc však tehdy mezi CRM řazeno nebylo). Z nerudních surovin (Industrial minerals, dále IM) byly na seznamu CRM fluorit (FT) a přírodní grafit (GT).

V roce 2013 byl v komuniké COM(2014) 297 (sine 2014a, 2014b) seznam CRM podle stejné metodiky poprvé aktualizován a na základě posouzení 54 surovin do něj přibyly další suroviny: chrom (Cr) a kovový křemík (Si) jako zástupci MM, boráty, fosfáty a magnezit za IM a koksovatelné uhlí. Naopak ze seznamu CRM byl vyřazen tantal (Ta) z důvodů snížení rizika dostupnosti, takže seznam obsahoval 20 komodit.

V roce 2017 byl v komuniké COM(2017) 490 (sine 2017b, 2017c) seznam CRM aktualizován podruhé a na základě posouzení 78 surovin se už nadále nepovažovaly za kritické dvě suroviny: chrom a magnezit. Koksovatelné uhlí bylo shledáno jako hraniční surovina, která nesplňovala všechna kritéria pro zařazení mezi CRM a pokud by je nesplnilo, mělo být z příštího seznamu vyřazeno. Naopak do seznamu byly nově zařazeny tyto suroviny: baryt (BA), bizmut (Bi), hafnium (Hf), helium (He), fosfor (P), skandium (Sc), vanad (V) a opětovně i tantal (Ta), takže seznam celkově obsahoval 27 CRM. Navíc ještě přírodní kaučuk, ale to není nerostná surovina.

V roce 2020 byl v komuniké COM(2020) 474 (sine 2020) seznam CRM potřetí aktualizován. Posuzovalo se 83 surovin, a pokud to bylo možné, zkoumala se oproti předešlým posouzením podrobněji fáze, v níž v hodnotovém řetězci kritičnost nastává: těžba a/nebo zpracování. Oproti seznamu CRM z roku 2017 bylo vyřazeno helium (He), z důvodů klesajícího hospodářské významu (nadále však zůstává monitorováno z hlediska koncentrace dodávek). Do seznamu CRM byly nově zařazeny tyto suroviny: bauxit, lithium (Li), stroncium (Sr) a titan (Ti) a zpátky bylo zařazeno koksovatelné uhlí. Celkově tedy čtvrtý seznam z roku 2020 obsahoval 29 CRM.

Zatím poslední aktualizace seznamu CRM proběhla v roce 2023 (sine 2023a, 2023b, 2024d, 2024e). Posuzováno bylo celkem 87 surovin, přičemž do seznamu CRM bylo zařazeno 31 z nich. Vyřazeno bylo indium (In), protože jeho produkce v EU je vyšší než spotřeba. Zpět bylo zařazeno helium (He) z důvodů zvyšujícího se ekonomického významu. Nově byly zařazeny arzén (As), mangan (Mn) a živec (živcové suroviny). Některé z CRM byly zároveň vyhodnoceny i jako **strategické suroviny** (**Strategic Raw Materials**, dále **SRM**). Většinou se jedná o suroviny pro baterie (grafit, Li, Mn, Ni), metalurgii (B, Co, Mg, Ti, W), magnety (Nd, Pr, Tb, Dy, Gd, Sm, Ce), elektroniku (Ga, Ge, Si). Navíc pak do seznamu SRM byly zařazeny měď (Cu) a nikl (Ni), které nejprve nebyly vyhodnoceny jako CRM, ale ve vydání zákona o CRM (CRM Act) byly už zařazeny i mezi CRM (sine 2024e).

Dvěma hlavními parametry, používanými na určení CRM, zůstaly hospodářský význam a riziko ohrožení dodávek pro EU. Seznam CRM je pravidelně (zhruba každé tři roky) aktualizován, s cílem zohlednit vývoj v oblasti produkce, trhu a technologií a většinou rozšiřován, přičemž zatím po poslední aktualizaci v roce 2023 (sine 2023a, 2023b, 2024d, 2024e) obsahuje suroviny uvedené v tab. 1.

**Tabulka 1: Seznam kritických surovin EU (CRM) a strategických surovin EU (SRM) po poslední aktualizaci v roce 2023**

| | | | |
|---|---|---|---|
| Antimon (Sb) | Arzén (As) | Baryt | *Bauxit/hliník (Al)* |
| Beryllium (Be) | *Bizmut (Bi)* | *Boráty/bór (B)* | Fluorit |
| Fosfáty | Fosfor (P) | *Gallium (Ga)* | *Germanium (Ge)* |
| *Grafit přírodní* | Hafnium (Hf) | Helium (He) | *Hořčík (Mg)* |
| *Kobalt (Co)* | Koksovatelné uhlí | *Křemík kovový (Si)* | *Lithium (Li)* |
| *Mangan (Mn)* | Niob (Ni) | *PGM** | *REE*** |
| Skandium (Sc) | Stroncium (Sr) | Tantal (Ta) | *Titan (Ti)* |
| Vanad (V) | *Wolfram (W)* | Živec | |
| *Měď (Cu)**** | *Nikl (Ni)**** | | |

*Strategické suroviny EU (SRM) v rámci seznamu CRM jsou vyznačeny kurzívou.*

** Kovy skupiny platiny (Platinum Group Metals – PGM): ruthenium (Ru), rhodium (Rh), palladium (Pd), osmium (Os), iridium (Ir) a platina (Pt)*

*** Prvky vzácných zemin (Rare Earth Elements – REE): lanthan (La), cer (Ce), praseodym (Pr), neodym (Nd), samarium (Sm), europium (Eu), gadolinium (Gd), terbium (Tb), dysprosium (Dy), holmium (Ho), erbium (Er), thulium (Tm), ytterbium (Yb) a lutecium (Lu), k REE bývá řazeno yttrium (Y). REE se někdy rozdělují na lehké (LREE – La, Ce, Pr, Nd, Sm) a těžké (HREE – Eu, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb, Lu, Y)*

**** Strategické suroviny EU (SRM) původně mimo seznam CRM*

11. dubna 2024 vyšlo nařízení Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1252 (sine 2024e), 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 – tzv. **CRM Act**, kde jsou v příloze I uvedeny strategické suroviny (SRM) a příloze II kritické suroviny (CRM). U některých SRM (Li, Mn, Ni a grafit) je zdůrazněno, že se jedná o bateriovou kvalitu a z REE se jedná o prvky pro permanentní magnety (Nd, Pr, Tb, Dy, Gd, Sm a Ce). Zároveň se do seznamu CRM dostaly všechny SRM, tedy i Cu a Ni.

Naprostá většina CRM se v zemích EU netěží, resp. neprodukuje vůbec (Be, boráty, Ge, Mg, Nb, P, Sc, Sb, Ta, Ti, V, Y) nebo jen v menším množství (As, baryt, bauxit a Al, Bi, Co, fluorit, fosfáty, Ga, grafit, He, koksovatelné uhlí, Li, PGM, REE, Si, W). Výjimkou jsou Hf a Sr, které se v EU produkují v podstatnější míře ve Francii, respektive ve Španělsku. Především pak živcová surovina, která je ve větší míře těžena v Itálii, Česku, Francii, Španělsku a Německu.

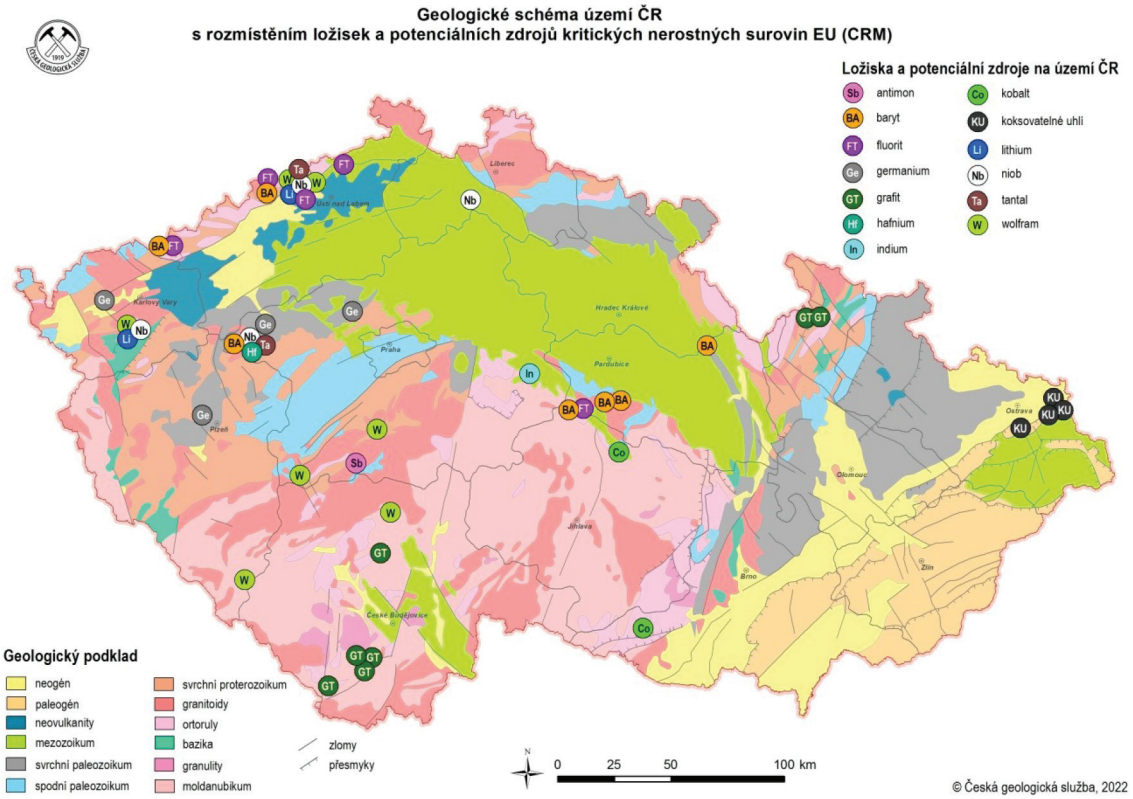
CRM, zejména pak rudy a z nich vyráběné kovy, představují většinou naprosto nezbytné a nenahraditelné materiálové komponenty téměř pro všechny průmyslové obory, ale i zemědělství. CRM jsou nezbytné především pro rozvoj obnovitelných zdrojů energie, elektromobility a dalších technologií podporujících ekologickou transformaci, dále pak pro výrobu elektronických zařízení, polovodičů a datových úložišť (včetně obranného a kosmického průmyslu). Jejich horší dostupnost nebo dokonce nedostupnost přímo ohrožuje ekonomiky jednotlivých evropských zemí i celého kontinentu, resp. EU. Z těchto důvodů má největší aktuální význam hlavně **vyšší podíl využívání domácích** (evropských) zdrojů, a to nejen jejich těžba, ale i zpracování a použití ve výrobě. V neposlední řadě pak také, tam kde je to možné, jejich následná **recyklace**.

Seznamy kritických a strategických nerostů mají prakticky všechny ekonomicky významné země, např. USA (sine 2022e), Japonsko (Nakano 2021), Čína (Su – Hu 2022; Ren et al. 2025), Kanada (sine 2022f), Austrálie (sine 2023c), Indie (sine 2023d) atd.

## 2. Průběh prací na projektu RENS v letech 2020–2022

První fáze prací na tematickém okruhu (dílčí cíl 1.1.) Nerostné suroviny projektu RENS probíhala v letech 2020–2022 a zaměřovala se především na CRM podle seznamu z roku 2020 (sine 2020). U surovin již řešených v rámci projektu CEEMIR probíhalo průběžné a systematické doplňování a aktualizace dat, v některých případech i přehodnocení jejich významu a potenciálu na základě nových poznatků a přeřazení v rámci kategorií. V případě nově zařazených relevantních CRM (především baryt, ale i zirkonium s hafniem a titan), proběhlo nejprve shromažďování literatury a shrnutí dosavadních poznatků a informací. Poté následovala verifikace a aktualizace stávajících dat, doplnění a rozšíření o nové poznatky a údaje a pasportizace (včetně zpracování do Surovinového informačního systému ČGS – SurIS). Závěrem byl vyhodnocen jejich význam a perspektiva pro ČR a jednotlivá ložiska a zdroje byly zařazeny do kategorií (ložisko, potenciálně perspektivní zdroj, ostatní zdroj, výskyt). Tím byly v této fázi shrnuty dosavadní údaje a informace o relevantních CRM na území ČR a na jejich základě bylo zhruba v polovině roku 2022 sestaveno geologické schéma území ČR s rozmístěním jejich ložisek a nejdůležitějších potenciálně perspektivních zdrojů (obr. 2).

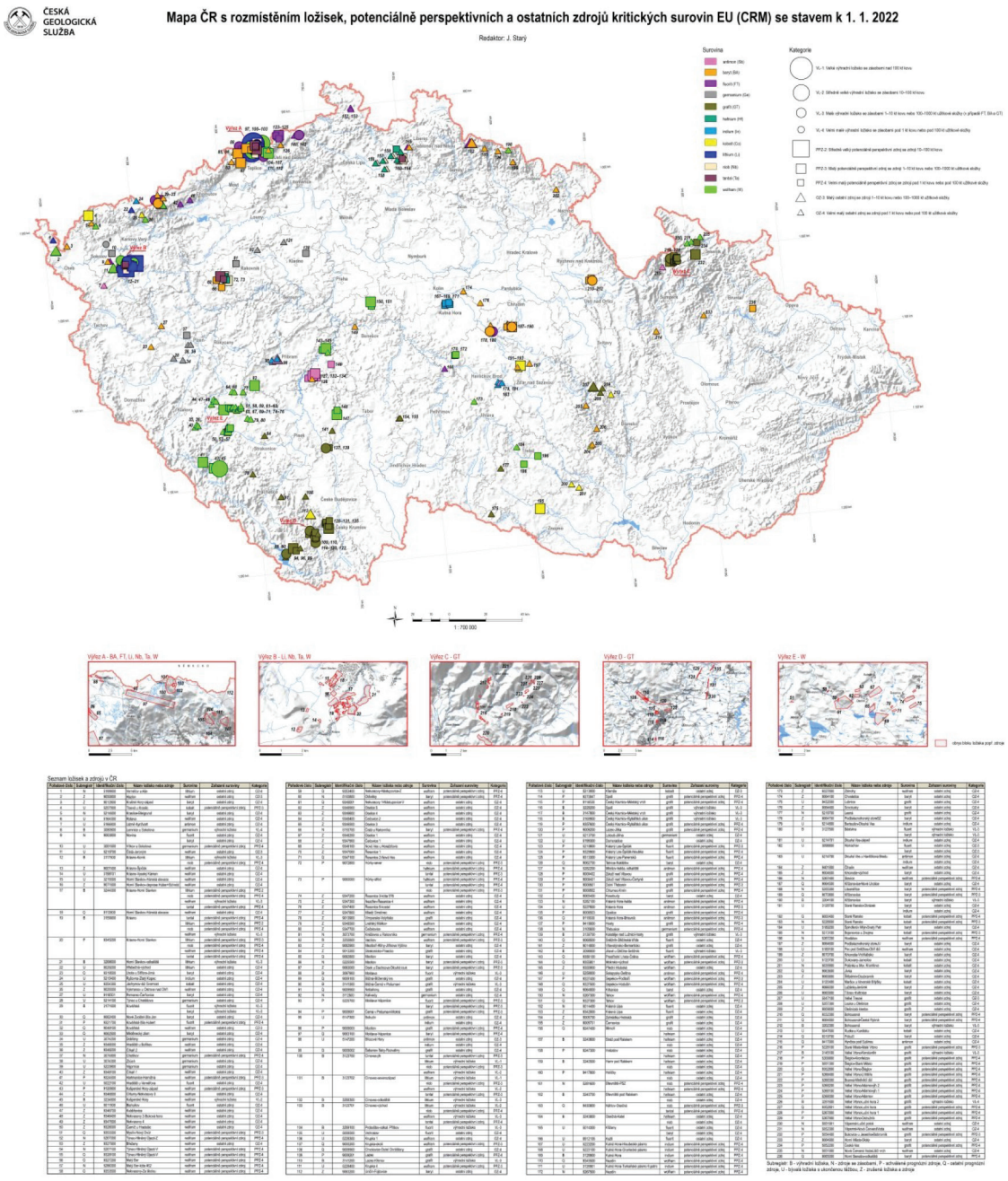
Výstupem (dílčím výsledkem prací) balíčku, resp. dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny, v průběhu řešení projektu RENS koncem roku 2022 byla účelová surovinová mapa –




**Obrázek 2: Geologické schéma území ČR s rozmístěním ložisek a nejvýznamnějších potenciálně perspektivních zdrojů CRM podle seznamu 2020**

specializovaná mapa s odborným obsahem $N_{map}$ – **Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů CRM se stavem k 1. 1. 2022** (Starý et al. 2022b), jejíž náhled je na obr. 3. Jednalo se o obdobný a navazující, avšak výrazně aktualizovaný a především o nové CRM doplněný výstup, jako v případě předchozího projektu CEEMIR. Textová část tohoto dílčího výsledku prací balíčku 1.1. Nerostné suroviny projektu RENS stručně shrnuje dosavadní data a informace o CRM na území ČR a aktualizuje výsledky předchozího úkolu CEEMIR. Tím, že se jednalo zatím o dílčí výsledek prací v rámci projektu RENS, tak textová zpráva byla zpracována maximálně stručně s generalizovanými daty i informacemi a má tedy do značné míry charakter rozšířeného a výrazně prodlouženého „executive summary“. Podrobná a úplná výzkumná zpráva se připravuje až jako součást závěrečného finálního výsledku prací (výstupu) dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny projektu RENS v roce 2026. Současný dílčí výstup představuje evidenci a územní rozložení zásob a zdrojů CRM v ČR se stavem k 1. 1. 2022. **Specializovaná mapa $N_{map}$** i výzkumná zpráva **$V_{souhrn}$ jako jeden výstup (dílčí výsledek prací) byly podrobeny oponentnímu řízení ČGS, oponentní radou byl výstup přijat dne 13. 12. 2022 a téhož dne schválen ředitelem ČGS**.

V rámci surovinové strategie EU tento dílčí výsledek doplňuje a aktualizuje výstupy CEEMIR z roku 2019 a spolu jsou hlavním informačním zdrojem pro zajištění surovinové bezpečnosti a zabezpečení dostatku komodit ze seznamu CRM pro jednotlivé národní ekonomiky i jako celku EU. V národním měřítku by měl dílčí výstup doplňovat výsledky projektu CEEMIR a sloužit jako jeden z hlavních podkladů pro tvorbu surovinové politiky státu a naplňování usnesení vlády č. 713 z 11. 10. 2017, o nutnosti zajištění ekonomických

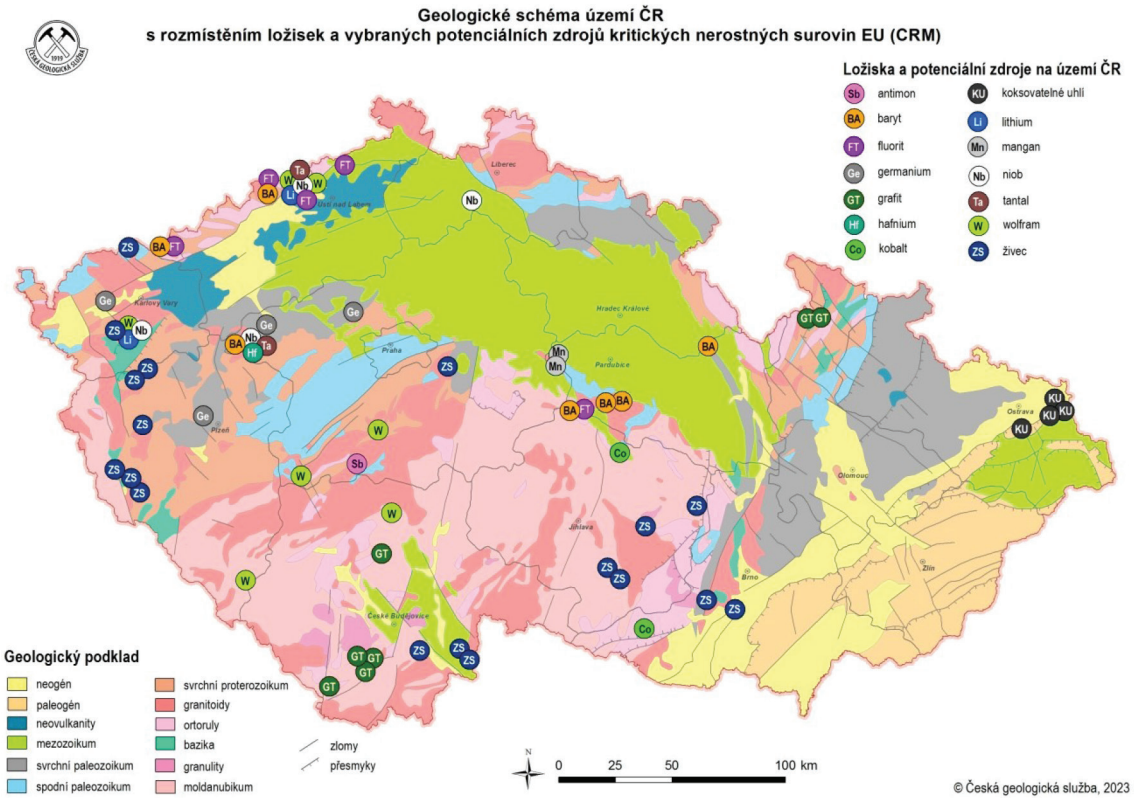



**Obrázek 3: Náhled mapy: RENS – Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů kritických surovin EU (CRM) se stavem k 1. 1. 2022**

zájmů státu v oblasti využití kritických superstrategických surovin EU a některých dalších surovin. Na krajské úrovni je využíván při zpracování regionálních surovinových politik. Ačkoliv se jednalo zatím pouze o dílčí výsledek řešení dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny projektu RENS, přesto má předpoklad zásadního uplatnění v oblastech veřejného zájmu.

## 3. Průběh prací na projektu RENS v letech 2023–2026

Druhá fáze prací na tematickém okruhu (dílčí cíl 1.1.) Nerostné suroviny projektu RENS začala v roce 2023 a probíhala až do konce řešení projektu, tedy do roku 2026. V roce

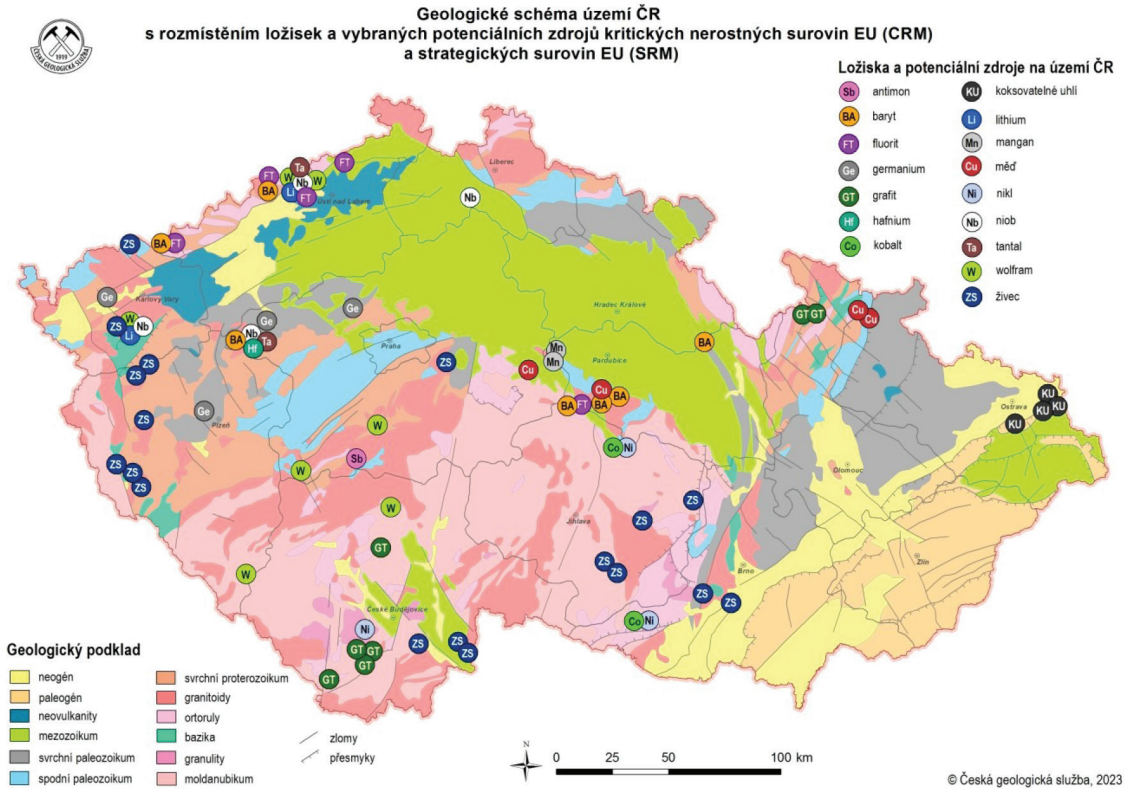



**Obrázek 4: Geologické schéma území ČR s rozmístěním ložisek a nejvýznamnějších potenciálně perspektivních zdrojů CRM podle seznamu 2023**

2023 proběhla v pořadí již čtvrtá aktualizace a byl vydán pátý seznam CRM (sine 2023a). V případě nově zařazených relevantních CRM (především živcová surovina a mangan, ale i arzén a helium) a SRM (měď a nikl), proběhlo nejprve shromažďování literatury a shrnutí dosavadních poznatků a informací. Poté následovala verifikace a aktualizace stávajících dat, doplnění a rozšíření o nové poznatky a údaje a pasportizace (včetně zpracování do Surovinového informačního systému ČGS – SurIS). Závěrem byl vyhodnocen význam a perspektiva pro ČR u všech řešených surovin a jednotlivá ložiska a zdroje byly zařazeny do kategorií (ložisko, potenciálně perspektivní zdroj, ostatní zdroj, výskyt). U surovin již řešených v rámci projektu CEEMIR a první fáze RENS probíhalo až do konce projektu průběžné a systematické doplňování a aktualizace dat relevantních CRM, v některých případech i přehodnocení jejich významu a potenciálu na základě nových poznatků a přeřazení v rámci kategorií. Tím byly průběžně a systematicky shrnovány dosavadní údaje a informace o relevantních CRM a SRM na území ČR. Na tomto základě bylo zhruba v polovině roku 2023 sestaveno aktualizované geologické schéma území ČR s rozmístěním ložisek a nejdůležitějších potenciálně perspektivních zdrojů CRM (obr. 4).

V roce 2024 byly práce zaměřeny rovněž na SRM, které nejsou v seznamu CRM – tj. měď a nikl a již před koncem roku 2023 bylo sestaveno další schéma (obr. 5), které rozšířilo schéma s CRM o relevantní SRM.

Ve druhé polovině roku 2023 byla vytvořena anglická verze účelové surovinové mapy – specializované mapy s odborným obsahem $N_{map}$, jako dílčího výsledku prací (výstupu) dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny projektu RENS z konce roku 2022 (Starý et al. 2022b) – **Map of the Czech Republic with locations of deposits, potentially prospective and**

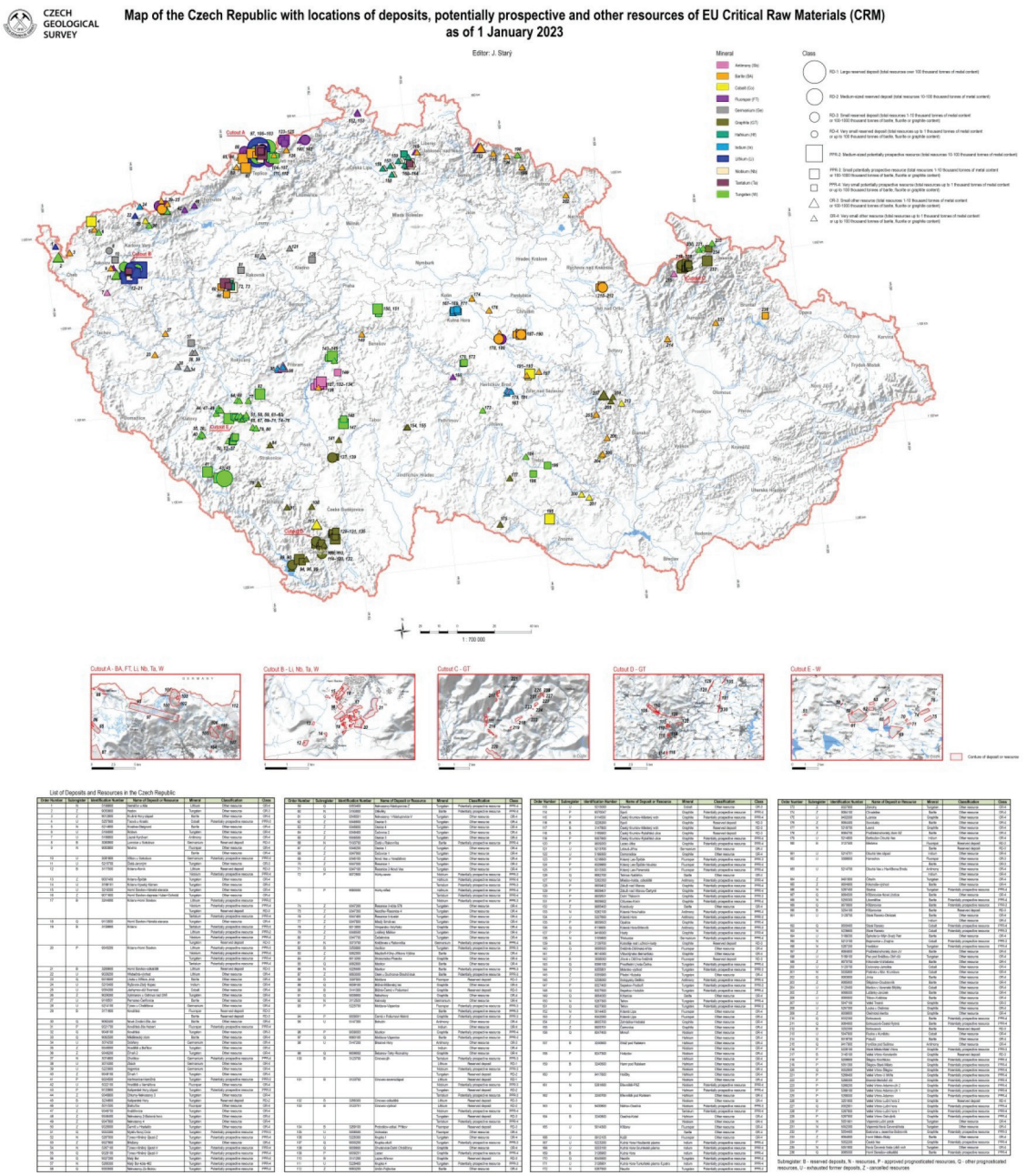



**Obrázek 5: Geologické schéma území ČR s rozmístěním ložisek a nejvýznamnějších potenciálně perspektivních zdrojů CRM a SRM podle seznamu 2023**

**other resources of EU Critical Raw Materials (CRM) as of 1 January 2023**, jejíž náhled je na obr. 6. Součástí mapy je rovněž doprovodný text, na kterém se ještě pracuje.

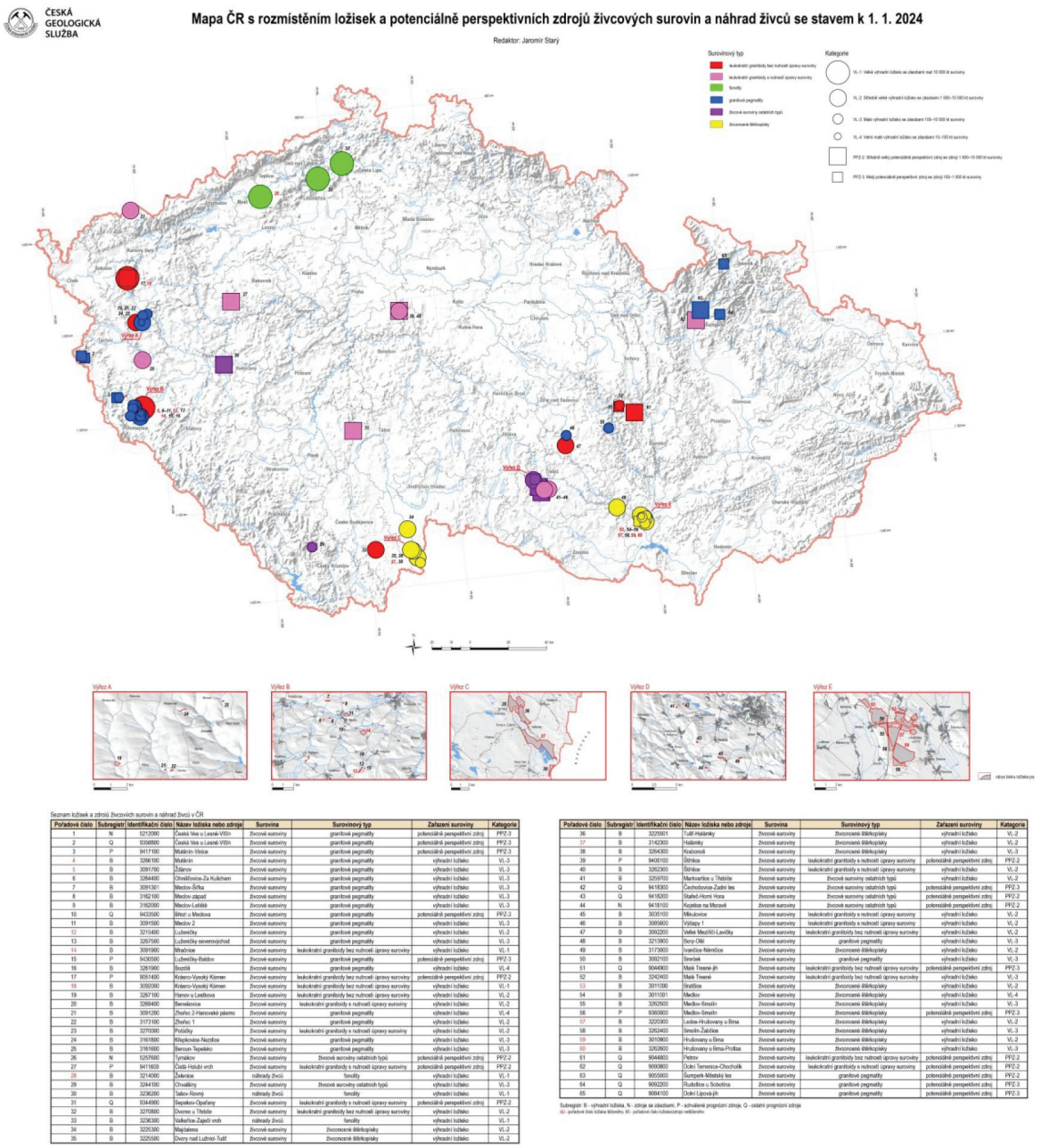
V průběhu roku 2024 se práce soustředily na pasportizaci (včetně zpracování do Surovinového informačního systému ČGS – SurIS) a kategorizaci (ložisko, potenciálně perspektivní zdroj, ostatní zdroj, výskyt) nově zařazených surovin ze seznamu z roku 2023 – tedy především živcových surovin, manganu a arzénu. U již dříve zpracovaných a zařazených relevantních CRM probíhalo průběžné a systematické doplňování a aktualizace dat. Zvláště podrobně byly zpracovány živcové suroviny, jakožto jedny z nejvýznamnějších domácích CRM. Koncem roku byla sestavena účelová surovinová mapa – specializovaná mapa s odborným obsahem $N_{map}$ – **Mapa ČR s rozmístěním ložisek a potenciálně perspektivních zdrojů živcových surovin a náhrad živců se stavem k 1. 1. 2024** (Starý et al. 2024b), jejíž náhled je na obr. 7. Ta představuje výstup (dílčí výsledek prací) balíčku, resp. dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny a její integrální součástí je výzkumná zpráva (textová část) ($V_{souhrn}$). **Specializovaná mapa $N_{map}$** i výzkumná zpráva **$V_{souhrn}$ jako jeden výstup (dílčí výsledek prací) byly podrobeny oponentnímu řízení ČGS, oponentní radou byl výstup** (Starý 2024) **přijat dne 16. 12. 2024 a téhož dne schválen ředitelem ČGS**.

V rámci surovinové strategie EU tento dílčí výsledek doplňuje a aktualizuje dosavadní výstupy RENS z roku 2022 a spolu jsou hlavním informačním zdrojem pro zajištění surovinové bezpečnosti a zabezpečení dostatku komodit ze seznamu CRM pro jednotlivé národní ekonomiky i jako celku EU. V národním měřítku by měl dílčí výstup doplňovat výsledky projektu CEEMIR a sloužit jako jeden z hlavních podkladů pro tvorbu surovi-




**Obrázek 6: Náhled mapy: RENS – Map of the Czech Republic with locations of EU Critical Raw Materials (CRM) as of 1 January 2023**

nové politiky státu a naplňování usnesení vlády č. 713 z 11. 10. 2017, o nutnosti zajištění ekonomických zájmů státu v oblasti využití kritických superstrategických surovin EU a některých dalších surovin. Na krajské úrovni je využíván při zpracování regionálních surovinových politik. Podobně jako u **Mapy ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů CRM se stavem k 1. 1. 2022** (Starý et al. 2022b), se jednalo zatím pouze o dílčí výsledek řešení dílčího cíle 1.1. Nerostné suroviny projektu RENS, přesto má předpoklad zásadního uplatnění v oblastech veřejného zájmu. Na rozdíl od surovin, řešených v předchozích výstupech (výsledcích), je živcová surovina v ČR dlouhodobě těžená, naše republika patří současné době k předním producentům živců v EU i na světě. Tím tento dílčí výsledek prací dostává zcela konkrétní rozměr.




Seznam ložisek a zdrojů živcových surovin a náhrad živců v ČR

| Pořadové číslo | Subregistr | Identifikační číslo | Název ložiska nebo zdroje | Surovina | Surovinový typ | Zařazení suroviny | Kategorie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | N | 5212000 | Česká Ves u Lesné-Vítín | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 2 | Q | 9306800 | Česká Ves u Lesné-Vítín | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 3 | P | 9417100 | Mutěnín-Vrkoč | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 4 | B | 3266100 | Mutěnín | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 5 | B | 3091700 | Žďárec | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 6 | B | 3264400 | Chvalšovice-Za Kulichem | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 7 | B | 3091301 | Medlov-Šrha | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 8 | B | 3162100 | Medlov západ | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 9 | B | 3162080 | Medlov-Letiště | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 10 | Q | 9432000 | Střítež u Medlova | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 11 | B | 3091500 | Medlov 2 | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 12 | B | 3215400 | Lužnička | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-2 |
| 13 | B | 3267000 | Lužnička severovýchod | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 14 | B | 3091900 | Mračnice | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-1 |
| 15 | P | 9430500 | Lužnička-Baldov | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 16 | B | 3261900 | Bezdíš | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-4 |
| 17 | P | 9051400 | Krásno-Vysoký Kámen | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 18 | B | 3092000 | Krásno-Vysoký Kámen | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-1 |
| 19 | B | 3267100 | Hanov u Lestkova | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 20 | B | 3266400 | Benešovice | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 21 | B | 3091200 | Žďařec 2-Hanovská pláně | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-4 |
| 22 | B | 3173100 | Žďařec 1 | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-2 |
| 23 | B | 3270100 | Pořešíky | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 24 | B | 3161800 | Klejchovice-Nezdice | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 25 | B | 3161600 | Bercun-Tepelsko | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 26 | N | 5257600 | Tynáčov | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 27 | P | 9419800 | Čistá-Hrbuby vrch | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 28 | B | 3214000 | Želenice | nářezy živců | fonolity | výhradní ložisko | VL-1 |
| 29 | B | 3244100 | Chvalšiny | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | výhradní ložisko | VL-3 |
| 30 | B | 3236200 | Tálov-Rovná | nářezy živců | fonolity | výhradní ložisko | VL-1 |
| 31 | Q | 9344900 | Sepekov-Opařany | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 32 | B | 3270800 | Dvorno u Třebče | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 33 | B | 3236100 | Valkeřice-Západ vrch | nářezy živců | fonolity | výhradní ložisko | VL-1 |
| 34 | B | 3225300 | Majdalena | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 35 | B | 3225500 | Dvory nad Lužnicí-Tuřič | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 36 | B | 3225501 | Tuřič-Halámky | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 37 | B | 3142300 | Halámky | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 38 | B | 3264300 | Kračovice | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-3 |
| 39 | P | 9408100 | Štítkov | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 40 | B | 3262300 | Štítkov | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 41 | B | 3259100 | Markvartice u Třebíče | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | výhradní ložisko | VL-2 |
| 42 | Q | 9418300 | Čechočovice-Zadní les | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 43 | Q | 9418200 | Staňěd-Horní Hora | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 44 | N | 9418100 | Kojetice na Moravě | živcové suroviny | živcové suroviny ostatních typů | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 45 | B | 3035100 | Mikulovice | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 46 | B | 3085600 | Výtopy 1 | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 47 | B | 3092200 | Velké Meziříčí-Lavičky | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-2 |
| 48 | B | 3213900 | Sychrov-Dlážděnka | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 49 | B | 3173000 | Ivančice-Němčice | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 50 | B | 3092100 | Sivrělek | živcové suroviny | granitové pegmatity | výhradní ložisko | VL-3 |
| 51 | Q | 9044800 | Malá Tresné-jih | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 52 | B | 3242400 | Malá Tresné | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | výhradní ložisko | VL-3 |
| 53 | B | 3011000 | Bratčice | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 54 | B | 3011001 | Medlov | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-4 |
| 55 | B | 3262500 | Medlov-Šimotín | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 56 | P | 9360800 | Medlov-Šimotín | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 57 | B | 3220300 | Ladce-Hrušovany u Brna | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 58 | B | 3262400 | Šimotín-Zahrádka | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-3 |
| 59 | B | 3010900 | Hrušovany u Brna | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-2 |
| 60 | B | 3262600 | Hrušovany u Brna-Prošlas | živcové suroviny | živcovcové štěrkopísky | výhradní ložisko | VL-3 |
| 61 | Q | 9044800 | Petrov | živcové suroviny | leukokratní granitoidy bez nutnosti úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 62 | Q | 9006900 | Dolní Temenice-Chocholák | živcové suroviny | leukokratní granitoidy s nutností úpravy suroviny | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 63 | Q | 9005900 | Šumperk-Městský les | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-2 |
| 64 | Q | 9092200 | Rudoltice u Soběnína | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |
| 65 | Q | 9084100 | Dolní Lipová-jih | živcové suroviny | granitové pegmatity | potenciálně perspektivní zdroj | PPZ-3 |

Subregistr: B - výhradní ložiska, N - zdroje se zásobami, P - schválené prognózní zdroje, Q - ostatní prognózní zdroje

**Obrázek 7: Náhled RENS – Mapa ČR s rozmístěním ložisek a potenciálně perspektivních zdrojů živcových surovin a náhrad živců se stavem k 1. 1. 2024**

**Řešení dílčí části 1.1. projektu RENS se omezilo na suroviny ze seznamu kritických surovin EU (CRM)** z roku 2023 (sine 2023a, 2023b), které tvoří na území ČR **výhradní ložiska**, nebo alespoň prognózní zdroje kategorie P1 nebo P2, které bylo možno zařadit mezi **potenciálně perspektivní zdroje** (viz tab 2.). Už v počátku řešení projektu RENS bylo vyloučeno koksovatelné uhlí z důvodů absence evidence jeho zásob v rámci souhrnné evidence zásob černého uhlí a předpokládaného blízkého definitivního ukončení těžby černého uhlí na území ČR. Živcové suroviny (ZS) rovněž nejsou součástí finálního výstupu dílčí části 1.1. projektu RENS, protože již byly vydány v monografii jako dílčí výsledek prací v roce 2024 (Starý 2024; Starý et al. 2024). Měď (Cu) a nikl (Ni) byly původně na seznamu strategických surovin EU (SRM) z roku 2023 (sine 2023a, 2023b), ale při vydání Evropského parlamentu a Rady (EU) 2024/1252 (sine 2024b) se rovněž dostaly

do seznamu CRM. Vzhledem k nízkému významu domácích ložisek a zdrojů u obou surovin a nedostatku času, nebyly Cu ani Ni předmětem zpracování finálního výsledku prací projektu. Suroviny, jako jsou bauxit, beryllium, bór a boráty, fosfáty, gallium, helium, kovů skupiny platiny (PGM), skandium, stroncium a vanad, na území ČR ložiska ani zdroje netvoří a buď se v ložiskových akumulacích nevyskytují prakticky vůbec, nebo tvoří pouze ložiskové výskyty. Pouze ložiskové výskyty, popř. ostatní zdroje tvoří suroviny, jako arzén, bizmut, hafnium a titan. Fosfor, hliník, hořčík a kovový křemík se v ČR nevyrábějí. Celková syntéza se nakonec tedy týkala pouze těchto surovin CRM: **antimonu, barytu, fluoritu, germania, grafitu, kobaltu, lithia, manganu, niobu (+tantalu), prvků vzácných zemin (REE)** spolu **s** yttriem **a skandiem**, a **wolframu**.

Hlavní a finální výstup (výsledek prací) tematického okruhu (dílčí cíl 1.1.) Nerostné suroviny projektu RENS bude mapa s odborným obsahem – specializovaná mapa $N_{map}$ i výzkumná zpráva $V_{souhrn}$ jako jeden výstup, jejíž vydání pro řešené CRM se předpokládá ke konci řešení projektu – tedy v roce 2026.

## 4. Ložiska a zdroje CRM na území ČR

ČR disponuje jen menší částí surovin ze seznamu CRM a pouze malý podíl z nich tvoří výhradní ložiska se zásobami. Celoevropský význam mají především ložiska živcových

**Tabulka 2: CRM a SRM (kurzíva) – zásoby na výhradních ložiskách a potenciálně perspektivní zdroje (Starý 2025; Starý – Němec 2025; Starý – Gabriel 2025)**

| Surovina | Počet ložisek | Celkové geologické zásoby na výhradních ložiskách (t)* | Potenciálně perspektivní zdroje (t)** |
|---|---|---|---|
| Koksovatelné uhlí | 41 | 7 204 213 000 | 800 000 000 |
| Živcové suroviny (ZS) | 43 | 113 698 000 | 48 530 000 |
| *Lithium (Li)* | 6 | 1 138 330 | 35 148 |
| *Wolfram (W)* | 6 | 140 799 | 40 992 |
| *Mangan (Mn)* | 3 | 16 112 000 | – |
| Grafit (GT) | 8 | 2 252 000 | 2 244 000 |
| Fluorit (FT) | 5 | 2 727 000 | 1 444 000 |
| Baryt (BA) | 4 | 1 557 000 | 2 837 000 |
| *Měď (Cu)* | 4 | 50 700 | – |
| Antimon (Sb) | 0 | – | 11 954 |
| *Nikl (Ni)* | 0 | – | 78 055 |
| *Kobalt (Co)* | 0 | – | 5 754 |
| *Germanium (Ge)* | 1 | 473 | 500 |
| Niob (Nb) | 0 | – | 4 200 |
| Tantal (Ta) | 0 | – | 420 |

** podle mezinárodně uznávané klasifikace (např. JORC, PERC) se nejedná o zásoby (reserves), ale pouze zdroje (resources)*

*** podle mezinárodně uznávané klasifikace (např. JORC, PERC) se jedná o prognózní zdroje (prognosticated resources)*

surovin a stále ještě koksovatelného uhlí, určitý potenciál do budoucna mohou mít i ložiska lithia, wolframu a manganu. Dříve důležité suroviny, jako grafit, fluorit, baryt a germanium, tvoří malá a chudá ložiska s nejistou budoucností. Další nerostné suroviny, např. antimon, arzén, kobalt, niob a tantal, tvoří pouze zdroje, převážně prognózní, přičemž pouze jejich menší část, alespoň kategorie P1 nebo P2, lze považovat za potenciálně perspektivní (viz tab. 2).

### Koksovatelné uhlí

Ekonomicky nejvýznamnější domácí surovinou ze seznamu CRM je stále ještě **koksovatelné uhlí**, které dosud těží státní společnost OKD v české části **hornoslezské pánve** (cca 30 % zásob uhlí je v ČR a 70 % v Polsku), provozně nazývané ostravsko-karvinský revír (OKR). Koksovatelné uhlí tvoří zhruba polovinu veškerých, tedy geologických (14,4 mld. t) zásob černého uhlí v české části hornoslezské pánve (Starý et al. 2024a; Starý – Němec 2025). Přesné údaje o zásobách koksovatelného uhlí nejsou známy, neboť nejsou OKD v rámci souhrnné evidence zásob výhradních ložisek černého uhlí zvlášť vykazovány a evidovány. V posledních několika letech je koksovatelné uhlí ze zemí EU těženo prakticky jen v Polsku a méně právě v ČR. V obou zemích navíc dochází k útlumu těžby, přičemž v ČR se původně předpokládané úplné a trvalé ukončení dobývání černého (včetně koksovatelného) uhlí postupně posouvalo. Nejprve bylo plánováno na konec roku 2022, pak na konec roku 2023 a koncem roku 2022 bylo definitivně určeno na konec roku 2025. Ukončením těžby v OKR dojde k definitivnímu znehodnocení a ztrátě významných zásob této cenné a nenahraditelné suroviny, která se v ČR v podstatnějším množství nachází právě jen v OKR.

Domácí dlouhodobá těžba černého uhlí se od roku 1989 postupně snižovala; ještě v roce 2010 byla 11,2 mil. t z osmi využívaných ložisek, ale do roku 2020 poklesla jen na 1,9 mil. t z pěti činných ložisek ve třech dolech, přičemž od roku 2017 probíhá těžba již jen v karvinské části pánve (Starý 2016; Starý et al. 2020, 2024a). V roce 2021 se však pokles těžby zastavil, produkce černého uhlí, z důvodů rostoucích cen paliv a energetické krize a z toho vyplývající ziskové těžbě, mírně stoupla na 2 mil. t. Během roku 2021, ale především v letech 2022 a 2023 totiž výrazně stoupla cena černého uhlí (koksovatelného i energetického) na světových trzích. Od roku 2023 však cena koksovatelného uhlí poklesla na 250–300 USD/t (sine 2024a), koncem roku 2024 se pohybovala již jen kolem 200 USD/t a ve druhé polovině roku 2025 již mezi 180–190 USD/t (sine 2025a). V roce 2022 se těžba stabilizovala na 1,3 mil. t a tato výše se předpokládá i v následujících letech těžby – v roce 2024 to bylo 1,2 mil. t, ačkoliv v roce 2023 byla vlivem technických potíží jen 1,0 mil. t. A že pokračování těžby koksovatelného i energetického uhlí, tedy suroviny, které máme relativní dostatek, dává nejen ekonomický, ale především bezpečnostní smysl, ukázal další vývoj ve světě i Evropě od roku 2022. V té době však již v těžbě zůstalo poslední domácí ložisko – **Důl ČSM** s dobývacím prostorem **Louky**, protože koncem února 2021 byla ukončena těžba na zbývajících čtyřech aktivních ložiskách ve dvou dolech. Vytěžitelné zásoby se každoročně stanovovaly pouze na činných ložiskách podle mezinárodní klasifikace JORC, takže jejich množství silně kolísalo. V současnosti jsou evidovány jen na posledním využívaném ložisku a jejich množství se pohybuje ve výši zhruba roční až dvouleté těžby. Nejvýznamnější a v podstatě jediné rezervní ložisko koksovatelného uhlí **Frenštát** s dobývacím prostorem **Trojanovice** má více než 1,5 miliardy t suroviny, z čehož je zhruba polovina tvořená koksovatelným uhlím. Veškeré zásoby však státní

podnik DIAMO plánuje odepsat a tím ložisko zrušit. Tomu již od druhé poloviny roku 2022 předcházelo navážení hlušiny do areálu dolu, kterou byly v roce 2023 zasypané obě jámy, kterými bylo toto významné ložisko otevřené.

Bizarnost celé situace okolo těžby černého uhlí v ČR podtrhuje nejen to, že koksovatelné uhlí patří mezi CRM a Evropská komise právě jako jeden z pilířů surovinové bezpečnosti deklaruje vyšší míru využívání domácích (evropských) zdrojů (Starý et al. 2022a), ale že těžební společnost OKD je od roku 2021 v zisku. Výroba koksu v ČR, který se používá převážně jako redukční činidlo v hutnictví, především železa a oceli, je však oproti těžbě poměrně stabilní. Od roku 2009 do roku 2022 se pohybovala se kolem 2,2–2,5 mil. t ročně (Starý et al. 2020). V roce 2023 poprvé klesla pod 2 mil t a nedosáhla ani 1,9 mil. t. a v roce 2024 byla dokonce jen necelých 1,4 mil. t. Z toho je zřejmé, že produkce koksu v ČR klesá a výchozí domácí surovina pro jeho výrobu je postupně nahrazována dovozem. Absence evidence zásob koksovatelného uhlí a předpokládané blízké definitivní ukončení těžby černého uhlí byly hlavními důvody, proč koksovatelné uhlí jako surovina nebylo zařazeno do řešení v rámci úkolu RENS, ani předchozího úkolu CEEMIR.

### Živcová surovina

Živcová surovina **(ZS)** se mezi CRM dostala až v zatím poslední aktualizaci v roce 2023 (sine 2023a, 2023b). Hlavní použití živců vychází z jejich obsahu alkálií (K, Na, Ca) a aluminy ($Al_2O_3$). Uplatňují se především jako tavivo v keramickém a sklářském průmyslu, dále smaltů a glazur. V menší míře pak jako funkční plniva v nátěrových hmotách, plastech, gumě a lepidlech (Starý et al. 2022a; sine 2011b). 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 nefelin). Ve světě jsou tak využívány především nefelinické syenity, v menší míře pak nefelinické fonolity (Starý et al. 2024a).

Pro domácí i evropský průmysl mají české živce mimořádný význam, protože ČR je jejich důležitým evropským (3. až 4. místo v EU) i světovým producentem a zároveň je jejich významným exportérem. Roční těžba ZS se v posledních dvou dekádách většinou pohybovala kolem 0,42–0,52 mil. t (Starý et al. 2016, 2024a), v posledních dvou letech však poklesla pod 0,4 mil. t (Starý – Gabriel 2024, 2025). Podíl vývozu živců se do roku 2010 pohyboval kolem 30–35 % produkce, od roku 2011 však již dosahuje 40–50 %. Velká část českých živců se exportuje převážně do sousedních zemí, především pak do Polska, kde se uplatňuje 78 až 80 % vývozu. Import je malý, pohybuje se do 10 kt ročně a jedná se především o jakostnější a dražší typy živců na výrobu glazur (Starý 2024; Starý et al. 2024a).

V ČR jsou významná a využívaná ložiska živců tří základních genetických typů: leukokratních žul, živconosných rozsypů (štěrkopísků) a žulových pegmatitů. Každý z těchto typu je zastoupen jedním klíčovým ložiskem (Starý et al. 2022a; Starý 2024). V současnosti jsou nejdůležitější **leukokratní**, většinou **alkalicko-živcové granity**, které se na zásobách podílejí zhruba 41 % bez nutnosti zvláštní úpravy (v případě zahrnutí dosud nevyužívaných hrubozrnných a porfyrických granitů s nutností úpravy suroviny dokonce téměř 65 %). Klíčovým využívaným ložiskem granitoidního typu je **Krásno** ve Slavkovském lese. Ložisko dobývá KMK Granit, výše těžby do roku 2022 rostla a v posledních letech se již pohybuje kolem 250–300 tis. t, což představuje více než 60 % celkové domácí produkce. Surovina je tvořena albitickým aplitickým (alkalicko-živcovým) granitem s NaK-živci a nachází uplatnění především v keramickém průmyslu. Nejdůležitějším ložis-

kem kvartérních **sedimentárních živců** jsou **Halámky** na horním toku Lužnice. Surovinou jsou štěrkopísky frakce 4–16 mm s převahou K-živců. Ložisko těží z vody LB Minerals (do roku 2022 to ročně kolem 100 tis. t, od roku 2023 však klesá, ale stále to představuje 17–20 % celkové produkce) a surovina se upravuje praním a tříděním, mletím a dvoustupňovou elektromagnetickou separací. Využívá se především v keramickém a sklářském průmyslu jako tavivo. Štěrkopísky syrovicko-ivaňské terasy jižně od Brna mají z hlediska produkce (kolem 10 %) živců menší význam. Celkově se živcové štěrkopísky na domácích zásobách podílejí 27 % (z toho je však téměř 39 % v syrovicko-ivaňské terase s pouze částečně a někdy i problematicky využitelnou surovinou). Stejná organizace těží i na stále nejdůležitějším ložisku **pegmatitového typu Luženičky** (NaK-živec) a dalších dvou menších ložiskách stejného typu **Mutěnín** (NaK-živec) a Ždánov (NaCa-živec) u Poběžovic. Po úpravě mletím a elektromagnetickou separací se surovina používá ve sklářství i keramice. Celkově se pegmatitová ložiska podílí na domácí těžbě živců zhruba 8–9 %. Další netěžená ložiska jsou především v okolí Teplé a méně na západní Moravě. Mimo to jsou v ČR evidována 3 ložiska terciérních **fonolitů** jako náhrady živců (tavné horniny), z toho je jediné ložisko Želenice dlouhodobě těžené organizací KERAMOST se stabilní produkcí mezi 20–30 kt ročně (Starý 2016, 2024; Starý et al. 2020, 2024a).

### Lithium

Jednou z potenciálně nejdůležitější suroviny ze seznamu CRM na území ČR je jednoznačně **lithium (Li)**. V ČR jsou suroviny lithia 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. Greisenizace může postihovat celé rozsáhlé, zpravidla vrcholové partie žulových masivů, jak je tomu například v revírech *Cínovec, Krupka* nebo *Krásno – Horní Slavkov*, ale často je podmíněna tektonicky a šíří se přednostně do stran od existujících ploch puklin nebo zlomů. Takovéto greiseny svým deskovitým tvarem připomínají pravé rudní žíly, což je případ většiny bývalých ložisek a zdrojů západní části Krušných hor. Evidované domácí zásoby i zdroje jsou poměrně značné a jsou soustředěné prakticky výhradně v oblasti Krušných hor (revír *Cínovec*) a Slavkovského lesa (revír *Krásno – Horní Slavkov*). Menší a málo významné zdroje jsou v pegmatitech, jejichž nejznámějšími příklady jsou bývalé ložisko **Vernéřov u Aše** a zdroj **Rožná** (Starý et al. 2019). Hypotetické zdroje v solankách, např. ve středočeském permokarbonu, nejsou prozkoumány a jejich potenciál nelze zhodnotit. S výjimkou neznámého množství vytěženého lithiového pegmatitu v *Rožné* během 2. světové války, Li rudy v ČR samostatně těženy nebyly. V letech 1957–1966 byl v Kaznějově zpracováván flotační zinnwalditový koncentrát z bývalého ložiska **Cínovec-starý závod** na výrobu $Li_2CO_3$ (LC) pro sklářský a chemický průmysl. Celkem zde bylo zpracováno asi 25 kt koncentrátu s obsahy 1,2–1,3 % Li, tedy asi 310 t ekvivalentu kovu, ale z ekonomických důvodů byla výroba zastavena (Starý 2016; Starý et al. 2019).

Nejdůležitější zdroje v ČR jsou soustředěny prakticky jen v revíru *Cínovec* ve východních Krušných horách s 99,3 % veškerých domácích geologických zásob Li (1130 kt Li a navíc 92 kt W a 323 kt Sn). Vlastní ložisko **Cínovec**, skládající se ze tří dílčích částí (samostatných ložisek) **Cínovec-jih**, **Cínovec-severozápad** a **Cínovec-východ**, je mimořádné velké a představuje jedno z největší světových ložisek lithia (+Rb, Cs) v pevných horninách. Komplexní primární Li(Rb)-Sn-W rudy greisenového typu jsou však velmi chudé s průměrným celkovým obsahem 0,20 % Li v rudě. Oficiálně (Starý 2024) se uvádí

na primárních ložiskách revíru *Cínovec* 564 mil. t geologických zásob Li rudy s 1128 kt Li. Na základě vyhodnocení nových vrtných prací, které na ložisku proběhly v letech 2020 a 2021, byly firmou EMH (sine 2021a, 2021d), která je prostřednictvím firmy GEOMET (kde je většinovým vlastníkem ČEZ prostřednictvím SD) držitelem průzkumných licencí, překlasifikovány a převedeny do vyšších kategorií celkové zdroje (v ČR zásoby) greisenových **lithiových rud**. Zároveň došlo k jejich celkovému navýšení z původních 695,5 mil. t o 12,3 mil. t na 708,2 mil. t rudy s průměrným obsahem 0,43 % $Li_2O$ (1381 kt Li) a 0,05 % Sn. Toto přehodnocení je však jen interní (pro potřeby EMH) a nijak se nedotýká platných výpočtů zásob. Ve světovém pojetí se v obou případech jedná však pouze o zdroje (resources), které v současnosti představují zhruba 1,5% podíl na celkových světových zdrojích. V rámci těchto zdrojů bylo v jižní části revíru, v místě ložiska **Cínovec-jih**, vymezeno 34,5 mil. t vytěžitelných zásob (reserves) s průměrnou kovnatostí 0,30 % Li, což představuje přes 104 kt Li (sine 2017a). Ložiska revíru *Cínovec* jsou v závěrečné fázi průzkumu a jejich využití se předpokládá v příštích několika letech. Zatím hlavním nedořešeným problémem však zde zůstává místo a způsob finalizace zinnwalditového (Li slídy) koncentrátu a případné získávání doprovodných složek, především rubidia (Rb) a cesia (Cs). Stále probíhá intenzivní výzkum a technologické zkoušky, orientované na získávání koncentrátu lithných slíd z rudy fyzikálními metodami i následné chemické úpravy slídového koncentrátu na prodejní produkty, kterými jsou sloučeniny lithia (např. karbonát, hydroxid, fluorid apod.). V obou procesech jsou práce zaměřeny především na snížení ekonomických nákladů a ekologického zatížení při zpracování suroviny a výroby lithných sloučenin. Další otázkou bude ekonomika otvírky a vlastní těžby (Starý et al. 2022a). V revíru *Cínovec* byly po mnoho století těženy cínové (Sn), později cín-wolframové (Sn-W) rudy – naposledy v roce 1990. Li rudy samostatně těženy a zpracovávány nebyly, s výjimkou pokusně zpracováváného flotačního zinnwalditového koncentrátu v letech 1957–1966.

Primární ložiska a zdroje stejného typu ve Slavkovském lese v revíru *Krásno – Horní Slavkov* a západních Krušných horách jsou ještě chudší a mnohem menší, takže z hlediska lithia nejsou příliš perspektivní. Těžba Sn zde probíhala rovněž od středověku (od konce 19. století Sn-W rud) a skončila počátkem roku 1991.

Těžbě primárních rud v revíru *Cínovec* nejspíše bude předcházet využití Li rud z odkališť (**Cínovec**, **Horní Slavkov**) vzniklých po úpravě Sn-W rud. V roce 2021 bylo na ložisku **Cínovec-odkaliště** povrchově Cínoveckou deponií vytěženo malé množství Li rudy, která byla určena pro laboratorní a poloprovozní testy. Případným úvahám o využití domácích ložisek lithia v letech 2021 a 2022 výrazně nahrával i dlouhodobý výrazný růst cen lithných sloučenin. Od konce roku 2020, kdy se spot ceny pohybovaly kolem 6–7 tis. USD/t, ceny karbonátu lithia (LC), jako hlavní Li sloučeniny, dlouhodobě rostly. Růst vyvrcholil těsně před koncem roku 2022, kdy spot ceny LC kulminovaly na hodnotách mezi 70–80 tis. USD/t (sine 2022a, 2022b). Podobný vývoj spot cen byl i dalších Li sloučenin, např. u hydroxidu lithia (LH), kde před koncem roku 2022 kulminovaly na hodnotách 80–85 tis. USD/t (sine 2022a). Ceny dlouhodobých kontraktů byly nižší, ale koncem roku 2022 se již pohybovaly kolem 68 tis. USD/t LCE (Jaskula 2024). To se však zcela změnilo v první čtvrtině roku 2023, odkdy spot ceny Li sloučenin výrazně klesaly a od konce roku 2024 se u LC pohybovaly kolem 9,5–10,5 a u LH kolem 10 tis. USD/t (sine 2024b, 2024c, 2025b, 2025c). To se samozřejmě projevilo i na cenách dlouhodobých kontraktů, které byly v roce 2023 kolem 41 USD/t LC, ale v roce 2024 se předpokládaly jen kolem 14 tis. USD/t (Jaskula 2025). Poslední výpočty ekonomiky ložiska podle EMH vycházely

z ceny 17 tis. USD/t LH a předpokládané roční produkce kolem 29 kt (sine 2022c), což je výrazně vyšší hodnota, než jsou současné ceny.

Největší potenciál využití lithia je v jeho sloučeninách, tedy jako průmyslového nerostu (nerudy), které se využívají hlavně při výrobě dobíjecích akumulátorů (Li-ion) a katod primárních (nenabíjecích) baterií. V zemích EU se sloučeniny Li využívají především jako tavivo a pro zlepšení vlastností (odolnost proti tepelným šokům, zvýšení pevnosti) v keramickém a sklářském průmyslu, dále pak při výrobě lubrikantů, polymerů, farmacii, čištění vzduchu aj. Kovové Li se využívá hlavně jako anody v primárních bateriích a ve slitinách s hliníkem.

### Wolfram

Další významnou domácí CRM je **wolfram (W)**, který se využívá především při legování oceli pro zvýšení tvrdosti a tepelné odolnosti a jako karbid (WC) při výrobě tvrdokovů hlavně pro vrtné a řezné nástroje. Z geologického hlediska jsou hlavními oblastmi výskytu W rud moldanubikum a krušnohorská oblast, kde se nachází všechna ložiska i naprostá většina zdrojů v ČR. Zatímco v Krušných horách tvoří W rudy až na výjimky (**Krupka 4**, **Cínovec-Starý závod**, **Rotava**) pouze doprovodnou minoritní část komplexních greisenových rud, tak v moldanubiku jsou W rudy, místy spolu s rudami Au, hlavní nerostnou surovinou. V oblasti moldanubika je zrudnění představováno křemennými žilami s převažujícím scheelitem, případně wolframitem převážně v exokontaktech variských granitoidů, ale především scheelitovými vtroušeninami a žilkami vázanými na polohy vápenato-silikátových hornin. Některé objekty mají charakter rozsáhlejších stratiformních ložisek typu scheelitonosných krystalických břidlic, případně skarnů (Starý et al. 2010, 2019, 2024a).

Nejvýznamnější je západní část (šumavská větev a přilehlá část středočeského plutonu), kde se rovněž nachází nejdůležitější a donedávna i největší české ložisko W i Au rud **Kašperské Hory** (někdy označované jako **Kašperské Hory-východ**). V moldanubiku je soustředěna rovněž naprostá většina prognózních zdrojů převážně scheelitových rud. Zvýšené obsahy scheelitu se vyskytují i na některých významných ložiskách Au rud ve středočeské oblasti, např. v revíru *Psí hory* (**Mokrsko**, **Čelina**) a v rožmitálské kře na ložisku **Vacíkov**.

V krušnohorské oblasti jako hlavní rudní W minerál vystupuje wolframit, uplatňuje se i scheelit. Wolframové zrudnění je přítomno v křemenných žílách a greisenech hlavně s převahou Sn (většina ložisek a zdrojů revírů *Krásno – Horní Slavkov* a *Cínovec*), méně s převládajícím W (bývalé ložisko **Krupka 4**). Vyskytují se rovněž wolframitová zrudnění v křemenných žilách a žilnících nebo scheelitové vtroušeniny v erlanech.

Mnohem menší význam má kontaktně metasomatické scheelitové zrudnění vyvinuté v exokontaktech krkonošsko-jizerského plutonu se zdrojem **Pec pod Sněžkou-Obří důl** a žulovského plutonu se zdrojem **Vápenná** (Starý et al. 2010, 2019, 2024a).

Přes 70 % geologických zásob (99,2 kt W) v ČR je vázáno na chudá greisenová ložiska především v revíru *Cínovec* a méně i v revíru *Krásno – Horní Slavkov*, kde je W, zastoupený převážně wolframitem, pouze minoritní doprovodnou surovinou komplexních Li-Rb-Sn-W rud. Zbylých necelých 30 % (41,6 kt W a navíc 55 t Au) domácích zásob představuje co do velikosti, ale i kvality (1,32 % W a 5,4 g Au/t) výjimečné, dosud netěžené ložisko scheelitových W a žilných Au rud **Kašperské Hory**. Na ložisku však nikdy nebyl dokončen průzkum (to platí především pro rudy W) a v současnosti je jeho pokračování vyloučeno. Přesto lze na základě dosavadních znalostí konstatovat, že by se pravděpo-

dobně mohlo jednat o jediné, v současnosti ekonomicky využitelné, ložisko rud v ČR. Jeho případná otvírka však v nejbližší době z důvodů nedokončeného průzkumu a neřešitelných střetů zájmů nepřipadá v úvahu. Navíc ceny dlouhodobě stagnují kolem 270 USD za 1 t $WO_3$ (sine 2022d), takže nejen v ČR, ale ve světě a EU je na méně rentabilních ložiskách těžba přerušována a průzkum se prakticky nerozvíjí. Je sice málo pravděpodobné, že se na území ČR podaří objevit další srovnatelné ložisko nebo zdroj, přesto je zřejmé, že hlavní potenciál W rud spočívá v scheelitových rudách situovaných převážně v moldanubiku. Tyto zdroje jsou však dosud zcela nedostatečně prozkoumané, takže se k jejich případnému hospodářskému významu zatím nelze vyjádřit. Celkové zásoby wolframu v ČR ve výši téměř 141 kt W kovu (Starý 2025; Starý et al. 2019) by představovaly zhruba 4% podíl na zásobách světových, podle mezinárodně uznávané klasifikace se však jedná pouze o zdroje.

### Mangan

Průmyslově významná ložiska **manganu (Mn)** jsou v ČR na severozápadním okraji Železných hor u Chvaletic. Evidováno je zde jedno primární ložisko rodochrozitových a rodonitových rud **Chvaletice**, které tvoří 10–60 m mocnou čočkovitou polohu v proterozoických břidlicích. V bezprostředním podloží i nadloží jsou vyvinuté kyzové břidlice s pyritem a pyrhotinem. Na ložisku je evidováno 108805 kt manganové rudy s průměrným obsahem 13,0 % Mn, tj. 14139 kt Mn (Starý 2025). Nadložní bohatší kyzové břidlice byly v minulosti předmětem intenzivní těžby pro pyrit, který se používal jako zdroj síry pro chemický průmysl. Kaly po flotační úpravě pyritové suroviny chvaletického manganopyritového ložiska byly ukládány na odkaliště, která jsou dnes sekundárními ložisky antropogenního původu **Chvaletice-odkaliště 1,2 a Řečany-odkaliště**. Surovina, která má písčitý charakter, má většinou mocnost 8–11 m na odkališti Řečany a kolem 25 m na odkališti Chvaletice. Odpady po flotaci pyritu obsahují průměrně 7,5 % Mn z toho 5,5–5,9 % loužitelného. Celkově bylo na obou ložiskách vyhodnoceno 26959 kt manganové rudy s obsahem 1958 kt Mn (Tvrdý et al. 2019). Zatímco o využití primárního ložiska se zatím neuvažuje, odkaliště se již připravují do těžby a společnost Mangan Chvaletice chce v nejbližší době produkovat elektrolytický mangan pro bateriový průmysl.

Další výskyty manganových rud, např. v Krušných horách nebo u Veverské Bítýšky nemají praktický význam.

Mangan velmi účinně váže síru a působí jako silný dezoxidátor, a právě díky těmto vlastnostem je nezbytný při výrobě oceli (hlavní použití manganu). Používá se také při výrobě slitin hliníku, suchých baterií, pigmentů aj. (sine 2023a).

### Grafit

Kdysi velmi významnou surovinou řazenou mezi CRM býval v České republice **grafit (GT)**. V současné době je grafitová surovina evidována na čtyřech ložiskách amorfního grafitu (GA), třech krystalického grafitu (GK) a na jednom ložisku je smíšená surovina. Navíc je zde poměrně velké množství zdrojů výše zmíněných druhů grafitové suroviny. Všechna ložiska i zdroje grafitu v ČR patří k metamorfogennímu genetickému typu, jsou většinou menší velikosti a s průměrnou až nižší kvalitou suroviny, která dosahuje kolem 20–35 % obsahu grafitu u GA a 10–15 % u GK (Starý et al. 2019, 2021). Celkové geologické zásoby grafitové suroviny na všech ložiskách jsou 14,3 mil. t s obsahem necelých 2,3 mil. t grafitu (Starý et al. 2022a), v potenciálně perspektivních zdrojích je pak dalších

12,9 mil. t suroviny se zhruba 2,2 mil. t grafitu (Starý et al. 2019). Při případném obnovení domácí těžby zůstává otázkou ekonomický aspekt úpravy poměrně chudé rudy (flotace?) a výroba prodejních produktů.

Ložiska a zdroje grafitu jsou soustředěna ve dvou důležitých oblastech. Nejvýznamnější je oblast jižních Čech, především českokrumlovská pestrá skupina s největšími zásobami (9,4 mil. t) i zdroji (10,8 mil. t) všech druhů grafitové suroviny (Starý et al. 2019). Grafit se na území ČR těžil několik staletí. V jižních Čechách byla naposledy dobývána ložiska Český Krumlov-Městský vrch a **Lazec-Křenov**, kde těžba i provoz flotační úpravny v Netolicích byly ukončeny ve druhé polovině roku 2003. Naprostá většina zásob i zdrojů v této oblasti je však dobyvatelná pouze hlubinně a navíc je část zásob suroviny vázána střety zájmů. K povrchové těžbě je v současnosti soukromou organizací připravováno ložisko **Koloděje-Hosty** se 4,5 mil. t drobně vločkové grafitové suroviny v severovýchodněji položené *pestré skupině sušicko-votické*.

Druhou oblastí je *silezikum*, v rámci kterého je nejdůležitější velkovrbenská skupina, kde probíhala těžba dlouhou dobu, naposledy v roce 2008 na ložisku **Velké Vrbno-Konstantin**. Celkový ložiskový potenciál velkovrbenské skupiny, která je nejvýznamnější, je zhruba 1,5 mil. t suroviny převážně amorfního grafitu. Ložiska i zdroje jsou zde však mnohem menší a k jejich využití by bylo potřebné zvolit specifický způsob těžby, blížící se způsobu těžby průzkumem (tzv. smallmining). Pozitivním faktorem je, že naprostá většina lokalit v této oblasti je dobyvatelná povrchově (Starý et al. 2019).

Současný český dovoz přírodního grafitu činí kolem 2,5–5 kt ročně, převážně z Číny. Do roku 2021 se zpracovával v Týně nad Vltavou, kde se z importovaného grafitu vyráběla grafitová maziva, chemicky rafinovaný přírodní grafit o čistotě až 99,99 %, expandovatelný a mikromletý koloidní grafit. Firma se však dostala do likvidace a v říjnu roku 2022 zanikla. Poslední podnik, který na území ČR dosud zpracovává grafit, zbyl v Netolicích. Flotační úprava grafitové suroviny zde byla ukončena v roce 2003. Od té doby se zpracovává dovezený grafitový koncentrát a grafitová surovina, ze které se vyrábí vločkové, pudrové a mikromleté grafity pro nejrůznější účely a exotermické krycí prášky. Kolem 2–2,5 kt (50–60 % z importované suroviny) upraveného grafitu se pak opět vyveze. Přírodní grafit má široké využití, nejvíce jako žáruvzdorný materiál (GK), ve slévárenství, dále při výrobě oceli, mazadel, baterií, atd.

### Fluorit, baryt

Nezanedbatelný potenciál v ČR stále představují **fluorit (FT)** s **barytem (BA)**. Rovněž jejich domácí ložiska a zdroje jsou menší, většinou pouze s průměrnou až nižší kvalitou suroviny (okolo 35–50 % obsahu FT a 25–60 % BA jako užitkových složek). Všechna domácí evidovaná ložiska i zdroje jsou hydrotermálního původu, žilného, žilníkového a ojediněle i impregnačního, metasomatického nebo stratiformního typu. Jedinou výjimkou jsou ložiska a zdroje obou surovin na odkalištích, vzniklé po úpravě suroviny v minulosti. Ze sedmi evidovaných ložisek jsou tři pouze fluoritová (**Jílové u Děčína-Sněžník**, **Moldava** a **Proboštov-odkaliště Přítkov**), jedno pouze barytové (**Bohousová**), dvě mají smíšenou fluorit-barytovou surovinu (**Běstvina** a **Kovářská**) a na jednom tvoří baryt doprovodnou suroviny polymetalických rud (**Křižanovice**). Ložiska i zdroje jsou většinou situována v okrajových oblastech Českého masivu, kde jsou vázána na hlubinné zlomové linie krušnohorského (JZ–SV) a labsko-lužického směru (SZ–JV). Na ložiskách fluorit-barytové suroviny **(FB)** je fluorit většinou hlavní surovinou a baryt se vyskytuje buď v podstatném

(např. ložiska **Běstvina** a **Kovářská** a zdroje **Moldava-Vápenice** a **Harrachov**), nebo v podřadném množství (např. ložisko **Moldava** a zdroj **Vrchoslav**). Někdy fluoritové akumulace baryt neobsahují prakticky vůbec (např. ložisko **Jílové u Děčína-Sněžník**), anebo naopak barytové akumulace neobsahují prakticky vůbec fluorit (např. ložiska **Bohousová** a Křižanovice a zdroje Čistá, **Horní Benešov**, **Mackov** a **Otěvěky**) (Starý et al. 2024a).

Nejvýznamnější ložiska i zdroje fluorit-barytové suroviny jsou v Krušných horách (např. **Moldava**, **Kovářská**, **Krásný Les**, **Mackov**) a Železných horách (**Běstvina**, **Křižanovice**). Důležité je i fluoritové ložisko **Jílové u Děčína-Sněžník** v lužické oblasti české křídové pánve a barytové ložisko **Bohousová** v Orlických horách. Na asi nejperspektivnějším českém ložisku **Kovářská** byly v roce 2021 přehodnoceny (bez technických prací) veškeré zásoby **fluorit-barytové** suroviny jak v úseku sever, tak i na jihu a bylo vyhodnoceno celkově 3 717 kt (o 2 100 kt více oproti předchozímu výpočtu) geologických zásob smíšené **fluorit-barytové** suroviny s průměrným obsahem 33,4 % (1 240 kt) fluoritu a 14,6 % (542 kt) barytu (Krátký et al. 2021). Ložisková struktura Kovářská kontinuálně pokračuje do sousedního Německa jako ložisko **Niederschlag**, které má tak velmi podobnou stavbu, jako české ložisko a je od roku 2013 těžené. Na ložisku **Niederschlag** je vyhodnoceno celkově 3 131 kt zásob fluorit-barytové suroviny s 1 349 kt fluoritu a 559 kt barytu a dalších 208 kt prognózních zdrojů fluoritové suroviny s 65 kt fluoritu. Průměrné obsahy $CaF_2$ se pohybují kolem 51–54 % ve fluoritové surovině a 26–45 % ve fluorit-barytové surovině. Obsahy $BaSO_4$ jsou 4–7 % ve fluoritové a 21–43 % ve smíšené (Freund – Nessler 2017). Dohromady tedy má ložisková struktura **Niederschlag – Kovářská** na německé i české straně hranic ověřený potenciál více než 6,8 mil. t suroviny s téměř 2,4 mil. t fluoritu a 1,1 mil. t barytu. Vzhledem k velmi podobné stavbě obou ložisek v rámci jediné struktury se z ekonomických, báňsko-technických i technologických důvodů nabízí společné využití celé struktury jako jednoho ložiskového tělesa.

Současné celkové geologické zásoby fluorit-barytové suroviny (FB) jsou téměř 9,5 mil. t s obsahem 2,7 mil. t FT a 1,6 mil. t BA (Starý et al. 2022a, Starý – Gabriel 2025), dalších téměř 11,5 mil. t FB s obsahy 1,4 mil. t FT a 2,8 mil. t BA je v potenciálně perspektivních zdrojích (Starý et al. 2019). Fluorit-barytová surovina se na našem území dobývala převážně hlubinně poměrně dlouhou dobu na několika ložiskách. Výrazně převažovala těžba fluoritu, která byla na posledních třech ložiskách (**Běstvina**, **Jílové u Děčína-Sněžník**, **Moldava**) ukončena počátkem roku 1994, baryt byl naposledy získáván z fluorit-barytových ložisek Běstvina (do roku 1990) a **Harrachov** (do roku 1991) a pokusně v roce 1991 i z polymetalického ložiska **Křižanovice**. Otvírka některého z domácích perspektivních primárních ložisek fluoritu a barytu je velmi nejistá z mnoha důvodů. Všechna ložiska jsou menší, převážně se složitými báňsko-technickými podmínkami dobývání, danými i značným postižením minulou těžbou a méně jakostní surovinou, často hůře upravitelnou (např. **Kovářská**). Na některých jsou navíc vážné střety zájmů (**Jílové**, **Běstvina**).

V Sobědruhách provozuje Fluorit Teplice stále úpravnu fluoritu, která po ukončení těžby a následné demontáži flotačního zařízení na našem území, zpracovává sušením, mletím a tříděním již pouze importovanou surovinu – flotační koncentrát. V posledních letech se dováží 11–12 kt (z toho je zhruba 3/4 suroviny s více než 97 % $CaF_2$ – acid grade = AG fluorit) ročně, kterou poté z větší části opět vyváží (téměř výhradně AG). Více než polovina fluoritu se spotřebuje na výrobu kyseliny fluorovodíkové HF, dále se používá jako tavivo v metalurgii, v keramické a sklářské výrobě atd. Rovněž baryt v rámci hospodářství ČR

zaujímá nezanedbatelnou roli a téměř veškerá dovážená surovina – flotační koncentrát (7–8 kt ročně) je spotřebována v ČR. Naprostá většina (přes 90 %) barytu se spotřebuje ve formě těžkého výplachu při vrtání na ropu a zemní plyn. Dále se používá jako bílý pigment v nátěrových hmotách, plnivo nebo zatěžkávalo, atd.

### Ostatní CRM

Ještě menší šanci na využití mají domácí potenciálně perspektivní zdroje antimonu (Sb), germania (Ge), india (In), kobaltu (Co) a niobu (Nb), které jsou malé, chudé a často málo prozkoumané, a v současnosti nebo blízké budoucnosti využitelné jen hypoteticky. Rudy **antimonu (Sb)** jsou v ČR zastoupeny prakticky jen typy ložisek žilných, žilníkových a vtroušených polymetalických, případně rud zlata převážně se stibnitem (Starý et al. 2010, 2023). Největší význam měl *březohorský* revír, kde až do roku 1980 byly spolu s hlavními polymetalickými rudami těženy i doprovodné rudy antimonu. Druhým revírem je *krásnohorský* (*krásnohorsko-milešovský*), kde byl až do roku 1992 antimon získáván jako doprovodná surovina při těžbě Au-Sb rud. V ČR v současnosti již žádné zásoby Sb evidovány nejsou, menší zdroje jsou v obou výše jmenovaných revírech. Zatímco v *krásnohorském* revíru představují současné zdroje Sb významnou část (zhruba pětinu) původních zásob, v případě revíru *březohorského* se jedná o zbytkové, pravděpodobně již nevyužitelné zdroje (Starý et al. 2019; SurIS 2025).

V ČR jsou stále ještě evidovány malé zásoby a zdroje **germania (Ge)** v uhlí, především v sokolovské, plzeňské a kladensko-rakovnické pánvi. Vzhledem k tomu, že v domácích zdrojích je germanium vázáno na uhlí, kumuluje se v úletovém popílku elektráren, spalujících Ge-nosné uhlí. Výroba germania a $GeO_2$ z domácího popílku i dovezené suroviny v ČR probíhala podniku Lachema v Kaznějově od roku 1955 a pro nerentabilitu skončila v roce 1980 (Starý et al. 2019). Vzhledem k technologické náročnosti extrakce Ge však nelze předpokládat ekonomické využití tohoto způsobu získávání Ge. Navíc v současnosti Ge-nosné uhlí není těženo a z ekologických důvodů není ani předpoklad jeho využití v blízké budoucnosti (Starý et al. 2022a).

Na území ČR nejsou v současnosti evidované žádné zásoby **arzénu (As)**. Menší zdroje jsou vyhodnoceny v některých revírech polymetalických a komplexních rud, převážně hydrotermálního původu. Arzén se vyskytuje jak ryzí, tak je obsažen v množství minerálů, z nichž praktický význam mají především arzenopyrit a löllingit. Arzenopyrit je poměrně hojný minerál na mnoha rudních ložiskách, nejvyšší obsahy As jsou známé z revírů *Kutná Hora, Jáchymov* a *Březové Hory*. V minulosti byl As rudy těžené u Javorníka, v Krkonoších, Krušných horách i jinde.

V ČR žádné zásoby ani schválené zdroje **kobaltu (Co)** evidovány nejsou. Jeho rudy jsou zastoupeny třemi hlavními genetickými typy ložisek – likvační magmatická, hydrotermální žilná a reziduální (laterity). Bývalá hydrotermální žilná ložiska převážně sulfidických rud, především v Krušných horách, byla z větší části vytěžena již v minulosti. Z reziduálního typu ložisek byly těženy většinou jen oxidační zóny, často jako rudy jiných kovů, nežli Co. Likvační, převážně sulfidické rudy, s výjimkou krátké těžby malých ložisek Ni-Cu rud v Rožanech a Kunraticích ve Šluknovském výběžku, prakticky těženy nebyly. Hypoteticky by možným zdrojem kobaltu v ČR mohly být Ni-Cu rudy v ultramafických horninách ranského masivu (Staré Ransko), případně hydrosilikátové Ni rudy lateritického typu v jižních Čechách (Křemže) a na jihozápadní Moravě (Bojanovice u Znojma). V současnosti probíhá průzkum na bývalém stratiformním ložisku Cu rud **Tisová u Kraslic**

a okolí, zaměřený především právě na Co, jeho dosavadní výsledky však nejsou zatím známé (Starý et al. 2019).

Možným zdrojem **niobu (Nb)**, popřípadě i **tantalu (Ta)** by mohly být greisenové Sn-W rudy, kde by se Nb a Ta mohly získávat při zpracování W koncentrátu. Zvýšené obsahy Nb spolu se Zr, REE a dalšími prvky často doprovázejí uranovou mineralizaci v české křídové pánvi. Samostatná těžba doprovodných surovin bez těžby uranu nepřichází z ekonomických důvodů v úvahu. Další možné, ale dosud nedostatečně prozkoumané zdroje Nb a Ta, byly jako doprovodné suroviny Zr a Mo rud zjištěny ve fenitech čistecko-jesenického masivu v místě prognózních zdrojů **Hůrky-sever** a Hůrky-střed, stanovených především na rudy Mo a Zr. Na základě nových výzkumných prací zde Tvrdý (2021) a Tvrdý et al. 2021 vymezili alternativní prognózní zdroj o rozloze 149 ha s průměrným obsahem 0,12 % REO a 0,25 % $ZrO_2$, který pokrývá území s výskytem metasomatitů (fenitů). Na základě zjištěného poměru Zr : Hf = 40–50 : 1, lze předpokládat, že oblast může být nadějná i jako potenciální zdroj **hafnia (Hf)**. Ostatní relevantní CRM, ačkoliv mají určitý význam pro národní hospodářství (např. REE, PGM a Ti), se na území ČR v hospodářsky využitelných akumulacích nevyskytují a předpoklad jejich nalezení je nepatrný (Starý et al. 2019, 2022a).

## 5. Závěr

Na území ČR se nachází pouze malá část surovin ze seznamu CRM a jejich význam je různý. V současné době má z domácích surovin největší potenciál živcová surovina, která je dlouhodobě těžena a v její produkci patří ČR mezi přední země v EU i na světě. Potenciálně perspektivní je lithium, které je reprezentováno především mimořádným ložiskem Cínovec. Jeho skutečný význam se však projeví, pokud dojde k jeho využití. Dlouhodobě klesající je důležitost kdysi jedné z klíčových domácích surovin – a to koksovatelného uhlí. Zajímavý potenciál má wolfram, ale větší část jeho zásob je svázána s ložiskem Cínovec a zcela tak na něm závisí. Z hlediska samotného kovu je však důležitější ložisko Kašperské Hory, jehož případné využití zatím nepřichází v současnosti, ani dohledné budoucnosti v úvahu. K využití jsou naopak v současnosti připravována sekundární ložiska manganu, která jsou antropogenního původu a jsou tvořena uloženými kaly na odkalištích po flotační úpravě pyritové suroviny chvaletického manganopyritového ložiska. Určitý potenciál mají ložiska a zdroje grafitu a fluoritu s barytem. Obnovení těžby těchto surovin je v blízké budoucnosti, až na výjimky (Proboštov-odkaliště Přítkov), málo pravděpodobné, takže spíše tvoří surovinovou rezervu. Další CRM, které se v ČR vyskytují, již tvoří většinou málo prozkoumané zdroje a o jejich skutečném potenciálu zatím nelze rozhodnout a perspektivě lze spíše spekulovat.

Větší část surovin ze seznamu CRM se na území ČR nenachází. Pro vymezení jejich ekonomicky využitelných zdrojů nejsou buď geologické podmínky (např. bauxit, boráty, fosfáty, PGM) nebo tvoří převážně vedlejší (minoritní) suroviny, které nikdy nebyly předmětem vyhledávání ani ložiskového průzkumu (např. Be, Ga, Hf, REE, Sc, Sr, V). Některé CRM (např. As, Bi, Hf, In, Nb, REE, Sc, Ta, Ti) byly předmětem výzkumu a někdy i průzkumu, většinou jako doprovodné suroviny. Až na výjimky (As, In) u nich nebyly spočítány zásoby, ale v několika případech byly odhadnuty prognózní zdroje (např. Bi, Nb, REE). Mezi irelevantními CRM jsou rovněž suroviny, které se na území ČR nevyrábějí – kovový hořčík, křemík, fosfor, hliník a titan (Starý et al. 2019, 2022a, 2024a).

Lze však předpokládat, že na území ČR se vyskytují skryté (nevycházející na povrch) zdroje CRM, SRM i NSS buď ve větších hloubkách krystalinických formací Českého masivu, nebo pod sedimentárním pokryvem, které nebylo v technických možnostech objevit a exploatovat našimi předchůdci. Vyhodnocení ložiskového potenciálu těchto nerostných surovin, vyskytujících se v dosud neobjevených ložiskových strukturách, vyžaduje systematickou prospekční práci, založenou na znalosti metalogenetických principů, rešerši historických pramenů a následném geologickém, geofyzikálním a vrtném průzkumu. Rovněž lze zvýšené koncentrace minoritních kovů (tedy i některých CRM, SRM a NSS) předpokládat v „netradičních" zdrojích, jako např. iontově adsorpční jíly (IAC), vázaných na tělesa alterovaných vulkanitů; rozptýlené zrudnění v magmatitech; zrudnění ve střižných zónách a kontaktech magmatických těles apod.

Některé CRM, jejichž ložiska ani významnější zdroje se na území ČR nenacházejí, však mají poměrně značný význam minimálně v evropském rozměru. Zajímavá je situace ohledně tantalu, kterého se v práškové formě do ČR ročně dováží 110–150 t, což představuje zhruba 10 % veškeré světové produkce. Zpracovává se v KYOCERA AVX Components (člen japonské skupiny KYOCERA), kde se z něj vyrábí především kondenzátory a další elektronické součástky. Rovněž ilmenitové titanové koncentráty se do ČR dovážejí ve velkém množství, ročně kolem 100–150 kt. Zpracovávají se v podniku PRECHEZA (skupina Agrofert) v Přerově na výrobu titanové běloby v množství 50–60 kt ročně, přičemž kolem 90 % se exportuje. Významný je roční dovoz kolem 9,5 kt oxidů a hydroxidů vanadu, který se v ČR (Czech Vanadium, LENOX Industry) zpracovává především na ferovanad (FeV), který se z větší části vyváží. Nezanedbatelný je dovoz platiny, který se v poslední době pohybuje řádově ve výši 200–300 kg a palladia kolem 500–700 kg a zhruba totéž množství se se po zpracování opět vyveze (Starý et al. 2019, 2022a, 2024a).

Samotné dobývání CRM v ČR nebo v zemích EU, bez následného vybudování kompletního produkčního řetězce však v současném světě postrádá smysl. Celý tento řetězec musí zahrnovat nejen těžbu CRM a následnou výrobu koncentrátu, ale poté i jeho zpracování na prodejní produkt, z něhož se vyrobí výrobek. V případě některého chybějícího článku tohoto řetězce, je při jakémkoliv omezení nebo výpadku dodávek, mnohem větší riziko narušení nebo dokonce rozpad celého řetězce. To může vést k ohrožení ekonomiky a tím i surovinové bezpečnosti, a to nejen v dané zemi, ale v celé EU. Prakticky jedinou zemí na světě, která ve většině CRM, disponuje kompletním produkčním řetězcem, je v současnosti Čína. Ta zároveň, zejména v sektoru zpracování těchto nerostných surovin, v mnoha případech zcela dominuje. V rámci své surovinové politiky a diplomacie, často vůči ostatním zemím uplatňuje různé typy omezení dodávek. To ohrožuje surovinovou bezpečnost zejména v zemích EU, kde právě sektor těžby a zpracování nerostných surovin, především CRM, pokrývá jen malé procento potřeb.

## Použitá literatura

EL Latunussa, C. – Georgitzikis, K. – Torres de Matos, C. – Grohol, M. – Eynard, U. – Wittmer, D. – Mancini, L. – Unguru, M. – Pavel, C. – Carrara, S. – Mathieux, F. – Pennington, D. – Blengini, G. A. (2020): Study on the EU´s list of Critical Raw Materials (2020), Critical Raw Materials Factsheets (Final). – 817 s. European Commission. Luxembourg. DOI: 10.2873/92480. – https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/c0d5292a-ee54-11ea-991b-01aa75ed71a1/language-en

Freund, A. – Nessler, J. (2017): Vorkommen Niederschlag-Kovářská, Deutscher Teil – Kurzfassung. – 33 s. G.E.O.S. Halsbrücke.

Jaskula, B. W. (2024): Mineral Commodity Summaries 2024 – Lithium. USGS, January 2024 (cit. 2024-02-04). – https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2024/mcs2024-lithium.pdf

Jaskula, B. W. (2025): Mineral Commodity Summaries 2025 – Lithium. USGS, January 2025 (cit. 2025-02-07). – https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2025/mcs2025-lithium.pdf

Krátký, O. – Tvrdý, J. – Jaček, M. – Sysel, O. (2021): Závěrečná zpráva geologického úkolu Kovářská 13/161. GET Praha. – MS archiv Čes. Geol. služba. Praha.

Nakano, J. (2021): The Geopolitics of Critical Minerals Supply Chains. Center for Strategic and International Studies (CSIS) (cit. 2024-11-19). – https://www.jstor.org/stable/resrep30033.8

Ren. X. – Fan, F. – Liu, Q. – Lv, Y. (2025): Evaluation of the importance of critical minerals in China. Front. Earth Sci. 13:1491360 (cit. 2025-07-08). – https://doi.org/10.3389/feart.2025.1491360

Starý, J. – Kavina, P. – Vaněček, M. – Sitenský, I. – Kotková, J. – Hodková, T. (2010): Mineral Commodity Summaries of the Czech Republic (Statistical data to 2009). – 518 p. Ministry of the Environment. Praha. ISSN 1801-6707.

Starý, J. (2016): Vývoj zásob a těžby nerostných surovin v České republice po roce 1989 – doktorská disertační práce. VŠB – TU Ostrava, HGF – Institut geologického inženýrství. Ostrava. P 158417.

Starý, J. – Sitenský, I. – Mašek, D. – Hodková, T. – Vaněček, M. – Novák, J. – Kavina, P. (2017): Mineral Commodity Summaries of the Czech Republic 2017 (Statistical data to 2016). – 388 p. Ministry of the Environment, Czech Geological Survey. Praha. ISSN 1801-6707.

Starý, J. – Bohdálek, P. – Godány, J. – Mašek, D. – Novák, J. – Poňavič, M. – Rýda, K. – Večeřa, J. – Lukeš, I. – Zítko, V. – Vaněček, M. (2019): Centrum kompetence efektivní a ekologické těžby nerostných surovin (CEEMIR) – WP 2 – Potenciální zdroje na území ČR – Zhodnocení aktuálního surovinového potenciálu ČR (kritické suroviny EU – CRM, lithium a kaolin). Výsledek $V_{souhrn}$ TE02000029. – 177 s. Česká geologická služba. Praha. CGS P000081/2019.

Starý, J. ed. (2019): Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů vybraných kritických surovin EU (CRM) a lithia (stav k 1. 1. 2019). – MS. Čes. Geol. Služba. Praha.

Starý, J. – Kavina, P. – Sitenský, I. – Gabriel, Z. (2020): Pohyb zásob na výhradních ložiscích nerostných surovin v letech 2010–2019. MŽP – ČGS Praha. – MS **Česká geologická služba**. Praha.

Starý, J. – Kavina, P. – Gabriel, Z. (2022a): Critical minerals of the EU (CRM) in the territory of the Czech Republic. – International Conference Mineral deposits safeguarding as a basis of mineral raw materials safety. Kraków.

Starý, J. – Buda, J. – Poňavič, M. (2022b): Mapa ČR s rozmístěním ložisek, potenciálně perspektivních a ostatních zdrojů kritických surovin EU (CRM) se stavem k 1. 1. 2022. Výsledek $N_{map}$ SS02030023. – 1 + 19 s. Česká geologická služba. Praha. M 2 B 367.

Starý, J. (2024): Kritické suroviny EU (CRM) – Ložiska a zdroje na území ČR – Živcové suroviny. Horninové prostředí a suroviny. Výzkumné téma č. 6 - Horninové prostředí a suroviny. Dílčí cíl 1.1. Nerostné suroviny. Program prostředí pro život. Výsledek $N_{map}$ SS02030023. – 1 + 53 s. Česká geologická služba. Praha. CGS P000049/2024.

Starý, J. – Gabriel, Z. (2024): Bilance zásob výhradních ložisek nerostů České republiky k 1. lednu 2024 – Díl III: Výhradní ložiska nerudních surovin. MŽP – ČGS Praha. – MS **Česká geologická služba. Praha**.

Starý, J. – Mašek, D. – Gabriel, Z. – Němec, M. – Hodková, T. – Kavina, P. (2024a): Mineral Commodity Summaries of the Czech Republic 2024 (Statistical data to 2023). – 490 p. Ministry of the Environment, Czech Geological Survey. Prague. ISSN 1801-6707.

Starý, J. – Buda, J. – Poňavič, M. (2024b): Mapa ČR s rozmístěním ložisek a potenciálně perspektivních zdrojů živcových surovin a náhrad živců se stavem k 1. 1. 2024. Výsledek $N_{map}$ SS02030023. – 1 s. Česká geologická služba. Praha. M 2 B 462.

Starý, J. (2025): Bilance zásob výhradních ložisek nerostů České republiky k 1. lednu 2025 – Díl I: Rudy, stopové prvky. MŽP – ČGS Praha. – MS **Česká geologická služba**. Praha.

Starý, J. – Němec, M. (2025): Bilance zásob výhradních ložisek nerostů České republiky k 1. lednu 2025 – Díl II: Palivoenergetické suroviny. MŽP – ČGS Praha. – MS **Česká geologická služba. Praha**.

Starý, J. – Gabriel, Z. (2025): Bilance zásob výhradních ložisek nerostů České republiky k 1. lednu 2025 – Díl III: Výhradní ložiska nerudních surovin. MŽP – ČGS Praha. – MS **Česká geologická služba. Praha**.

Su, Y. – Hu, D. (2022): Global Dynamics and Reflections on Critical Minerals. E3S Web of Conferences 352, 03045 (2022) (cit. 2025-07-08). – https://doi.org/10.1051/e3sconf/202235203045

Tvrdý, J. (2021): Dílčí zpráva geologického výzkumu – lokalita Čistecko-jesenický masiv. GET. Praha.

Tvrdý, J. – Pechar, T. – Kočí, D. – Michlová, N. – Nedvěd, J. (2019): Vyhodnocení ložiskově geologických prací v průzkumných územích Trnávka a Trnávka II. GET. Praha.

Tvrdý, J. – Brož, B. – Brož, M. – Hanzlík, P. – Havránek, J. – Krutský, J. – Lhotský, P. – Nekl, M. – Opekar, L. – Pechar, T. – Meierlová, I. (2021): Výzkumná zpráva o prozkoumání možností výskytu koncentrací prvků vzácných zemin na území ČR. Výsledek $V_{souhrn}$ projektu Analýza nových výskytů prvků vzácných zemin, číslo projektu TITSMPO702. MS, MPO/TAČR Praha. P 178380.

sine (2008): Communication on the Raw Materials Initiative „Meeting our critical needs for growth and jobs in Europe" – COM(2008) 699 final (cit. 2022-09-19). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52008DC0699&qid=1667632147116

sine (2011a): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Tackling the challenges in commodity markets and on raw materials. – COM(2011) 25 final (cit. 2022-09-20). – https://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2009_2014/documents/com/com_com(2011)0025_/com_com(2011)0025_en.pdf

sine (2011b): Feldspar. EUROFEL – European Association of Feldspar Producers. Brussels.

sine (2014a): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – On the review of the list of critical raw materials for the EU and the implementation of the Raw Materials

Initiative. – COM(2014) 297 final (cit. 2022-09-20). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52014DC0297&from=CS

sine (2014b): Report on critical raw materials for the EU, Critical raw materials profiles (cit. 2022-09-20). – https://ec.europa.eu/docsroom/documents/11911/attachments/1/translations

sine (2017a): European Metals Holding Limited – Annual Report 30 June 2017 (cit. 2018-02-02). – https://www.europeanmet.com/wp-content/uploads/2017/09/20170929-EMH-2017-Annual-Report.pdf

sine (2017b): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – on the 2017 list of Critical Raw Materials for the EU. – COM(2017) 490 final (cit. 2022-09-20). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52017DC0490

sine (2017c): Study on the review of the list of critical raw materials – Critical raw materials factsheets (cit. 2022-10-19). – https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/7345e3e8-98fc-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en

sine (2020): Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions – Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability. – COM(2020) 474 final (cit. 2022-09-20). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474

sine (2021a): European Metals Holding Limited – Environmental impact assessment submitted measured resource drilling update (2021-08-25). – https://www.investi.com.au/api/announcements/emh/330aeaa2-704.pdf

sine (2021b): Resource upgrade at Cinovec lithium project to 708 Mt including 53.3 Mt of new measured resource. European Metals (cit 2021-10-29). – https://www.investi.com.au/api/announcements/emh/d88b9091-7cb.pdf

sine (2022a): Lithium at the LME – Lithium hydroxide weekly price (cit. 2022-12-31). – https://www.lme.com/en/Metals/EV/About-Lithium

sine (2022b): Trading Economics – Lithium (cit. 2022-12-31). – https://tradingeconomics.com/commodity/lithium

sine (2022c): PFS update delivers oustanding results 75% increase in Cinovec NPV to US$1.94B, 16% increase in production to 29,386TPA. European Metals (cit. 2022-10-28). – https://www.investi.com.au/api/announcements/emh/7381a65f-d0b.pdf

sine (2022d): Statista – Price of tungsten from 2010 to 2021 (cit. 2022-12-31). – https://www.statista.com/statistics/1009446/tungsten-price/

sine (2022e): U.S. Geological Survey Release 2022 List of Critical Minerals. USGS (cit. 2022-12-31). – https://www.usgs.gov/news/national-news-release/us-geological-survey-releases-2022-list-critical-minerals

sine (2022f): The Canadian Critical Minerals Strategy. Ministry of Natural Resources (cit. 2022-12-31). – https://www.canada.ca/content/dam/nrcan-rncan/site/critical-minerals/Critical-minerals-strategyDec09.pdf

sine (2023a): Critical and Strategic raw materials in the EU. European Commission – RMIS – Raw Materials Information System. – https://rmis.jrc.ec.europa.eu/eu-critical-raw-materials

sine (2023b): Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023 – Final Report. – 155 s. European Commission. Luxembourg. DOI: 10.2873/725585. – https://single-market-economy.ec.europa.eu/system/files/2023-03/Study%202023%20CRM%20Assessment.pdf – https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/57318397-fdd4-11ed-a05c-01aa75ed71a1

sine (2023c): Australia´s Critical Mineral List and Strategic Material List. Australian Government, Department of Industry, Science and Resources (cit. 2023-12-31). – https://www.industry.gov.au/publications/australias-critical-minerals-list-and-strategic-materials-list

sine (2023d): Critical Minerals for India. Ministry of Mines (cit. 2023-12-31). – https://mines.gov.in/admin/storage/app/uploads/649d4212cceb01688027666.pdf

sine (2024a): Coking Coal Prices. FocuseEconomics (cit. 2024-02-28). – https://www.focus-economics.com/commodities/energy/coking-coal/

sine (2024b): SMM Spot Metal Prices (cit. 2024-12-31). – https://www.metal.com/Lithium

sine (2024c): Argus – Lithium prices (cit. 2024-12-31). – https://www.argusmedia.com/metals-platform/metal/minor-and-specialty-metals-lithium

sine (2024d): European Union – EUR-Lex (cit. 2024-12-31). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02024R1252-20240503 https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02024R1252-20240503

sine (2024e): Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and 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. EUR-Lex (cit. 2024-12-31). – https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401252, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/TXT/PDF/?uri=CELEX:02024R1252-20240503

sine (2025a): Coking Coal Prices. FocuseEconomics (cit. 2025-10-31). – https://www.focus-economics.com/commodities/energy/coking-coal/

sine (2025b): SMM Spot Metal Prices (cit. 2025-10-31). – https://www.metal.com/Lithium

sine (2025c): Argus – Lithium prices (cit. 2025-10-31). – https://www.argusmedia.com/metals-platform/metal/minor-and-specialty-metals-lithium

SurIS (2025): Surovinový informační systém ČGS k 1. 1. 2025.

# Přehled domácí těžby nerostných surovin

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Energetické suroviny** | | | | | | |
| Uran | t U | 29 | 27 | 21 | 17 | 17 |
| | Produkce koncentrátu, t U [1] | 1 861 | 2 008 | 1 281 | 1 000 | 1 202 |
| Černé uhlí | kt | 29 505 | 29 278 | 33 233 | 28 660 | 23 676 |
| Hnědé uhlí | kt [2] | 91 | 83 | 75 | 67 | 68 |
| Ropa | kt | 138 | 153 | 165 | 119 | 139 |
| Zemní plyn | mil. $m^3$ | 146 | 138 | 153 | 165 | 119 |
| **Nerudní suroviny** | | | | | | |
| Pyroponosná hornina | kt | 1 | 0 | 3 | 4 | 6 |
| Vltavínonosná hornina | tis. $m^3$ | 46 | 49 | 48 | 38 | 53 |
| | kt (1 $m^3$ = 1,8 t) | 83 | 88 | 86 | 68 | 95 |
| Kaolin | Surový, kt [3] | 3 069 | 3 454 | 3 009 | 2 402 | 2 418 |
| | Plavený, kt | 626 | 645 | 558 | 439 | 433 |
| Jíly | kt | 454 | 456 | 478 | 426 | 448 |
| Bentonit [4] | kt | 226 | 198 | 167 | 196 | 185 |
| Diatomit | kt | 46 | 18 | 44 | 38 | 52 |
| Živec | kt | 419 | 504 | 493 | 352 | 382 |
| Náhrady živců | kt | 29 | 24 | 21 | 23 | 19 |
| Křemenné suroviny | kt | 11 | 20 | 10 | 13 | 12 |
| Písky sklářské | kt | 683 | 715 | 664 | 555 | 672 |
| Písky slévárenské | kt | 470 | 583 | 615 | 543 | 574 |
| Vápence a cementářské suroviny | kt | 11 296 | 11 480 | 10 784 | 9 272 | 8 937 |
| Dolomit | kt | 398 | 393 | 429 | 344 | 374 |
| Sádrovec | kt | 17 | 17 | 20 | 11 | 13 |
| **Stavební suroviny** | | | | | | |
| Dekorační kámen | Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ [5] | 135 | 125 | 112 | 118 | 111 |
| | Těžba výhrad. lož., kt (1$m^3$ = 2,7 t) [5] | 365 | 338 | 302 | 319 | 300 |
| | Těžba nevýhradních lož., tis. $m^3$ [6] | 47 | 62 | 32 | 35 | 38 |
| | Těžba nevýhradních lož., kt (1$m^3$ = 2,7 t) [6] | 127 | 167 | 86 | 95 | 103 |
| Stavební kámen | Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ [5] | 14 247 | 14 765 | 14 883 | 13 773 | 14 007 |
| | Těžba výhrad. lož., kt (1$m^3$ = 2,7 t) [5] | 38 467 | 39 866 | 40 184 | 37 187 | 37 819 |
| | Těžba nevýhradních lož., tis. $m^3$ [6] | 1 465 | 1 703 | 1 805 | 1 632 | 1 502 |
| | Těžba nevýhradních lož., kt (1$m^3$ = 2,7 t) [6] | 3 956 | 4 598 | 4 874 | 4 406 | 4 055 |
| Štěrkopísky | Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ [5] | 6 476 | 6 602 | 6 739 | 5 912 | 5 974 |
| | Těžba výhrad. lož., kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [5] | 11 657 | 11 884 | 12 130 | 10 642 | 10 642 |
| | Těžba nevýhradních lož., tis. $m^3$ [6] | 4 821 | 5 270 | 5 046 | 4 409 | 3 916 |
| | Těžba nevýhradních lož., kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [6] | 8 678 | 9 486 | 9 083 | 7 936 | 7 049 |
| Cihlářské suroviny | Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ [5] | 560 | 595 | 578 | 349 | 383 |
| | Těžba výhrad. lož., kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [5] | 1 008 | 1 071 | 1 040 | 628 | 689 |
| | Těžba nevýhradních lož., tis. $m^3$ [6] | 404 | 411 | 558 | 256 | 256 |
| | Těžba nevýhradních lož., kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [6] | 727 | 740 | 806 | 461 | 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 jílů v nadloží kaolinů*
*[5] úbytek objemu zásob surovin těžbou*
*[6] přibližný údaj*

# Domácí podíl na světové těžbě

| | | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **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 2024 registrováno 1526 výhradních a 822 nevýhradních ložisek nerostných surovin s evidovanými zásobami. Počet využívaných ložisek byl výrazně nižší – 474 výhradních a 171nevýhradních. Ve zvláště chráněných územích přírody České republiky se využívalo pouze 35 výhradních a 8 nevýhradních ložisek. Tedy 7,52, 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 zakázaná 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| celkem | 2 694 | 2 698 | 2 708 | 2 690 | 2 690 |
| národní parky (NP) | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| chráněné krajinné oblasti (CHKO) | 26 | 26 | 26 | 26 | 26 |
| ostatní chráněná území | 2 633 | 2 664 | 2 668 | 2 690 | 2 705 |

### 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 % |

*Pramen: AOPK ČR 2025*

## Struktura ZCHÚ v roce 2024

| Kategorie zvláště chráněných území | Počet | Výměra (km²) | Podíl na území ČR 78 864 km² (%) |
|---|---|---|---|
| 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) | 128 | 114,9 | 0,15 |
| národní přírodní rezervace (NPR) | 115 | 308,3 | 0,39 |
| přírodní památky (PP) | 1 624 | 352,1 | 0,45 |
| přírodní rezervace (PR) | 838 | 442,5 | 0,56 |
| NPP, NPR, PP, PR | 2 705 | 1 216,9 | 1,54 |
| – (z toho NPP, NPR, PP, PR na území NP, CHKO) | 753 | 472,1 | 0,59 |
| **VELKOPLOŠNÁ A MALOPLOŠNÁ ZCHÚ celkem** | **2 734** | **15 007** | **19,03** |

* *údaje za rok 2013, v současnosti bez aktualizace*

*Pramen: AOPK ČR (2025)*

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

| Surovina | Výhradní ložiska | | | | | Nevýhradní ložiska | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
| Drahé kameny* | 1 | 0 | 2 | 4 | 6 | 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 | 494 | 607 | 574 | 537 | 607 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Živcová surovina | 352 | 432 | 414 | 213 | 232 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vápence | 3 040 | 5 043 | 3 980 | 4 508 | 4 332 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Dekorační kámen** | 85 | 95 | 57 | 64 | 62 | 0,1 | 0 | 3 | 2 | 2 |
| Stavební kámen** | 4 340 | 4 153 | 3 542 | 4 003 | 4 071 | 30 | 21 | 22 | 24 | 22 |
| Štěrkopísky** | 1 333 | 1 426 | 1 307 | 945 | 956 | 18 | 0 | 40 | 43 | 39 |
| Cihlářské suroviny** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| **Celkem** | **9 647** | **11 757** | **9 874** | **10 275** | **10 266** | **39** | **22** | **104** | **70** | **63** |
| Index, 1990 = 100 | 61 | 74 | 61 | 64 | 65 | – | – | – | – | – |
| Index, 2000 = 100 | 108 | 131 | 108 | 111 | 112 | 17 | 13 | 7 | 33 | 30 |

* *pyroponosná hornina,*

** *přepočet na kt u zemního plynu (1 000 000 $m^3$ = 1 kt), dekoračního a stavebního kamene (1000 $m^3$ = 2,7 kt), štěrkopísků a cihlářských surovin (1000 $m^3$ = 1,8 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Beskydy | 43 | 52 | 37 | 32 | 52 |
| Bílé Karpaty | 197 | 242 | 200 | 220 | 183 |
| Blaník | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Blanský les | 806 | 1 023 | 1 026 | 810 | 707 |
| Brdy ** | 0 | 0 | 11 | 11 | 16 |
| Broumovsko | 153 | 139 | 106 | 113 | 101 |
| České středohoří | 2 053 | 2 025 | 2 059 | 1 824 | 1 787 |
| Český kras | 3 369 | 3 224 | 3 288 | 3 139 | 3 065 |
| Český les | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Český ráj | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jeseníky | 68 | 23 | 86 | 57 | 89 |
| Jizerské hory | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kokořínsko – Máchův kraj * | 494 | 388 | 574 | 537 | 561 |
| Křivoklátsko | 301 | 397 | 214 | 261 | 324 |
| Labské pískovce | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Litovelské Pomoraví | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lužické hory | 0,1 | 0 | 2 | 5 | 0 |
| Moravský kras | 1 822 | 1 933 | 1 491 | 1 007 | 1 289 |
| Orlické hory | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pálava | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poodří | 200 | 191 | 206 | 175 | 235 |
| Slavkovský les | 267 | 302 | 311 | 213 | 251 |
| Šumava | 76 | 66 | 95 | 68 | 44 |
| Třeboňsko | 1 165 | 1 365 | 1 379 | 785 | 617 |
| Žďárské vrchy | 141 | 157 | 133 | 125 | 146 |
| Železné hory | 203 | 161 | 149 | 131 | 210 |
| **Těžba celkem (zaokrouhleno)** | **11 359** | **11 688** | **11 367** | **9 513** | **9 677** |

** 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 km² | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Beskydy | 1 205 | 35 | 43 | 31 | 27 | 43 |
| Bílé Karpaty | 747 | 264 | 324 | 268 | 295 | 245 |
| Blaník | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Blanský les | 220 | 3 663 | 4 650 | 4 664 | 3 682 | 3 214 |
| Brdy * | 345 | 23 | 0 | 0 | 32 | 46 |
| Broumovsko | 432 | 404 | 322 | 245 | 262 | 234 |
| České středohoří | 1 069 | 1 921 | 1 894 | 1 926 | 1 706 | 1 672 |
| Český kras | 132 | 25 523 | 24 424 | 24 909 | 23 780 | 23 220 |
| Český les | 466 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Český ráj | 182 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jeseníky | 744 | 91 | 31 | 116 | 77 | 119 |
| Jizerské hory | 374 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Kokořínsko-Máchův kraj ** | 410 | 1 205 | 946 | 1 400 | 1 310 | 1 368 |
| Křivoklátsko | 625 | 482 | 635 | 342 | 418 | 518 |
| Labské pískovce | 243 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Litovelské Pomoraví | 93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Lužické hory | 271 | 0,5 | 0 | 7 | 18 | 0 |
| Moravský kras | 97 | 18 784 | 19 928 | 15 371 | 10 381 | 13 287 |
| Orlické hory | 233 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Pálava | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Poodří | 82 | 2 439 | 2 329 | 1 403 | 2 134 | 2 866 |
| Slavkovský les | 611 | 437 | 494 | 509 | 349 | 411 |
| Šumava (CHKO + NP) | 1 680 | 45 | 39 | 57 | 41 | 26 |
| Třeboňsko | 687 | 1 695 | 1 987 | 2 007 | 1 143 | 898 |
| Žďárské vrchy | 709 | 197 | 221 | 188 | 176 | 206 |
| Železné hory | 285 | 801 | 565 | 523 | 481 | 545 |
| **CELKEM (Těžba celkem / rozloha celkem)** | **12 065** | **941** | **968** | **942** | **788** | **802** |

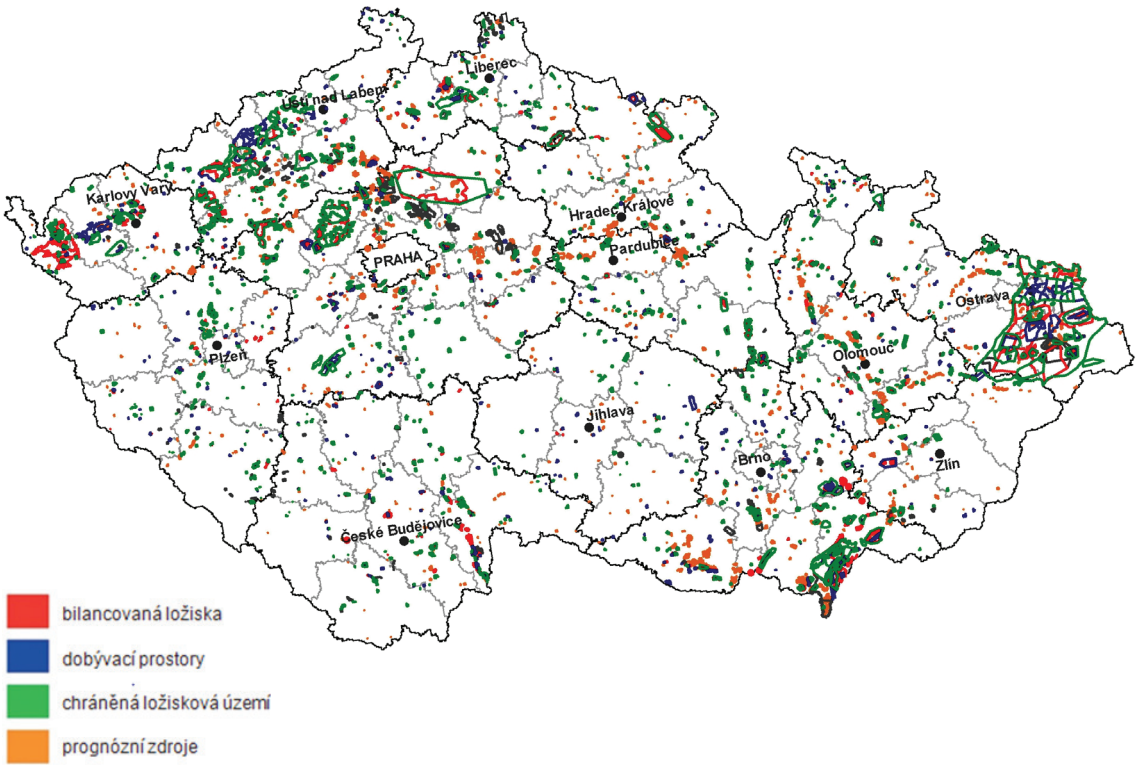
** CHKO Brdy zřízena k 1. 1. 2016*

*** 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 rocku 2021. Od roku 2022 probíhá těžba nerostných surovin v 18 CHKO a tento stav zůstal nezměněný i v roce 2024.

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 pokračuje do současnosti. Po rozšíření CHKO Kokořínsko v roce 2014 o 140 km$^2$ na CHKO Kokořínsko-Máchův kraj je v rámci CHKO vykazována těžba na ložisku sklářských a slévárenských písků Srní-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. Od roku 2022 těžba stavebního kamene opět probíhá na lokalitě Chaloupky-hlína (v roce 2024 dosáhla16,2 kt).

O zatíženosti území České republiky báňskými aktivitami je možné si udělat představu z přiložené 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, těžařům 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 2020–2024 tabulka „Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin“.

Plochy dotčené těžbou v jednotlivých krajích uvádí tabulka „Plocha dotčená těžbou podle krajů, 2024“ a způsob provedených rekultivací v roce 2024 pak uvádí tabulka „Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2024“.

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 2024

| Kraj | Plocha dotčená těžbou v DP (km$^2$) | Plocha dotčená těžbou mimo DP (km$^2$) |
|---|---|---|
| Hlavní město Praha | 1,02 | 0,4 |
| Středočeský kraj | 14,91 | 1,27 |
| Jihočeský kraj | 10,55 | 0,85 |
| Plzeňský kraj | 7,69 | 0,67 |
| Karlovarský kraj | 46,19 | 27,61 |
| Ústecký kraj | 109,48 | 5,37 |
| Liberecký kraj | 12,32 | 5,46 |
| Královéhradecký kraj | 3,91 | 0,15 |
| Pardubický kraj | 6,24 | 0,69 |
| Kraj Vysočina | 4,32 | 1,63 |
| Jihomoravský kraj | 18,32 | 0,36 |
| Olomoucký kraj | 11,880 | 2,25 |
| Zlínský kraj | 2,69 | 0,84 |
| Moravskoslezský kraj | 214,18 | 7,31 |
| **Česká republika** | **463,71** | **54,86** |

### Vývoj rekultivací po těžbě nerostných surovin v roce 2024

| km$^2$ | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| výhradní ložiska | Plocha s projevy těžby, dosud nerekultivovaná | 414 | 336 | 513,4 | 523,3 | 517,4 |
| | Rozpracované rekultivace | 63 | 28 | 55,5 | 53,7 | 51,5 |
| | Rekultivace ukončené od počátku těžby | 271 | 273 | 262,4 | 329,8 | 246,3 |
| | Rekultivace ukončené v daném roce | 12 | 2,4 | 3,3 | 3,9 | 3,6 |
| nevýhradní ložiska | Plocha s projevy těžby, dosud nerekultivovaná | 17 | 10,3 | 16,6 | 16,3 | 16,7 |
| | Rozpracované rekultivace | 4 | 2,3 | 3,3 | 3,9 | 3,2 |
| | Rekultivace ukončené od počátku těžby | 4 | 4,4 | 4,1 | 2,6 | 2,1 |
| | Rekultivace ukončené v daném roce | 0,9 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1,3 |

**Rekultivace po těžbě výhradních ložisek nerostných surovin v roce 2024**
(řazeno dle krajů a dle způsobů rekultivace, DP = dobývací prostor, plochy v hektarech (1 km$^2$ = 100 ha

| 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 | 53 | 0 | 83 | 0 | 20 | 0 | 33 | 35 | 37 | 34 | 50 | 3 | 12 | 1 |
| Jihomoravský | 213 | 2 | 30 | 0 | 2 | 0 | 21 | 0 | 93 | 11 | 198 | 20 | 3 | 2 | 22 | 0 |
| Karlovarský | 135 | 7 | 166 | 203 | 0 | 1 | 69 | 271 | 398 | 1 213 | 1 409 | 2 677 | 559 | 32 | 162 | 171 |
| Královéhradecký | 25 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 1 | 0 | 19 | 3 | 38 | 1 | 47 | 0 | 8 | 2 |
| Liberecký | 18 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 9 | 0 | 90 | 48 | 413 | 32 | 5 | 0 | 15 | 2 |
| Moravskoslezský | 10 | 1 | 226 | 80 | 5 | 2 | 469 | 12 | 876 | 80 | 954 | 192 | 329 | 9 | 537 | 48 |
| Olomoucký | 21 | 0 | 33 | 17 | 125 | 0 | 12 | 1 | 21 | 8 | 11 | 51 | 62 | 5 | 5 | 0 |
| Pardubický | 2 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 | 4 | 0 | 18 | 0 | 8 | 7 | 44 | 0 | 10 | 2 |
| Plzeňský | 20 | 4 | 48 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 12 | 45 | 18 | 0 | 0 | 18 | 0 |
| Hl. město Praha | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 0 |
| Středočeský | 113 | 0 | 136 | 3 | 5 | 0 | 23 | 1 | 356 | 75 | 112 | 15 | 102 | 0 | 80 | 2 |
| Ústecký | 463 | 77 | 1 027 | 233 | 36 | 7 | 493 | 69 | 2 126 | 2 370 | 2 541 | 2 623 | 258 | 215 | 1 138 | 1 281 |
| Vysočina | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | 2 | 0 | 0 | 10 | 4 | 4 | 0 | 8 | 17 |
| Zlínský | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 2 | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| **ČR celkem** | **1 027** | **91** | **1 731** | **544** | **263** | **10** | **1 130** | **357** | **4 036** | **3 861** | **5 779** | **5 671** | **1 459** | **267** | **2 020** | **1 532** |

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 štěrkopísků, 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 Biotopschutz. – 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 (Brodkom 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 minérale. 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/$m^2$ (bez přípravy stanoviště) a maximem 1,36–1,87 EUR/$m^2$ (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/ $m^2$."

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 ptačí 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 nejcennějších 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 případě 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 krajinotvorné 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 čáře 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 skrývkové 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 skrývka 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 2024 | data 2024 | data 2013* | data 2013* | data 2013*/ data 2024 | data 2013*/ data 2024 |
| 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 aktualizován*

**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...

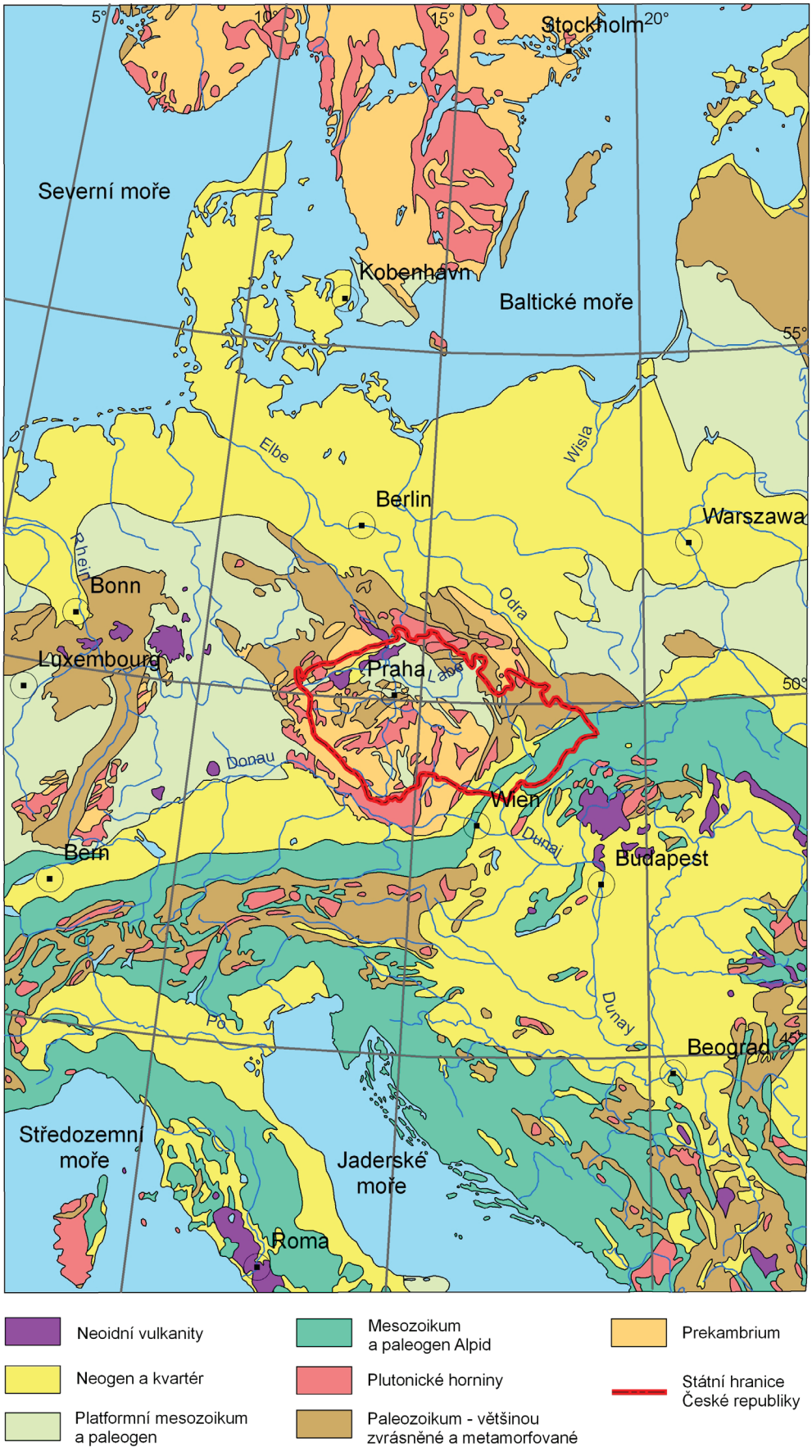
# GEOLOGIE A NEROSTNÉ SUROVINY

## Geologický vývoj území České republiky

*RNDr. Arnošt Dudek, DrSc.*

Česká republika leží v samém středu Evropy u hranice hercynské mezoevropy s neoidní neoevropou *(obr. 1)* a je jen málo státních území, pokud vůbec nějaká taková existují, s tak pestrou geologickou stavbou 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 nerudních 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 prekambrických 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 mezoevropy 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 částí českého státu probíhá hranice mezi hercynskou mezoevropou a alpidní neoevropou, alpidy jsou tam zastoupeny jednotkou **Západních Karpat**. Ta se skládá z vnitřní části – *centrálních západních Karpat* – budované předmesozoickými vulkanosedimentárními komplexy,



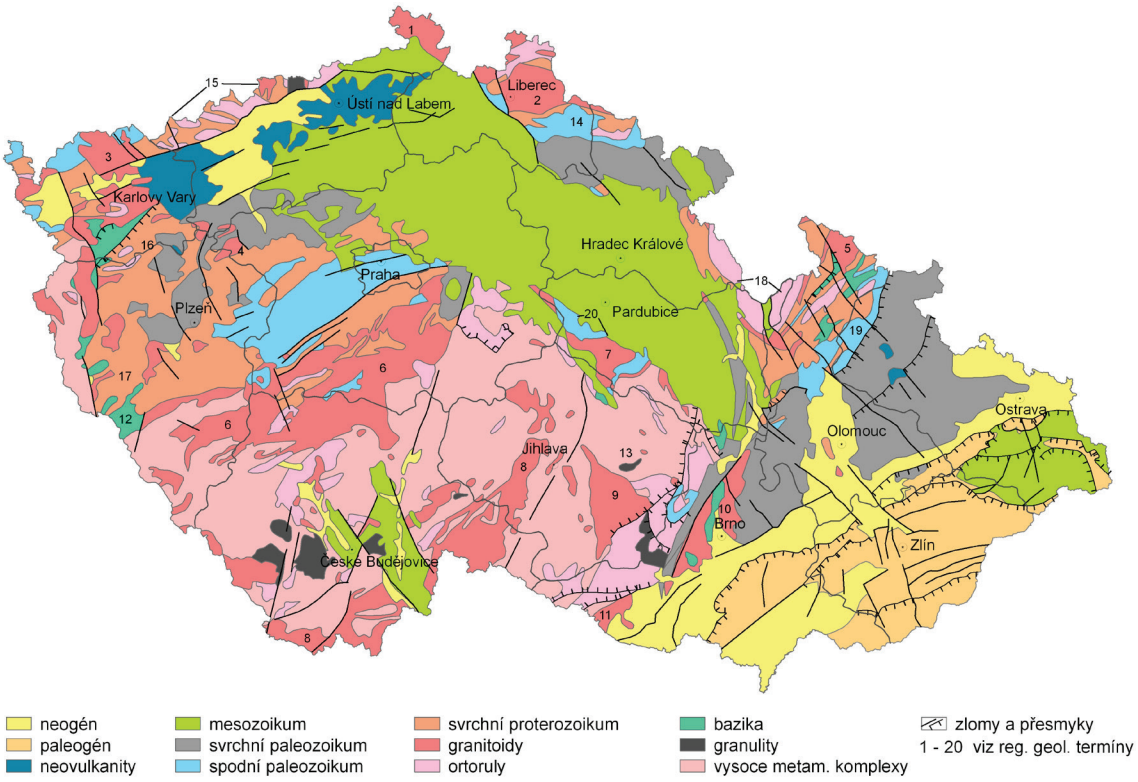

**Obr. 1. Geologická pozice České republiky v Evropě**

většinou metamorfovanými a proniknutými pozdně hercynskými granitoidními plutony (tzv. jaderná pohoří) a jejich sedimentárním obalem mesozoických hornin (trias až spodní křída). Její stavba vznikla intenzivním vrásněním po spodní křídě. Tektonická zóna prvého 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 terciérními 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.

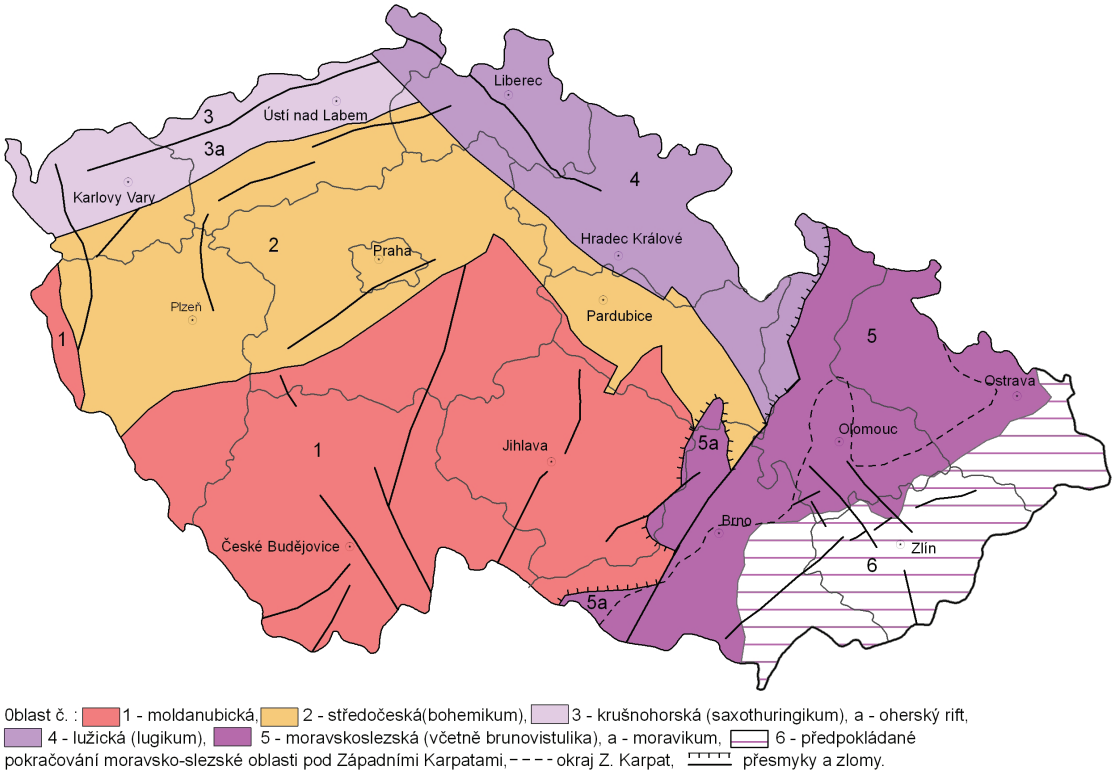
Podobně jako při studiu historie lidstva, je i při sledování vývoje země na které žijeme, o nejstarších obdobích nejméně informací a naše poznatky jsou provázeny velkým množstvím nejistot. To se pochopitelně týká i území Česka, i když patří k oblastem, kde systematický geologický výzkum probíhal již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

Metamorfní 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 známé 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, Ejpovice 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 organizmů 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.

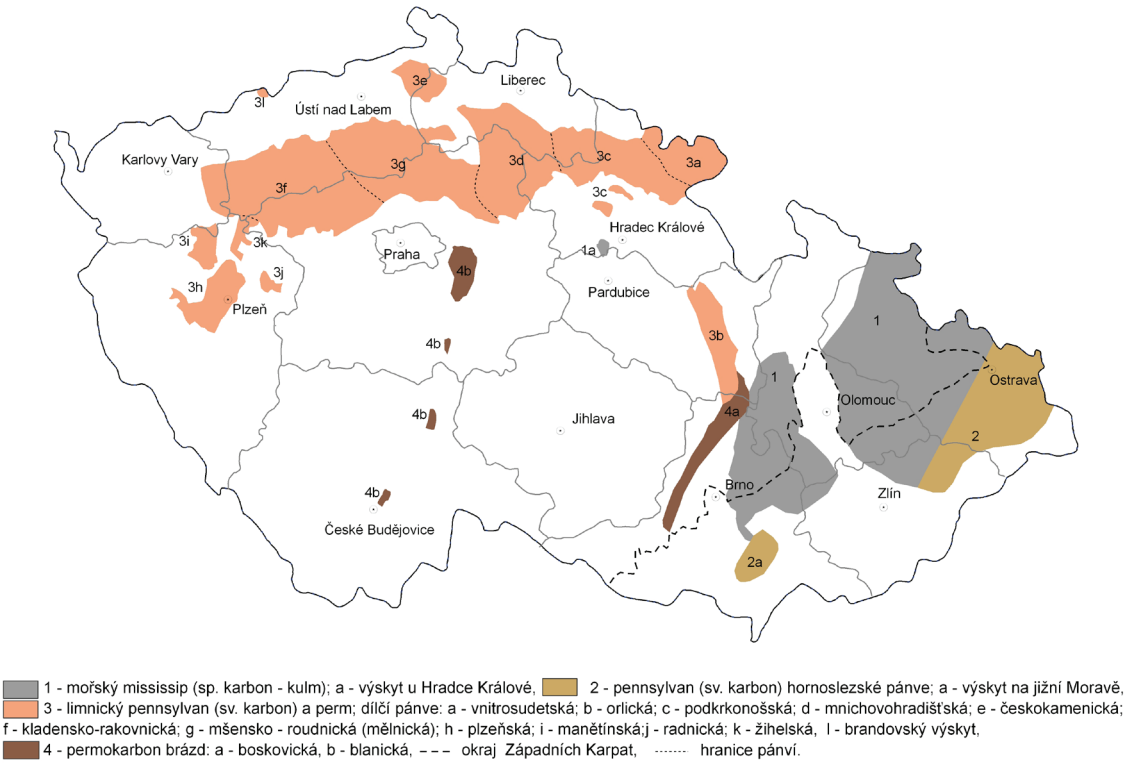
V pražské pánvi pokračoval vývoj karbonátové sedimentace nepřerušeně do ***devonu***, zatím co v okolních oblastech Evropy i oblastech vzdálenějších bylo usazování hornin přerušeno ***kaledonskou orogenezí***. Ničím neovlivněný postupný vývoj sedimentů i organizmů a jejich dlouholetý detailní výzkum 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 sedimentaci 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 neprojevilo 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. Mokrá, 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 km$^2$, 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 hřbetu 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



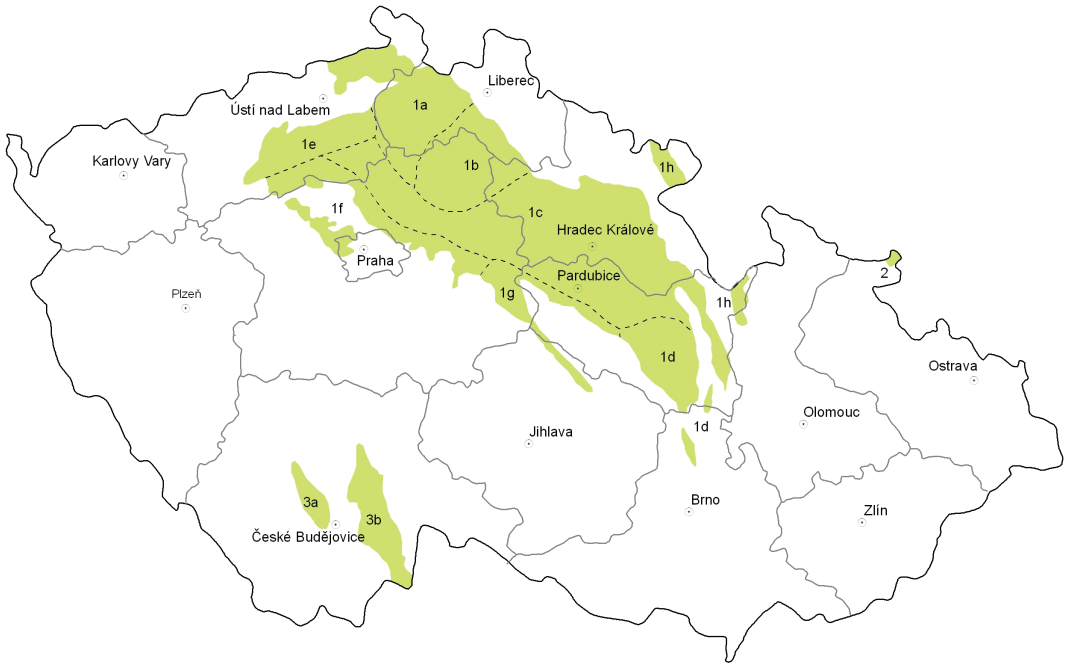

**Obr. 4. Karbon a perm v Českém masivu a podloží Západních Karpat na území České republiky**

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 nepřerušeně 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 reliktech. 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 brázdu proslavily.

Po hercynské konsolidaci byl Český masiv jako celistvý blok kůry zvolna zvedán a zůstával 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 jílů, sklářských, slévárenských 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.



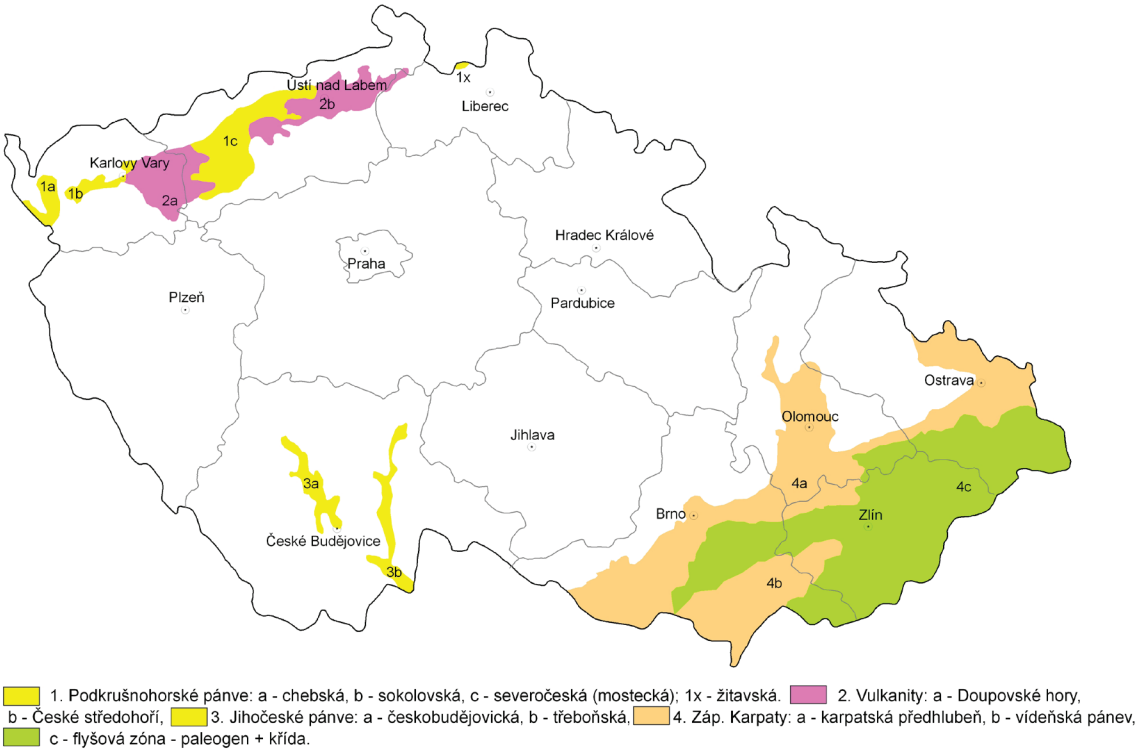

1. Česká křídová pánev a její faciální oblasti (vývoje): a - lužická, b - jizerská, c - labská, d - orlicko-žďárská, e - oherská, f - vltavo-berounská, g - kolínská, h - hejšovinská a bystřická. 2. Křída u Osoblah. 3. Jihočeské pánve: a - českobudějovická, b - třeboňská. ---- hranice faciálních oblastí

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

Vývoj na Moravě byl odchylný. Trias tam není zastoupen vůbec, zato *v **juře*** proniklo moře ze středozemní 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 krajinotvorným 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) slojemi 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.

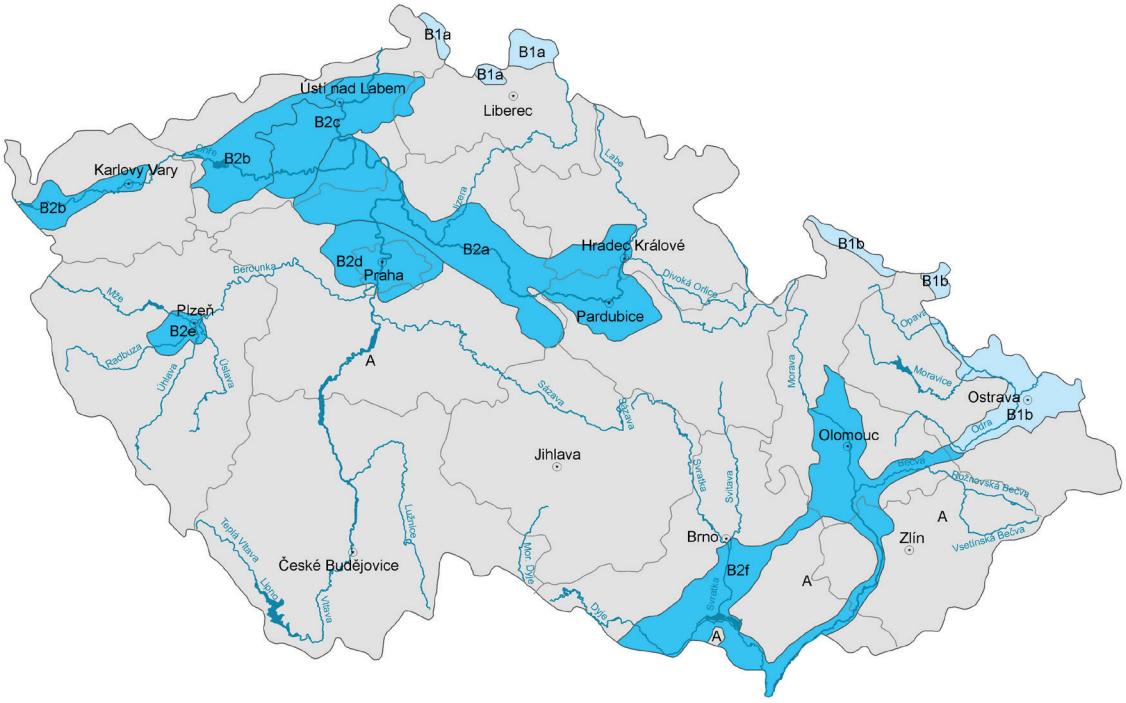



**Obr. 6. Terciér v Českém masivu a Západních Karpatech na území České republiky**

Především pak v chebské pánvi jsou významná ložiska neogenních jílů. Vznik pánví 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 přívodní 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 petrurgického 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 nasouvanými příkrovy se vytvořila v ***neogénu*** (miocénu) karpatská předhlubeň, částečně ještě dosouvanými příkrovy překrytá. Sedimenty vídeňské pánve (o mocnosti až 5 km) již nebyly významněji vrásněny. Jde hlavně o mořské jíly, slíny 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 projevily výraznými vertikálními pohyby jednotlivých úseků kůry. Tak




A - kvartér denudačních oblastí, B1 - kvartér oblastí kontinentálních zalednění: a - oblast severních Čech, b - oblast severní Moravy
B2 - kvartér extraglaciálních oblastí: a - Polabí, b - Podkrušnohorské pánve, c - České středohoří, d - Pražská plošina,
e - Plzeňská kotlina, f - Moravské úvaly.

**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 uloženiny 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;

*Mísař, 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 ortorula*** – převážně muskovitická ortorula kadomského stáří, charakteristická součást 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 pestrou řadou kyselých i bazických plutonitů kadomského stáří (živce, kamenivo) – obr. 2 – jednotka 10

***česká křídová pánev*** – sedimenty svrchní křídy (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 křídy 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 terciérního 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 terciérních pánví, na křížení oherského riftu a tachovské brázdy. Sedimentace pokračovala od eocénu až do pliocénu (hnědé uhlí, kaolin, jíly, diatomity, sklářské a slévárenské písky – četné střety zájmů) – obr. 6 – jednotka 1a

***jihočeské pánve*** – sladkovodní sedimentační prostor svrchně křídového a terciérního 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 křídy a paleogénu, s výraznou příkrovovou stavbou předmiocenního stáří. Tvoří Chřiby 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

***krkonošsko-jizerské krystalinikum*** – západní část lužické oblasti tvořená metamorfity proterozoického a spodně paleozoického stáří (vápence, dolomity) a proniknutá plutony kadomského (lužický) a hercynského (krkonošsko-jizerský) stáří (živce, dekorační a stavební kámen). V exokontaktu plutonů Fe-skarny, Sn a W rudy, fluorit, baryt – obr. 2 – jednotka 14

***krkonošsko-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

***kvartérní říční náplavy*** – aluvia a terasy většiny větších toků (živce, štěrkopísky, v jižních Čechách a na jihozápadní Moravě i tektity) – obr. 7 – jednotky B2a, B2b, B2f

***kvartérní 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 hranickém devonu (vápence, cementářské suroviny) – obr. 2 – jednotka 19

***moravskoslezský karbon*** – marinní flyšoidní mississipp Nízkého Jeseníku a Drahanské vrchoviny (pokrývačské 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

***ohereský rift –*** význačná zlomová struktura na jv. úpatí Krušných hor, vymezená krušnohorským a litoměřickým zlomem a jejich směrnými pokračováními. Na rift jsou vázány terciérní 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 relikty na Plzeňsku*** – relikty původně rozsáhlejších terciérních sedimentů v místech říčního paleotoku ústícího do severočeské pánve (jíly, bentonit) – nejsou znázorněny v měřítku mapek

***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

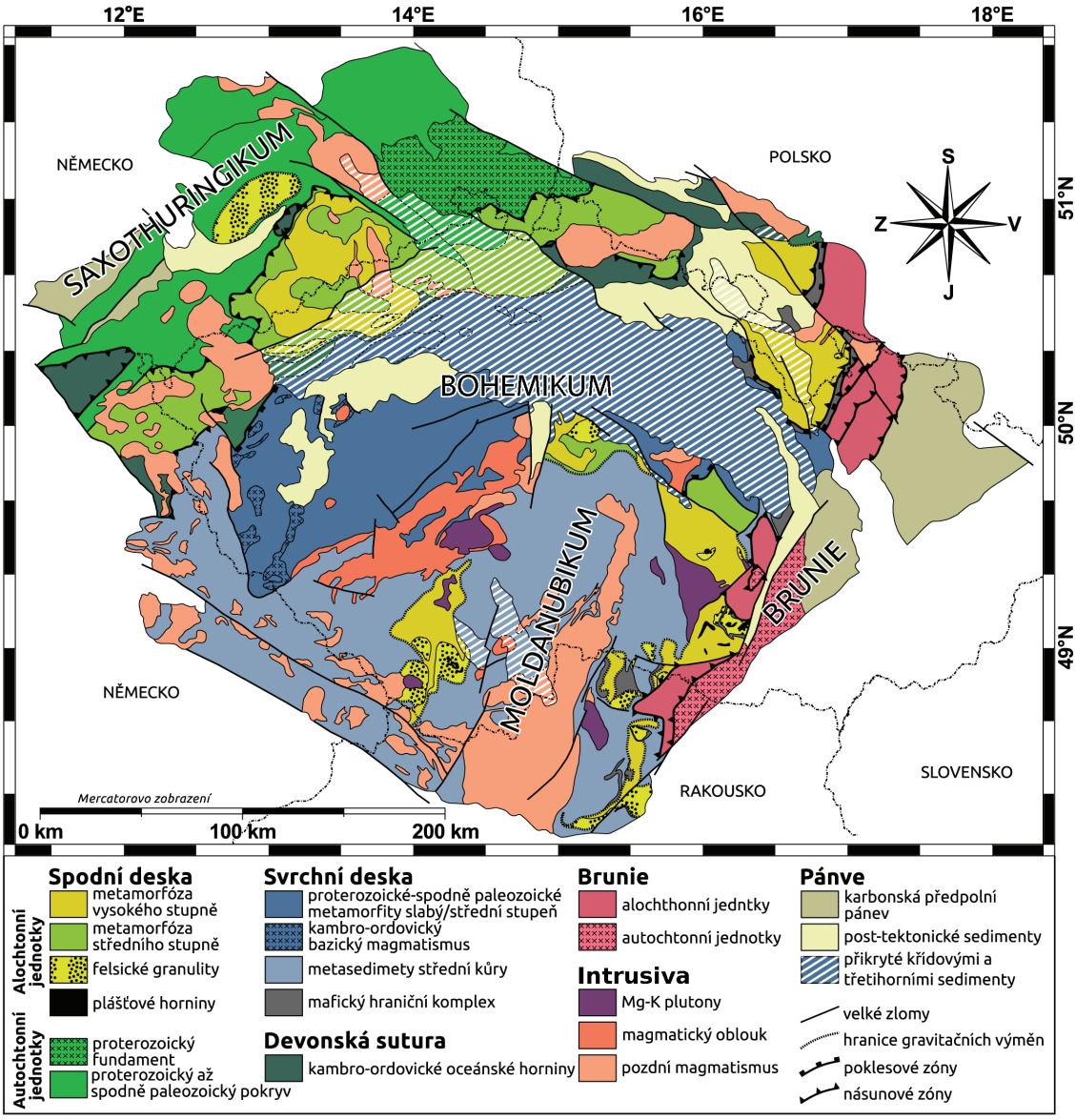
*Prof. RNDr. Karel Schulmann, CSc., Prof. Mgr. Vojtěch Janoušek, Ph.D., Mgr. Ondrej Lexa, Ph.D.*

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 (kambrických 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 ztluštělou 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 ztluštělý 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

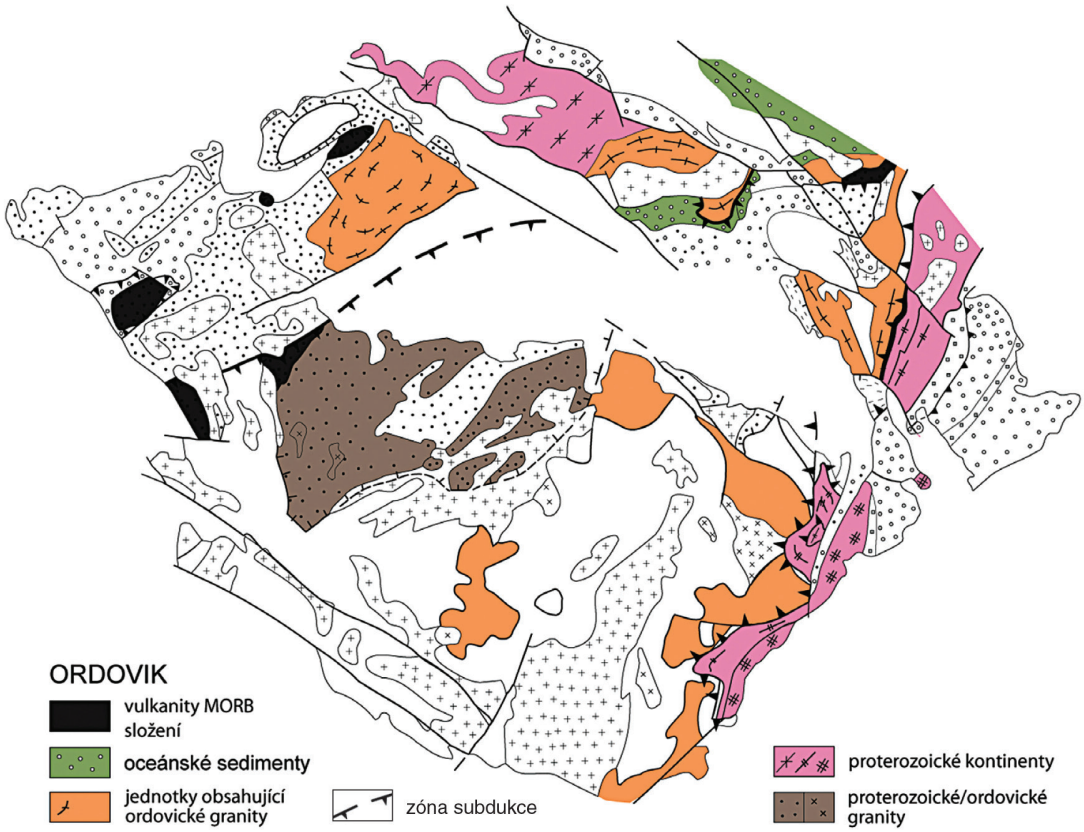
*Saxothuringikum* je reprezentované neoproterozoickým paraautochtonem s migmatity a pararulami datovanými na asi 580–550 mil. let. Tyto horniny jsou intrudovány kambro-ordovickými vápenato-alkalickými porfyritickými granodiority přeměněnými v průběhu variské orogeneze na mylonitické ortoruly. Podloží je diskordantně pokryté kambrickými 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.



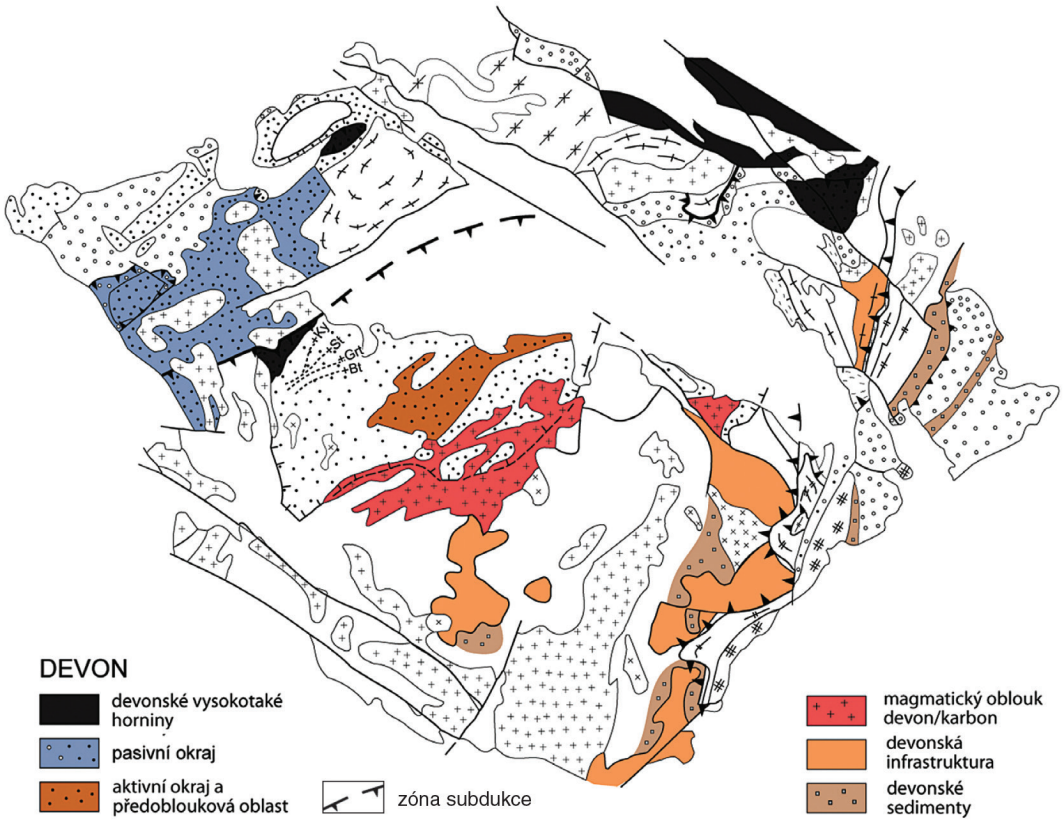

**Obr. 1. Mapa deskové tektoniky Českého masivu**

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 $^{40}Ar/^{39}Ar$ 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 oceánické horniny jsou metamorfovány ve facii modrých břidlic pravděpodobně ve svrchním devonu.

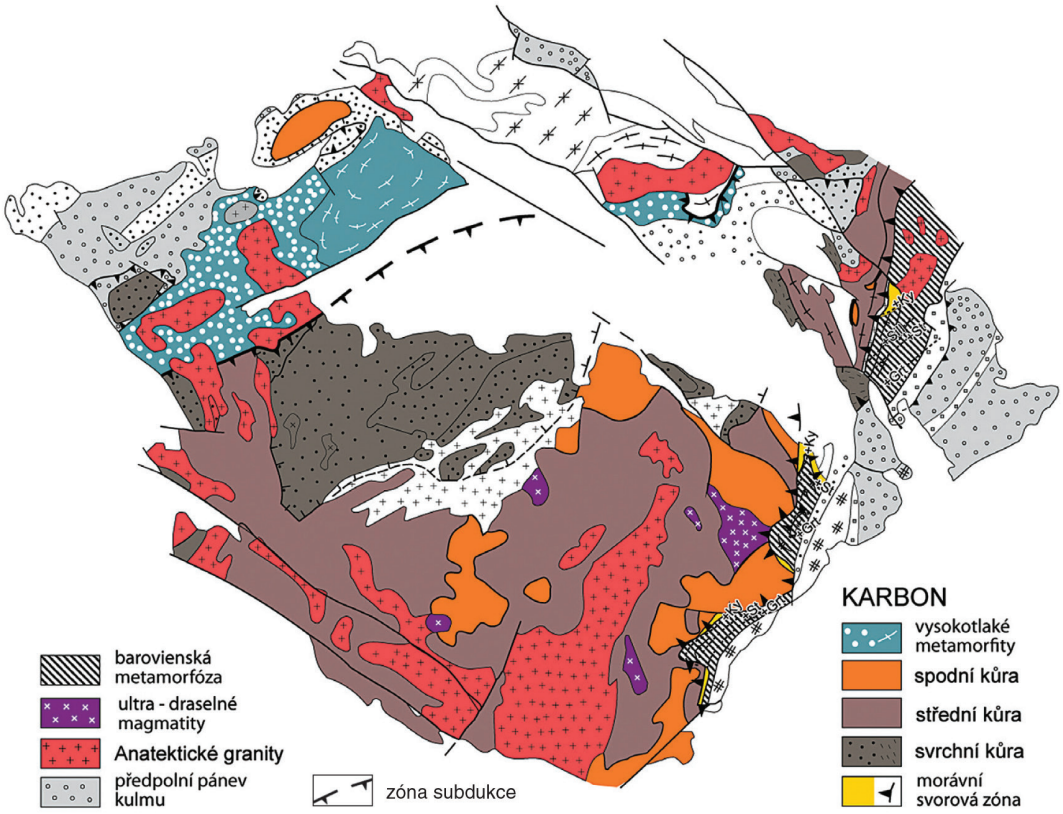
Oceánská subdukční etapa byla následována karbonskou kontinentální subdukcí saxothuringických hornin pod východněji ležící tepelsko-barrandienský blok, což bylo odpo-




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




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




*Metamorfní 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 metagaber (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. Metamorfní vývoj začínal s eklogitovou facií a byl ukončen retrogresí v granulitové a amfibolitové facii. 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 $^{40}Ar/^{39}Ar$ (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, trondhjemity, 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 pestrou 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 pestrou 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 brunií* 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.

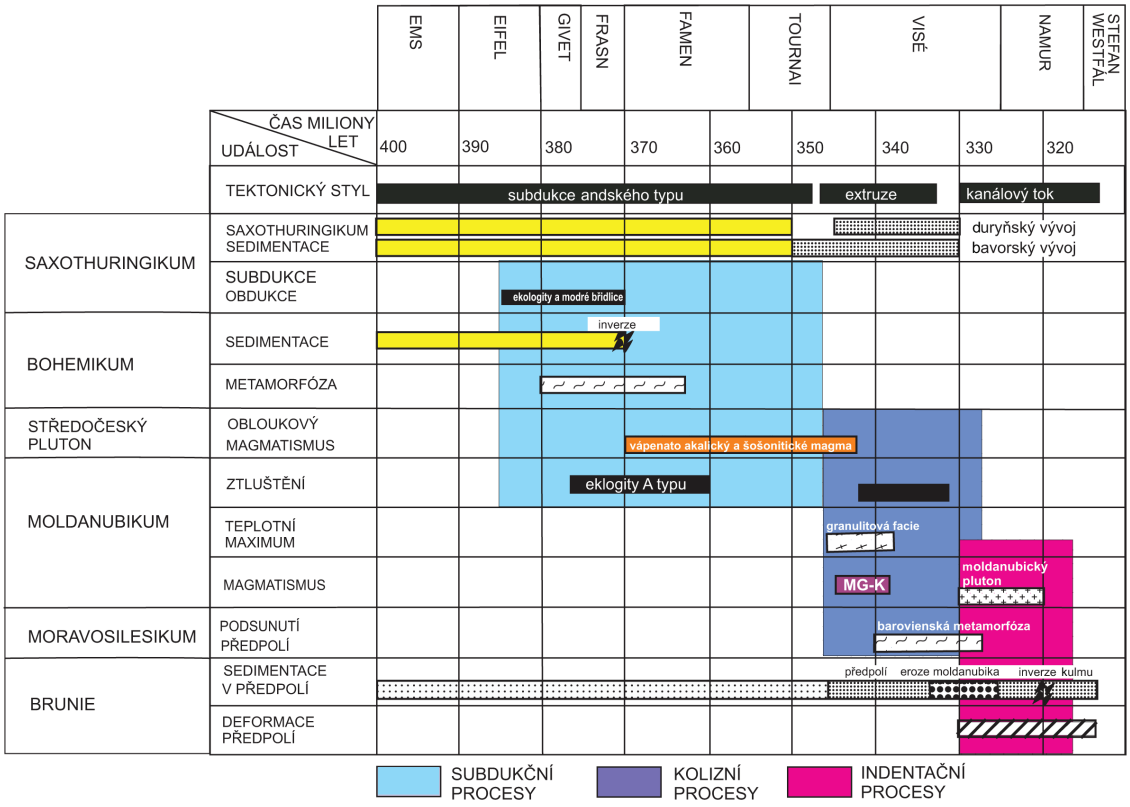
Podložní moravskoslezskou zónu tvoří dva příkrovy složené z ortorul vespod a metapelitických sekvencí nahoře. Tato příkrovová sekvence je překryta neoproterozoickým fundamentem, často šupinovitě uspořádaným, s pokryvem stáří prag až givet. Ortoruly moravské zóny jsou odvozeny od podložního kontinentu 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 střihem. 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 $^{40}Ar/^{39}Ar$ 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 předoblouk ové 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 ztluštělého 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.

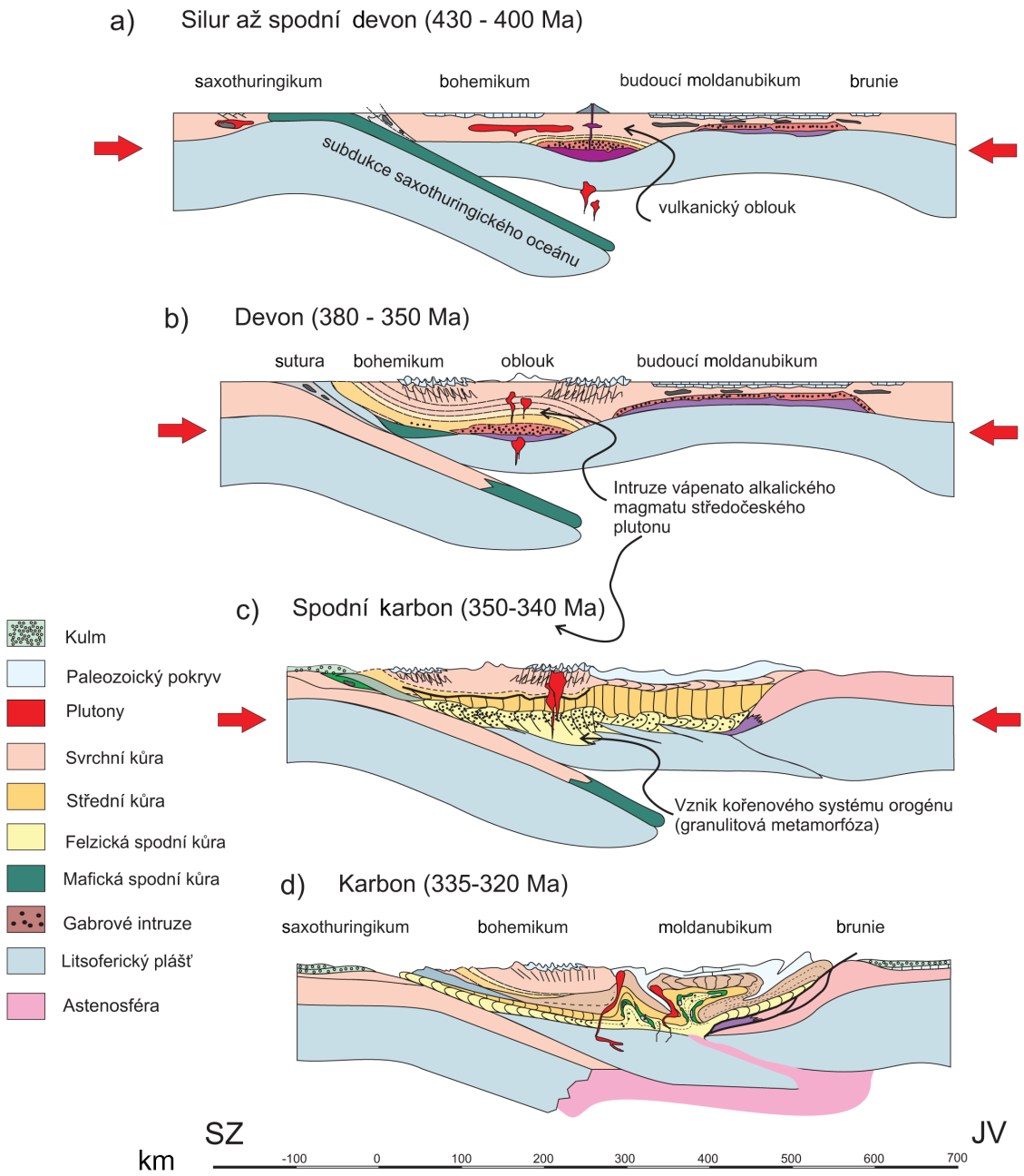
Pozice vysokotlakých hornin, existence mariánskolázeňského komplexu v pozici švu (sutury) a umístění vápenato-alkalických magmatitů potvrzují polaritu oceánské subdukce pod východní předobloukovou oblast (pražská pánev) a magmatický obloukový systém (středočeský pluton) během mladšího devonu. Vzdálenost 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 ztluštění* je charakterizováno přisunutím saxothuringické kontinentální kůry a její subdukcí 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 ztluštění 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 ztluštěna a v oblasti moldanubika dosáhla dvojité korové mocnosti asi 70 km.

Ztluštění kůry není zaznamenáno v tepelské oblasti, která se tehdy chovala jako suprastrukturální jednotka. Naproti tomu barrandienská část byla deformována v oblasti jílovského 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 střižné 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 $^{40}Ar/^{39}Ar$ 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 šupinovitě uspořádaného příkrovového

systému, vznik korové melanže formující moravskou svorovou zónu a smíšené vysokotlaké 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 40Ar/39Ar 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., Jelínek, E. & Mísař, 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 variszichen Grundgebirge. Borntträger, Berlin.

Tollmann, A., 1982. Großräumiger variszischer Deckenbau im Moldanubikum und neue Gedanken zum Variszikum Europas. Geotektektonische 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.

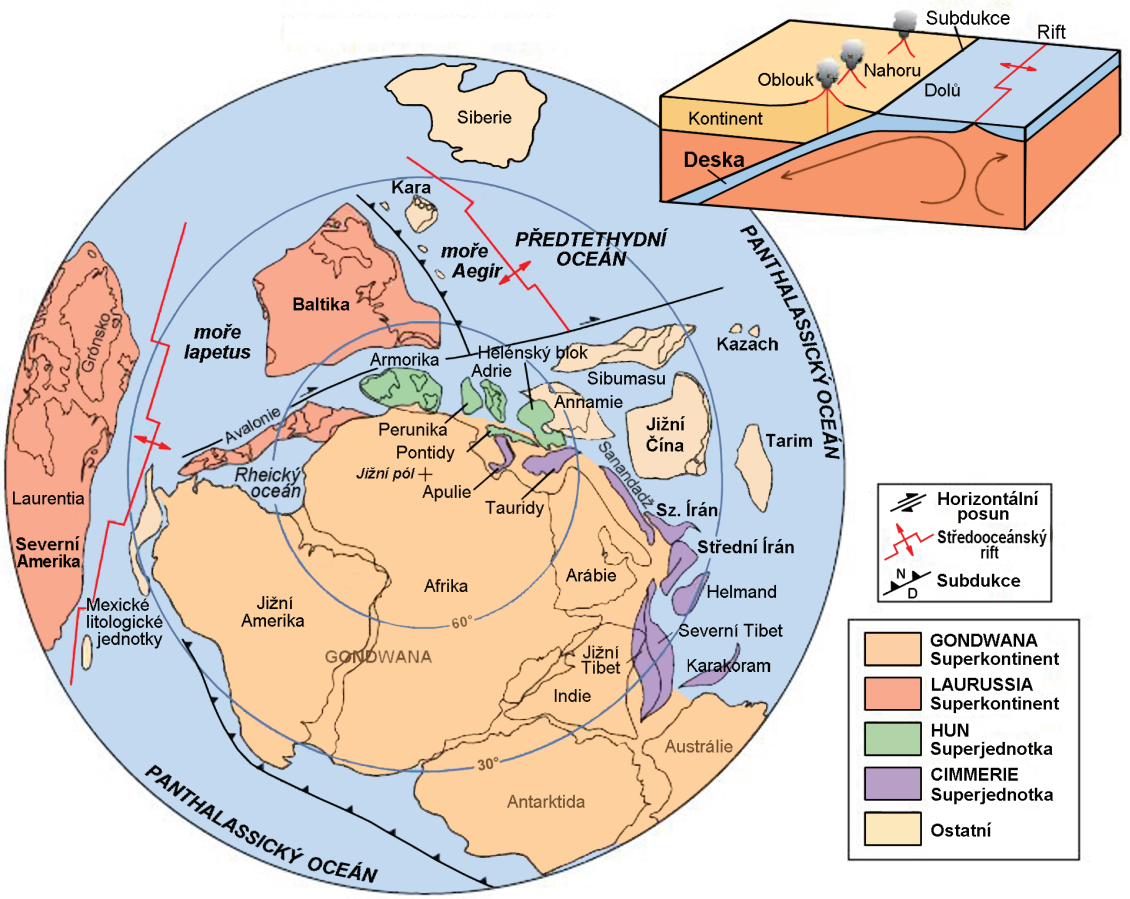
Žák, J., Holub, F.V. & Verner, K. 2005. Tectonic evolution of a continental magmatic arc from transpression in the upper crust to exhumation of mid-crustal orogenic root recorded by episodically emplaced plutons: the Central Bohemian Plutonic Complex (Bohemian Massif). International Journal of Earth Sciences, 94, 385–400.

# Paleogeografický vývoj Českého masivu

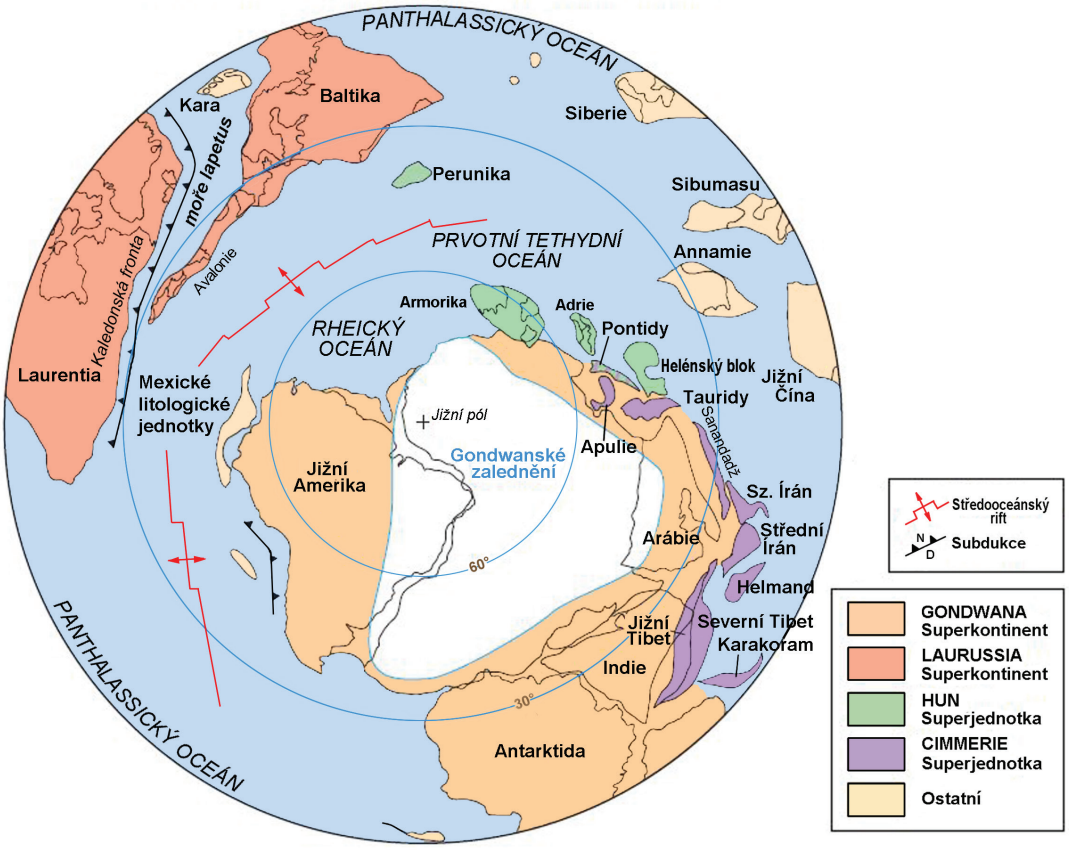
Za posledních 25 let 20. století geologie nashromáždila a dál shromažďuje tolik informací z globální tektoniky, paleontologie, geofyziky a geochemie, že je z nich možné syntetizovat paleogeografický vývoj naší planety za více než 1 miliardu let.

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 organizmů, takže zpětně jsou významné pro paleogeografii. Rekonstrukce se také částečně rozcházejí v datacích určitých konfigurací paleogeografické situace.

Tyto skutečnosti vytvářejí podmínky a okolnosti paleogeografické rekonstrukce Českého masivu.

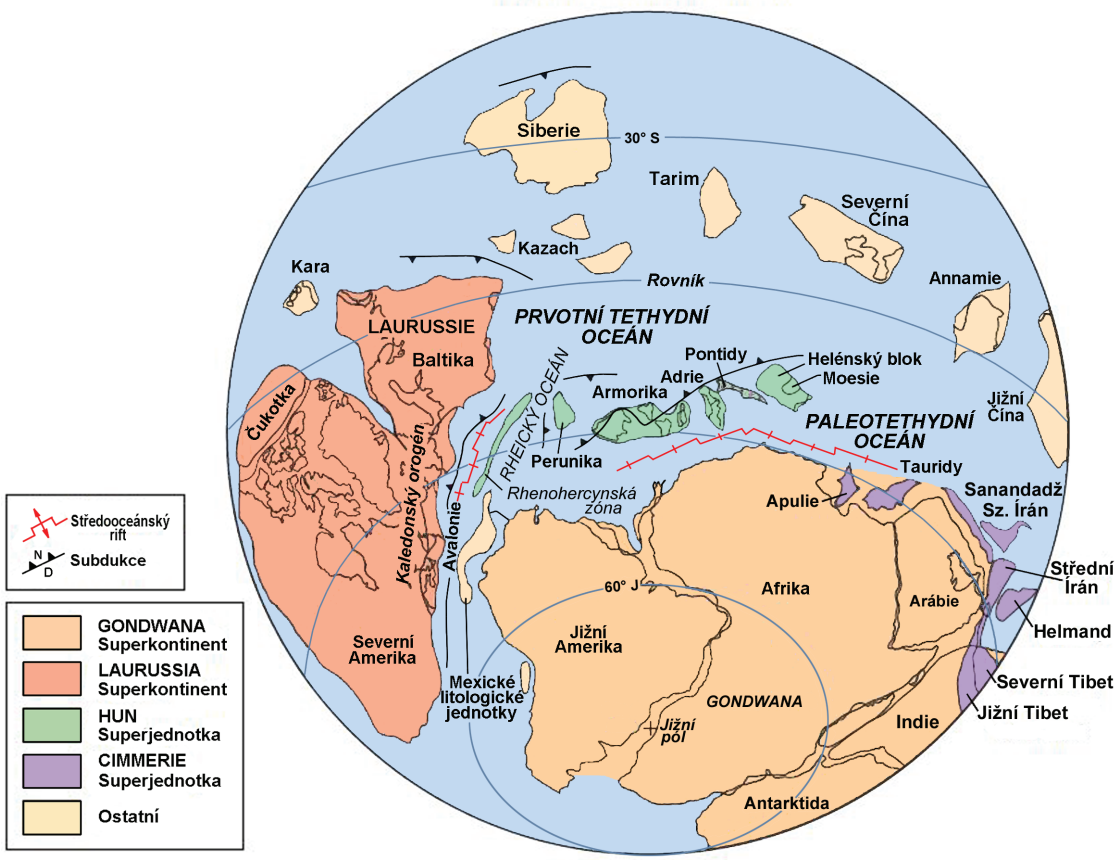



**Obr. 1. Paleogeografie svrchního kambria (před 500 Ma).**
**Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).**




**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 afrických 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



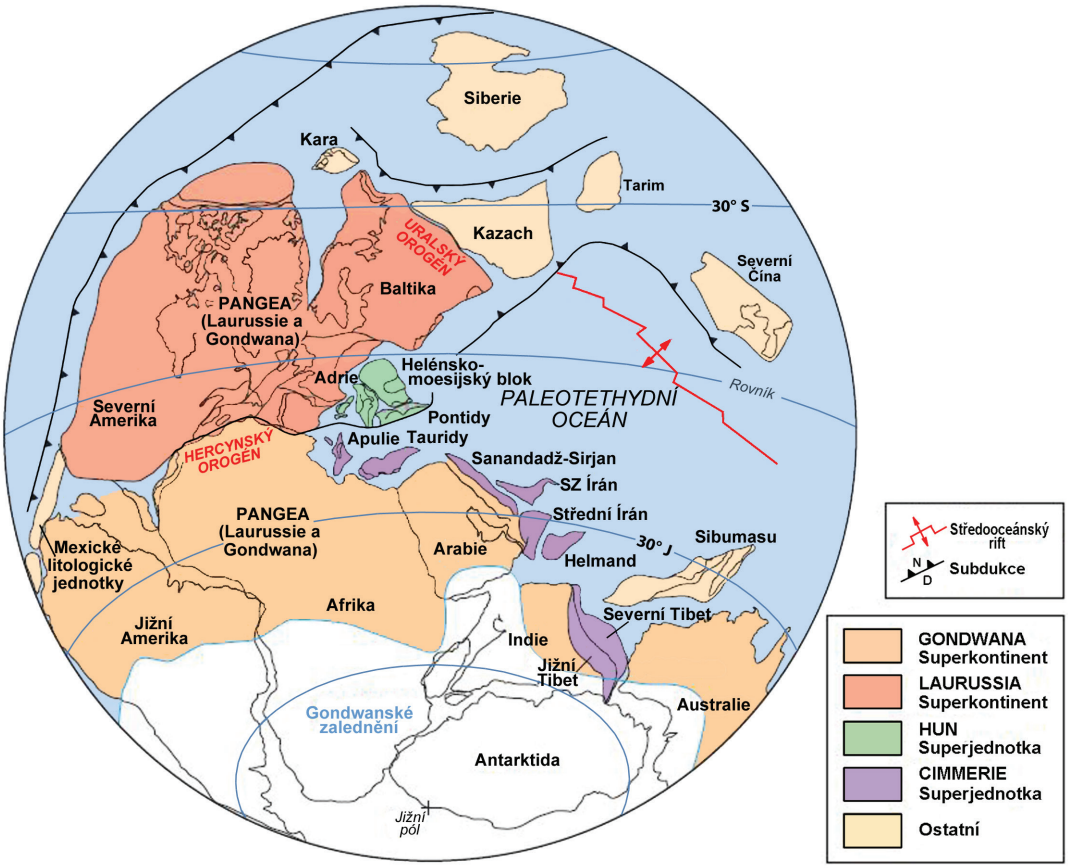

**Obr. 3. Paleogeografie spodního devonu (před 400 Ma).**
**Ruban D.A.-Al-Husseini M.I.-Iwasaki Y. (2007).**

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 Hunské 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).**

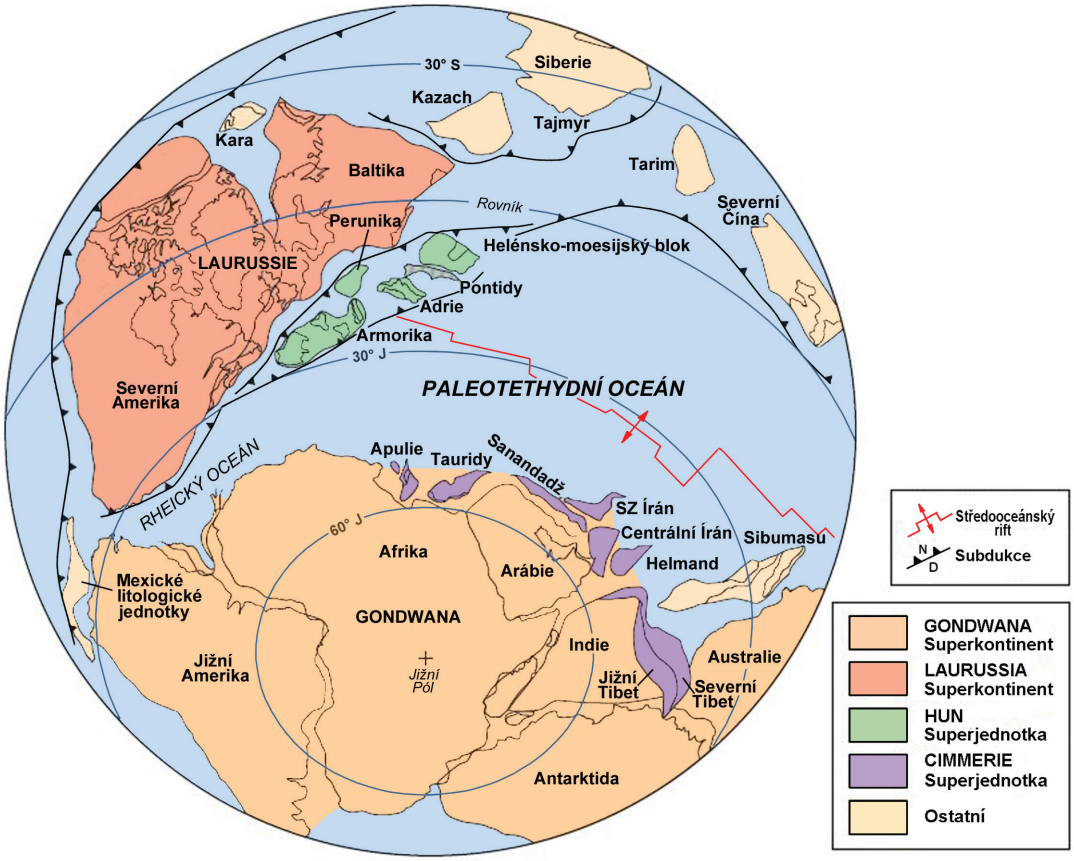
Armoriky (Souboru armorických litologických jednotek – Armorican Terrane Assemblage), Adrie a Helenidní litologické jednotky – Hellenic Terrane) a z přímého střetu Laurussie s Gondwanou. V evropských variscidách vznikajících v rozmezí od středního devonu po svrchní karbon (390–310 Ma) je Armorika základem 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 Ordovican (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 hypothetic large-scale overthusts in central Bohemia. – Věstík 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 2024 – 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 cca 0,4 % vztaženo k domácí těžbě. Podíl vytěžené ropy v ČR se na domácí spotřebě dlouhodobě pohybuje jen kolem 1 %. V roce 2024 se vytěžilo 68 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. $m^3$, od roku 2010 do roku 2015 se stabilizovala na hodnotách kolem 200 mil. $m^3$ ročně. Poté se pohybovala mezi necelými 170–180 mil. $m^3$ a v roce 2019 spadla na 146 mil. $m^3$ a propad pokračoval i v roce 2020 na 138 mil. $m^3$. Důvodem poklesu těžby byl především celosvětový pokles cen. V roce 2021 se těžba zemního plynu v ČR zvýšila na 153 mil. $m^3$ a v roce 2022 dosáhla dokonce 165 mil. $m^3$. V roce 2023 pak těžba klesla na 119 mil. $m^3$ a v roce 2024 stoupla na 139 mil. $m^3$. 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 pouze 1 000 kt a v roce 2024 se opět zvýšila a to na hodnotu 1 202 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. Většinu vytěženého uhlí tvoří uhlí energetické, 62 % produkce, a zbylou část, 38 %, vytěženého uhlí české části hornoslezské pánve tvoří uhlí koksovatelné. Černé uhlí se v současnosti těží pouze v české části hornoslezské pánve.

Hnědé uhlí je nejdůležitější českou energetickou surovinou. Vyrábí se z něj zhruba 40 % domácí elektrické energie a kolem 40 % 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 a v tomto trendu těžba pokračovala i v roce 2024, kdy se vytěžilo 23 676 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. Dva roky poté byla ukončena těžba na ložisku Dubňany a od druhé poloviny roku 1994 byl lignit v ČR dobýván jen na 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 prouhelňování. 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 Qsm,af (spalné teplo na bezvodé bezpopelové bázi) rovné nebo větší než 24 MJ/kg při odraznosti světla vitrinitu Rr ≥ 0,6 %. K antracitům náleží všechna uhlí s odrazností vitrinitu Rr ≥ 2 %. Hraniční hodnotou mezi metaantracitem (nejvýše prouhelněný antracit) a semigrafitem je obsah vodíku v hořlavině (Hh) 0,8 %.

### Zásoby

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 | 0,80 |
| Rumunsko | 11 | 0,001 | 0,04 |

*Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2024 (v ročence 2024 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 vysokopecní 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 km$^2$ (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 dobyvatelných hloubkách středně mocné sloje (průměrně cca 1,8 m) s uhlím koksovatelným ve směsi nebo energetickým. Do konce února roku 2021 zajišťovaly produkci černého uhlí v pánvi 2 důlní závody s 5 ložisky (dobývací prostory Darkov, Doubrava, Karviná-Doly I a II, Louky) v karvinské části pánve (již v roce 2016 byla ukončena těžba v dobývacím prostoru Stonava a koncem roku 2019 v dobývacím prostoru Lazy). Od března roku 2021 tak zůstal v OKR v provozu již jen jediný důlní závod ČSM v DP Louky s posledními 2 doly (Sever a Jih), kde je plánováno definitivní ukončení těžby černého uhlí na konec roku 2025. 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

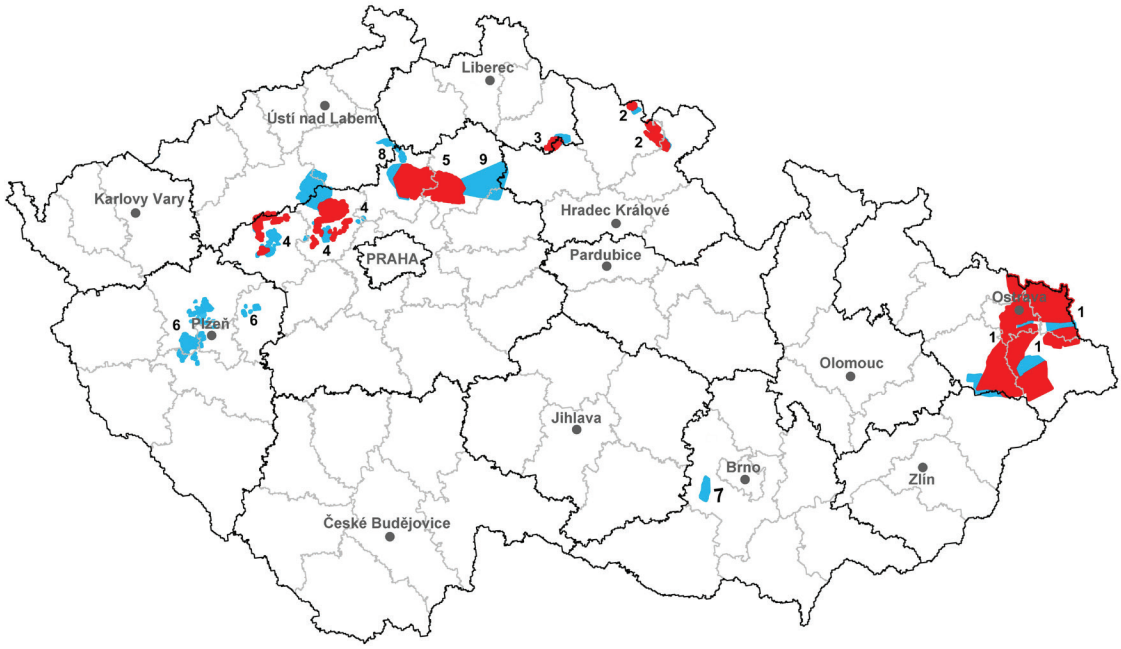
[1] střídání mořských a kontinentálních sedimentů

[2] pouze jezerní sedimenty

20–35 %. V severovýchodním pokračování kladenské části pánve bylo v 50. až 60. letech 20. století zjištěno a prozkoumáno ložisko poměrně kvalitního a částečně koksovatelného 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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### Uhelné pánve

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

1 **česká část hornoslezské pánve**
2 česká část vnitrosudetské pánve
3 podkrkonošská pánev
4 středočeské pánve (zejména kladensko-rakovnická pánev)
5 mšenská část mšensko-roudnické pánve
6 plzeňská a radnická pánev
7 boskovická brázda
8 roudnická část mšensko-roudnické pánve
9 mnichovohradišťská pánev

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 62 | 62 | 62 | 62 | 62 |
| z toho těžených | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 16 272 828 | 16 269 450 | 16 268 216 | 16 322 035 | 16 320 026 |
| bilanční prozkoumané | 1 439 817 | 1 400 735 | 1 400 481 | 1 261 763 | 1 246 087 |
| bilanční vyhledané | 5 989 111 | 5 907 419 | 5 906 193 | 5 755 398 | 5 753 815 |
| nebilanční | 8 843 900 | 8 961 296 | 8 961 542 | 9 304 874 | 9 320 124 |
| vytěžitelné | 3 243 | 1 360 | 3 600 | 2 856 | 1 212 |
| Těžba, kt | 1 861 | 2 008 | 1 281 | 1 000 | 1 202 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 3 426 | 4 573 | 4 402 | 214 | 2 897 |
| Vývoz | kt | 767 | 1 395 | 883 | 140 | 1 276 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 417 | 3 158 | 7 209 | 5 339 | 4 561 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 2 608 | 3 933 | 7 776 | 6 091 | 5 264 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 220 | 241 | 237 | 14,3 | 240 |
| Vývoz | kt | 536 | 652 | 592 | 65 | 592 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 4 712 | 6 218 | 11 411 | 8 170 | 7 845 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 6 260 | 8 488 | 14 943 | 10 594 | 10 515 |

## 6. Ceny domácího trhu

### Prodej uhlí OKD, a.s.

| typ uhlí/rok | | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| koksovatelné uhlí | prodej* | t | 1 059 838 | 1 560 270 | 870 235 | 504 697 | 569 352 |
| | tržby | tisíc Kč | 3 458 019 | 6 691 000 | 7 769 000 | 3 298 000 | 3 220 000 |
| | průměrná cena | Kč/t | 3 263 | 4 288 | 8 927 | 6 535 | 5 656 |
| energetické uhlí | prodej* | t | 841 188 | 875 992 | 1 316 400 | 1 270 663 | 915 277 |
| | tržby | tisíc Kč | 2 453 174 | 1 583 000 | 5 719 000 | 7 789 000 | 4 650 000 |
| | průměrná cena | Kč/t | 2 916 | 1 807 | 4 344 | 6 129 | 5 080 |

** odbytová těžba*

*Zdroje: 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.*
*Pro rok 2024 – OKD výroční zpráva 2021, OKD, a.s., str. 11, 12.*

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

OKD, a.s., Ostrava

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová těžba černého uhlí se v letech 2020–2024 vyvíjela následovně:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Energetické uhlí (WBD), mil. t | 5 726,9 | 6 073,4 | 6 713,8 | 7 019,2 | N |
| Koksovatelné uhlí (WBD), mil. t | 1 036,3 | 1 031,5 | 1 049,2 | 1 075,3 | N |
| Černé uhlí celkem (WBD), mil. t | 6 763,2 | 7 104,9 | 7 663,0 | 8 094,5 | N |

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

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Energetické uhlí | 5 726 | 6 025 | 7 329,0 | 7 886,0 | 7 960,0 |
| Koksovatelné uhlí | 1 000 | 978 | 1 086,0 | 1 107,0 | 1 107,00 |
| Černé uhlí celkem | 6 726 | 7 003 | 8 582,0 | 8 993,0 | 9 068,0 |

*e – předběžný údaj*

### Hlavní producenti dle WBD

| 2023 | | |
|---|---|---|
| Energetické uhlí | | |
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| Čína | 3 821 | 54,4 |
| Indie | 931 | 13,3 |
| Indonésie | 769 | 11,0 |
| USA | 427 | 6,6 |
| Austrálie | 233 | 3,7 |
| Rusko | 232 | 3,4 |
| Jižní Afrika | 229 | 3,7 |
| Kazachstán | 105 | 1,6 |
| Kolumbie | 60 | 0,9 |
| Vietnam | 47 | 0,7 |
| Polsko | 36 | 0,5 |
| Severní Korea | 17 | 0,2 |
| **svět** | **7 019** | **100,0** |

| 2023 | | |
|---|---|---|
| Koksovatelné uhlí | | |
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| Čína | 541 | 50,3 |
| Austrálie | 167 | 15,5 |
| Rusko | 106 | 9,9 |
| Indie | 67 | 6,2 |
| USA | 60 | 5,6 |
| Mongolsko | 51 | 4,8 |
| Kanada | 31 | 2,9 |
| Polsko | 12 | 1,1 |
| Kolumbie | 9 | 0,8 |
| Mosambik | 7 | 0,7 |
| Kazachstán | 7 | 0,7 |
| Indonésie | 6 | 0,6 |
| **svět** | **4 470** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Indonésie | 342 | 346 | 360 | 380 | 406 |
| Austrálie | 199 | 200 | 178 | 180 | 209 |
| Rusko | 169 | 178 | N | 171 | 146 |
| Jižní Afrika | 75 | 66 | 72 | 74 | 71 |
| Kolumbie | 52 | 56 | 54 | 56 | 58 |
| USA | 24 | 35 | 34 | 45 | 46 |
| ostatní | 15 | 16 | 174 | 30 | 59 |
| **Celkem** | **876** | **897** | **877** | **936** | **995** |

### Koksovatelné uhlí (mil. t)

| Exportér | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Austrálie | 172 | 167 | 160 | 151 | 153 |
| Kanada | 27 | 26 | 28 | 31 | 29 |
| USA | 35 | 38 | 36 | 47 | 52 |
| Rusko | 29 | 32 | N | 37 | 41 |
| **Celkem** | **266** | **263** | **267** | **270** | **280** |

### Největší světoví dovozci černého uhlí 2020–2024 podle World Energy & Climate Statistics Yearbook 2025 (Enerdata)

| Černé uhlí celkem (miliony tun) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Země** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** |
| Čína | 300 | 316 | 281 | 463 | 530 |
| Indie | 215 | 210 | 240 | 267 | 263 |
| Japonsko | 171 | 184 | 180 | 163 | 164 |
| Jižní Korea | 124 | 126 | 126 | 120 | 116 |
| Tchaj-wan | 63 | 68 | 64 | 58 | 57 |
| Vietnam | 55 | 36 | 32 | 53 | 67 |
| Turecko | 40 | 38 | 38 | 40 | 42 |
| Malajsie | 35 | 33 | 34 | 37 | 37 |
| Filipíny | 22 | 22 | 26 | 29 | 33 |
| Německo | 29 | 38 | 42 | 31 | 26 |
| Thajsko | 24 | 24 | 21 | 18 | 19 |
| Brazílie | 17 | 22 | 17 | 17 | 19 |

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

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tržní cena v SZ Evropě (BP-EI) | 50,13 | 122,60 | 291,28 | 129,54 | 112,00 |
| Cena okamžitých nákupů uhlí US Central Appalachian (BP-EI) | 42,77 | 68,54 | 157,57 | 73,59 | 77,67 |
| Cena japonského dovozu energetického uhlí CIF, cena spot (BP-EI) | 61,03 | 114,59 | 214,57 | 130,25 | 115,39 |
| Čína Qinhuangdao, cena spot (BP-EI) | 30,64 | 124,70 | 177,78 | 120,65 | 102,00 |
| Australské energetické uhlí, 6 300 kal CIF Neawcastle (WB) | 60,79 | 138,10 | 344,90 | 172,80 | 136,10 |
| Jihoafrické uhlí (WB) | 65,66 | 119,80 | 240,60 | 119,10 | 105,80 |

## Největší světoví dovozci černého uhlí podle IEA (za roky 2020 až 2024) a Enerdata (za roky 2022 a 2023)

| Černé uhlí celkem (miliony tun) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Země** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** |
| 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 podle World Energy & Climate Statistics Yearbook 2025 (Enerdata)

| Černé uhlí celkem (miliony tun) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Země** | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** |
| Čína | 300 | 316 | 281 | 463 | 530 |
| Indie | 215 | 210 | 240 | 267 | 263 |
| Japonsko | 185 | 174 | 173 | 184 | 171 |
| Jižní Korea | 130 | 123 | 126 | 125 | 120 |
| Tchaj-wan | 63 | 68 | 64 | 58 | 57 |
| Vietnam | 55 | 36 | 32 | 53 | 67 |
| Turecko | 40 | 38 | 38 | 40 | 42 |
| Malajsie | 35 | 33 | 34 | 37 | 37 |
| Filipíny | 22 | 22 | 26 | 29 | 33 |
| Německo | 29 | 38 | 42 | 31 | 26 |
| Thajsko | 24 | 24 | 21 | 18 | 19 |
| Brazílie | 17 | 22 | 17 | 17 | 19 |
| **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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2017** | USD | 101,10 | 97,64 | 91,16 | 90,50 | 85,93 | 90,25 | 97,81 | 97,79 | 103,10 | 107,30 | 110,80 | 107,20 |
| **2017** | EUR | 95,30 | 91,75 | 85,33 | 84,41 | 77,72 | 80,38 | 84,98 | 82,83 | 86,50 | 91,30 | 94,36 | 90,61 |
| **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 | 183,16 | 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 | 172,29 | 170,99 | 153,90 | 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 | 105,97 | 127,51 | 116,24 | 131,99 | 136,38 | 138,18 | 128,35 |
| **2024** | USD | 131,39 | 114,33 | 121,10 | 139,38 | 121,77 | 132,38 | 121,29 | 139,18 | 137,06 | 139,04 | 140,20 | 137,07 |
| **2024** | EUR | 120,48 | 105,92 | 111,39 | 129,92 | 112,62 | 123,05 | 111,85 | 126,39 | 123,41 | 126,29 | 131,88 | 130,81 |

## 9. Možná náhrada

Černé uhlí jako palivo lze nahradit hnědým uhlím, zemním plynem, biomasou, jadernou energií, solární energií nebo větrnou energií. V chemickém průmyslu existují alternativy založené na ropných produktech, biomase nebo syntetických materiálech.

# Hnědé uhlí

## 1. Charakteristika a užití

Hnědé uhlí (lignite, brown coal, subbituminous coal) je fytogenní 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 ($Qs^{m,af}$) < 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| Rusko | 90 447 | 28,2 |
| Austrálie | 76 508 | 23,9 |
| Německo | 35 900 | 11,2 |
| USA | 30 003 | 9,4 |
| Indonézie | 11 728 | 3,7 |
| Turecko | 10 975 | 3,4 |
| Čína | 8 128 | 2,5 |
| Srbsko | 7 112 | 2,2 |
| Nový Zéland | 6 750 | 2,1 |
| Polsko | 5 865 | 1,8 |
| **svět** | **320 469** | **100,0** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **Země** | **mil. tun** | **% svět** | **% EU** |
| **EU** | **53 051** | **16,6** | **100,0** |
| Německo | 35 900 | 11,2 | 67,7 |
| Polsko | 5 865 | 1,8 | 11,1 |
| Řecko | 2 876 | 0,9 | 5,4 |
| Maďarsko | 2 633 | 0,8 | 5,0 |
| Bulharsko | 2 174 | 0,7 | 4,1 |
| Česko | 1 081 | 0,3 | 2,0 |
| Španělsko | 319 | 0,1 | 0,6 |
| Rumunsko | 280 | 0,09 | 0,5 |

*Zdroj: BP Statistical Review of World Energy 2025*

### 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

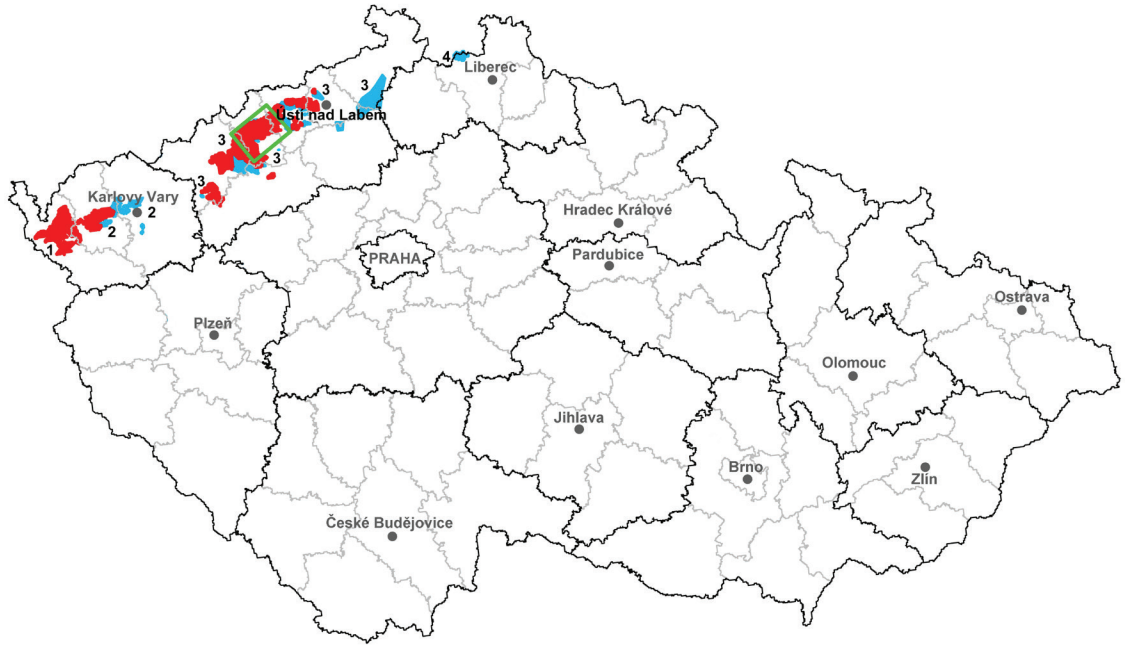
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 km$^2$. 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 povrchovým 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 $Q_i^r$ 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 (Sd zpravidla mezi 1 a 1,5 %) a arsenu. Průměrná mocnost těžené sloje se pohybuje mezi 20–30 m, výhřevnost pak mezi Qir 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. Zbývající 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 prostot Svatava). Výhřevnost $Q_i^r$ 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 Qir 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 jílů např. u Moravské Třebové, Svitav. .




výhradní evidovaná ložiska

vytěžená ložiska a ostatní zdroje

oblast územních limitů těžby (usnesení vlády č.444/1991)

### Uhelné pánve

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

| | |
|---|---|
| 1 chebská pánev | 3 **severočeská pánev** |
| 2 **sokolovská pánev** | 4 česká část žitavské pánve |

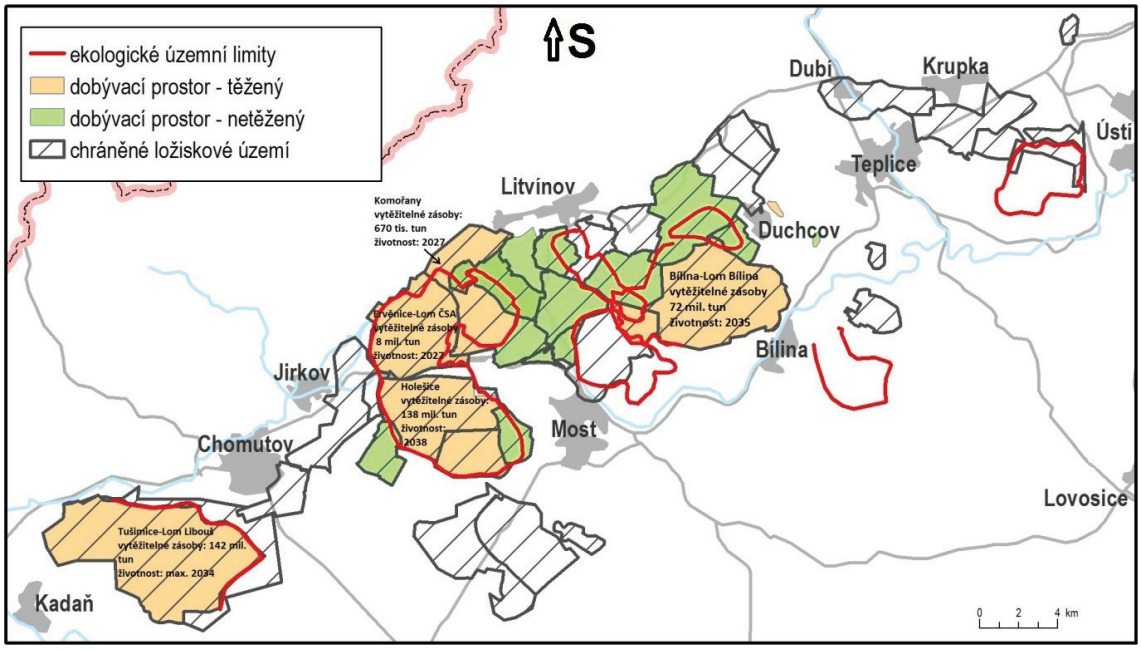
## Územní ekologické limity těžby

*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 hně¬dého 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 hornojiřetínskou 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 byla 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 plovoucí 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. Uhelná 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 52 | 52 | 52 | 52 | 52 |
| z toho těžených | 8 | 7 | 6 | 6 | 6 |
| Zásoby celkem, kt | 8 565 403 | 8 538 637 | 8 505 781 | 8 474 594 | 8 435 215 |
| bilanční prozkoumané | 2 111 604 | 2 086 805 | 2 055 968 | 2 026 949 | 2 004 16 |
| bilanční vyhledané | 2 059 854 | 2 059 854 | 2 059 854 | 2 059 854 | 2 059 854 |
| nebilanční | 4 393 945 | 4 391 978 | 4 389 959 | 4 387 791 | 4 371 192 |
| vytěžitelné | 586 457 | 562 735 | 531 481 | 507 301 | 486 693 |
| Těžba, kt | 29 505 | 29 278 | 33 398 | 28 660 | 23 676 |

## 5. Zahraniční obchod

### 2702 – Hnědé uhlí, též aglomerované, vyjma gagátu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 183 | 185 | 213 | 306 | 44 |
| Vývoz | kt | 549 | 437 | 1 046 | 35,02 | 338 |

### 2702 – Hnědé uhlí, též aglomerované, vyjma gagátu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 346 | 2 473 | 3 326 | 2 860 | 4 227 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 864 | 1 846 | 2 593 | 2 801 | 3 294 |

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

## 6. Ceny domácího trhu

### Domácí ceny hnědého uhlí*

| Specifikace produktu | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| tříděné; kostka II; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly | 2 475 | 2 575 | 3 200 | 4 000 | 560 |
| tříděné; ořech I; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly | 2 360 | 2 485 | 3 150 | 3 938 | 495 |
| tříděné; ořech II; 17,6 MJ/kg; Severočeské doly | 2 340 | 2 555 | 3 100 | 3 875 | 430 |
| 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. 2024

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 2020–2024 vyvíjela takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Hnědé uhlí a lignit (WBD), mil. t | 637,3 | 681,9 | 730,7 | 633,4 | N |
| Hnědé uhlí a lignit (IEA), mil. t | 638,5 | 700,0 | 720,0 | 700,0[e] | N |

*e – předběžný údaj*

**Hlavní producenti (Welt Bergbau Daten 2025)**

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| Německo | 102 | 16,1 |
| Rusko | 92 | 14,5 |
| Turecko | 76 | 11,9 |
| Indie | 42 | 6,7 |
| Polsko | 40 | 6,3 |
| Austrálie | 39 | 6,1 |
| USA | 37 | 5,9 |
| Srbsko | 31 | 5,0 |
| Česká republika | 29 | 4,5 |
| Bulharsko | 21 | 3,3 |
| **svět** | **633** | **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.

## 9. Možná náhrada

Hnědé uhlí jako palivo lze nahradit černým uhlím, zemním plynem, biomasou, jadernou energií, solární energií nebo větrnou energií. V chemickém průmyslu existují alternativy založené na ropných produktech, biomase nebo syntetických materiálech.

# Ropa

## 1. Charakteristika a užití

Ropa je přírodní směs kapalných, tuhých a plynných sloučenin, převážně uhlovodíků. Její měrná hmotnost kolísá mezi 0,75 a 1 t/m$^3$, 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 propust-ných, 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, asfalt. 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2025.*

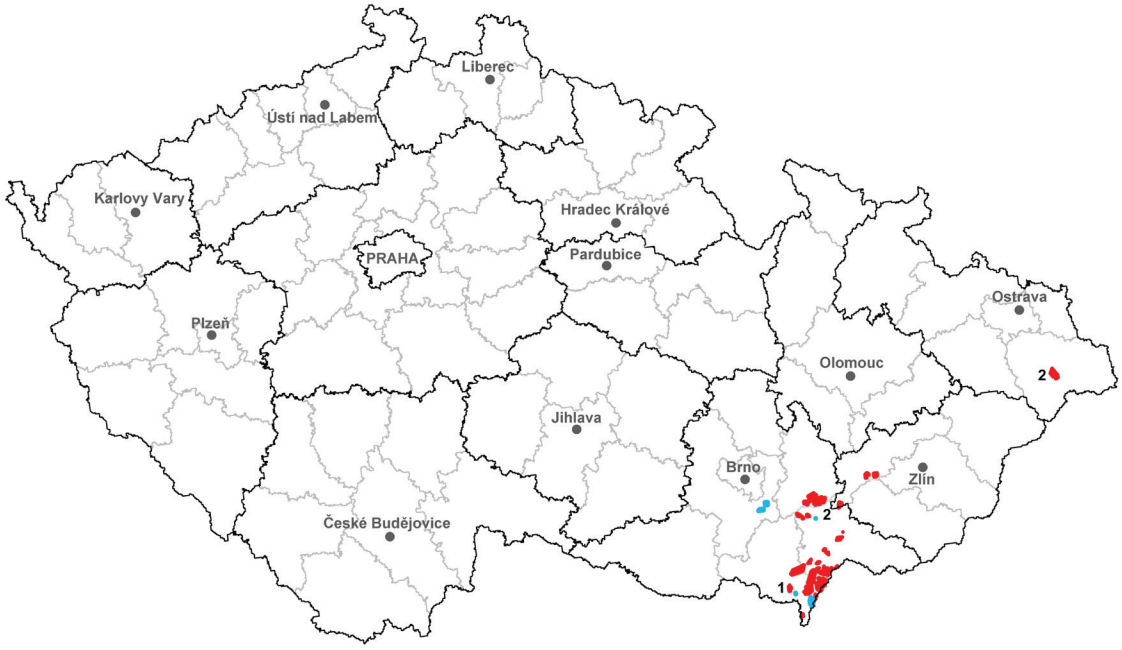
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 1 % 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 vtláčí 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, bezsirná, parafinická až parafinicko-naftenická. V ČR jsou těženy 3 druhy ropy – lehká, středně těžká i těžká, s měrnými hmotnostmi od 812 do 930 kg/m$^3$ 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




výhradní evidovaná ložiska

vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 39 | 39 | 39 | 40 | 40 |
| z toho těžených | 34 | 32 | 31 | 32 | 29 |
| Zásoby celkem, kt | 31 391 | 31 308 | 31 233 | 31 558 | 31 510 |
| bilanční prozkoumané | 21 565 | 21 491 | 21 422 | 21 422 | 21 379 |
| bilanční vyhledané | 3 963 | 4 004 | 3 990 | 4 323 | 4 293 |
| nebilanční | 5 863 | 5 813 | 5 813 | 5 813 | 5 838 |
| vytěžitelné | 1 361 | 1 359 | 1 330 | 1 365 | 1 312 |
| Těžba, kt | 91 | 83 | 75 | 67 | 68 |

## 5. Zahraniční obchod

### 2709 – Ropné oleje a oleje ze živičných nerostů, surové

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 6 174 | 6 841 | 7 425 | 7 406 | 6 502 |
| Vývoz | kt | 0,4 | 0,001 | 0,001 | 0,001 | 0,002 |

### 2709 – Ropné oleje a oleje ze živičných nerostů, surové

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 7 970 | 11 404 | 15 535 | 12 715 | 14 447 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 468 835 | 235 562 | 175 544 | 134 715 | 124 091 |

### 271011 – Benziny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | N | N | N | N | N |
| Vývoz | kt | N | N | N | N | N |

### 271011 – Benziny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | 2020 | | 2021 | | 2022 | | 2023 | | 2024 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **Kč/t** | **kt** | **Kč/t** | **kt** | **Kč/t** | **kt** | **Kč/t** | **kt** | **Kč/t** |
| Ruská federace | 3 013 | 7 337 | 3 417 | 11 089 | 4 162 | 12 937 | 4 306 | 10 988 | 2 715 | 13 678 |
| Ázerbájdžán | 1 426 | 8 968 | 1 096 | 11 958 | 1 726 | 19 291 | 1 965 | 15 091 | 2 610 | 15 150 |
| USA | 728 | 7 990 | 804 | 11 422 | 469 | 20 566 | 181 | 14 085 | – | – |
| Kazachstán | 567 | 10 041 | 1 239 | 11 676 | 726 | 16 009 | 756 | 15 305 | 1 015 | 14 699 |
| Spojené království | 128 | 7 811 | 1 | N | 1 | N | – | – | – | – |
| Saúdská Arábie | 104 | 3 515 | 1 | N | 204 | 19 340 | – | – | – | – |
| Norsko | 89 | 7 034 | 81 | 14 390 | 1 | N | – | – | 103 | 14 390 |
| Nigérie | 59 | 6 424 | 45 | 6 512 | – | – | – | – | – | – |
| Niger | 35 | 6 622 | N | N | – | – | – | – | – | – |
| Alžírsko | 26 | 7 967 | N | N | – | – | – | – | – | – |
| Guyana | – | – | – | – | – | – | – | – | 58 | 14 678 |
| **celkem** | **7 738** | **11 093** | **6 175** | **11 940** | **6 684** | **11 174** | **7 208** | **13 867** | **6 501** | **11 167** |

*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. 2024

MND a.s., Hodonín
LAMA GAS & OIL s.r.o., Hodonín

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce ropy průběžně narůstá ve vazbě na rostoucí celosvětovou spotřebu. Dle statistik Enerdata činila světová těžba ropy 3972 mil. tun v roce 2005, 4014 mil. tun v roce 2010, 4360 mil. tun v roce 2015 a 4174 mil. tun v roce 2020. Za dvacetileté období let 2015–2024 došlo tedy k nárůstu cca 12,5 %. Světová produkce ropy dosahovala v posledních letech této výše:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba ropy (Enerdata), mil. t | 4 174 | 4 244 | 4 425 | 4 475 | 4 475 |
| Světová těžba ropy (BP-EI), mil. t | 4 188 | 4 237 | 4 427 | 4 514 | 4 514 |
| Světová těžba ropy (WBD), mil. t | 4 215 | 4 264 | 4 452 | 4 547 | N |

*Poznámka: Statistical Review of World Energy, Energy Institute (BP-EI)*
*World Energy and Climate Statistics Yearbook 2025 (Enerdata)*

### Hlavní producenti dle BP-EI

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| USA | 858 | 18,9 |
| Rusko | 526 | 11,6 |
| Saúdská Arábie | 510 | 11,2 |
| Kanada | 290 | 6,4 |
| Írán | 234 | 5,2 |
| Irák | 216 | 4,8 |
| Čína | 213 | 4,7 |
| Brazílie | 182 | 4,0 |
| SAE | 180 | 4,0 |
| Kuvajt | 131 | 2,9 |
| Mexiko | 96 | 2,1 |
| Kazachstán | 88 | 1,9 |
| **svět** | **4 543** | **100,0** |

### Hlavní producenti dle Enerdata

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mil. tun** | **%** |
| USA | 855 | 19,1 |
| Rusko | 524 | 11,7 |
| Saúdská Arábie | 494 | 11,1 |
| Kanada | 303 | 6,8 |
| Čína | 213 | 4,8 |
| Irák | 207 | 4,6 |
| Írán | 190 | 4,3 |
| SAE | 181 | 4,1 |
| Brazílie | 177 | 4,0 |
| Kuvajt | 132 | 3,0 |
| Norsko | 95 | 2,1 |
| Mexiko | 93 | 2,1 |
| **svět** | **4 469** | **100,0** |

### 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 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2015** | 44,38 | 54,06 | 52,46 | 57,30 | 62,16 | 60,21 | 54,19 | 45,46 | 44,83 | 45,02 | 40,50 | 33,64 |
| **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 | 84,92 | 79,00 |
| **2024** | 80,04 | 81,23 | 84,22 | 89,81 | 83,59 | 83,22 | 84,43 | 78,41 | 73,59 | 74,45 | 72,98 | 73,07 |

### Průměrná kotace cen okamžitých nákupů surové ropy dle IEA a BP

| Komodita/rok | Jednotky | Převodní faktor | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Ropa Brent, CIF Rotterdam | USD/bbl | 1 t = 7,560 bbl | 41,84 | 70,91 | 101,32 | 82,60 | 80,76 |
| | USD/t | | 316,31 | 53,08 | 765,98 | 624,76 | 610,55 |
| Ropa Dubai, CIF Rotterdam | USD/bbl | 1 t = 7,596 bbl | 42,41 | 68,91 | 96,38 | 82,09 | 79,61 |
| | USD/t | | 322,15 | 523,44 | 732,1 | 623,56 | 604,72 |
| Ropa West Texas Intermediate (WTI), CIF Rotterdam | USD/bbl | 1 t = 7,400 bbl | 39,25 | 68,10 | 94,58 | 83,60 | 75,87 |
| | USD/t | | 290,45 | 503,94 | 699,89 | 583,71 | 564,44 |
| Ropa Nigerian Forcados, CIF Rotterdam | USD/bbl | 1t = 7,500 bbl | 42,31 | 69,76 | 101,40 | 83,60 | 81,75 |
| | USD/t | | 317,33 | 523,20 | 760,50 | 627,00 | 613,12 |
| Ropa koš OPEC, CIF Rotterdam | USD/bbl | 1 t = 7,090 bbl | 42,31 | 69,76 | 101,40 | 78,88 | 79,61 |
| | USD/t | | 317,33 | 523,20 | 760,50 | 627,00 | 564,43 |

## 9. Možná náhrada

Ropa jako zdroj energie je nahraditelná uhlím, zemním plynem, jadernou energií, biomasou nebo obnovitelnými zdroji jako je biomasa a bioplyn, vodík, sluneční a větrná energie, geotermální energie nebo vodní energie. Ve výrobě plastů, léků, hnojiv a kosmetiky lze využít přírodní materiály a recyklované suroviny, nebo nové syntetické materiály.

# 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 čerň $UO_{2,70–2,93}$ (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 $Ca(UO_2)(PO_4)_2.6H_20$

### Průmyslově významné typy ložisek

1. Infiltrační v pískovcích: pánev Chu-Sarysu a Syrdarja (Kazachstán), Kyzylkum (Uzbekistán), Wyoming (USA), Tim Mersoi (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **t** | **% svět** |
| Austrálie | 1 692 700 | 27,9 |
| Kazachstán | 815 200 | 13,4 |
| Kanada | 588 500 | 9,2 |
| Rusko | 480 900 | 7,9 |
| Namibie | 470 100 | 7,7 |
| Jižní Afrika | 320 900 | 5,3 |
| Nigérie | 311 100 | 5,1 |
| Brazílie | 276 800 | 4,6 |

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **t** | **% svět** |
| Čína | 223 900 | 3.7 |
| Mongolsko | 144 600 | 2,4 |
| Uzbekistán | 131 300 | 2,2 |
| Ukrajina | 107 200 | 1,8 |
| Botswana | 87 200 | 1,4 |
| Tanzanie | 58 200 | 1.0 |
| USA | 59 400 | 1,0 |
| **svět** | **6 078 500** | **100,0** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024: 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 opracování zbytkových struktur U rud při vyklízení 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 20 t ročně (2024: 17 t) na světě s necelým 0,1% podílem na světové těžbě.

Využitelné akumulace uranu byly zjištěny jak v krystalinickém podloží, tak i v pokryvných útvarech 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 prostorově 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 ložiskách 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 ložiskách 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 decimetrů 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 slojemi 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 intenzívně 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.

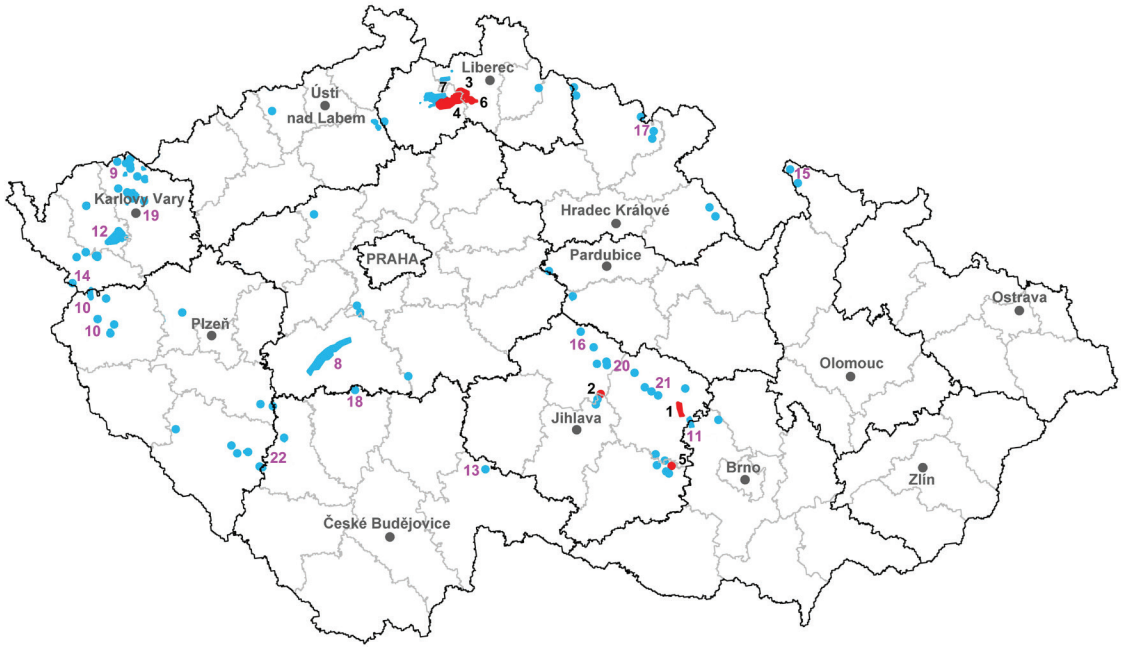
- středočeská – žilné zrudnění: např. Příbram, Předbořice (téměř 40 % celkové těžby kovu)
- severočeská – zrudnění v křídových sedimentech: např. Stráž pod Ralskem, Hamr pod Ralskem, Břevniště pod Ralskem (kolem 24 %)
- moravská – zónové a žilné zrudnění: Rožná, Olší (kolem 21 %)
- západočeská – zónové 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 zbývajícími 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 prodávaný do zahraničí (v letech 2015-2017 do Kanady, Francie a Ruska). Téměř výhradním odběratelem uranového koncentrátu 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 |
| z toho těžených | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zásoby celkem, t U | 134 833 | 134 825 | 134 803 | 134 803 | 134 773 |
| 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 | 114 085 | 114 077 | 114 055 | 114 043 | 114 025 |
| vytěžitelné | 276 | 276 | 267 | 267 | 278 |
| Těžba, t U | 29 | 27 | 21 | 13 | 17 |

** odpovídá odbytové produkci (bez ztrát úpravou)*

## Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | t U | 214 253 | 233 769 | 233 769 | 233 769 | 233 769 |
| $P_2$, | t U | 12 319 | 17 736 | 17 736 | 17 736 | 17 736 |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

## Ostatní* prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t U | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | t U | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 28441030 – Přírodní uran – zpracovaný

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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. 2024

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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Těžba uranu, t $U_3O_8$ (dle WBD) | 55 718 | 55 981 | 55 972 | 67 345 | N |
| Těžba uranu, t U (dle WNA*) | 56 287 | 56 377 | 58 201 | 53 000 | 60 200 |

** Uranium production figures. World Nuclear Association. September 2024, 2) 1 t U = 1,179 t $U_3O_8$.*

### Hlavní producenti dle WNA

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **tun** | **%** |
| Kazachstán | 24 895 | 43,0 |
| Kanada | 16 372 | 14,9 |
| Namibie | 8 238 | 11,4 |
| Austrálie | 5 512 | 9,2 |
| Uzbekistáne | 4 304 | 6,7 |
| Rusko | 3 196 | 5,1 |
| Čína[e] | 2 005 | 3,5 |
| Niger | 1 332 | 4,1 |
| Indie[e] | 708 | 1,2 |
| Jižní Afrika[e] | 310 | 0,4 |
| **svět** | **67 345** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Tun U | 47 731 | 47 808 | 49 355 | 50 150 | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Dlouhodobé kontrakty | 71,37 | 89,00 | 101,28 | 115,79 | 142,26 |
| Okamžité nákupy (spot) | N* | N* | 137,26 | 149,28 | 132,32 |

*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.*

## 9. Možná náhrada

Uran jako palivo pro jaderné reaktory je nahraditelný thoriem, plutoniem a obohaceným uranem. Ochuzený uran užívaný jako stínící materiál v kontejnerech lze nahradit olovem nebo baryem. Uran používaný pro svou velkou hustotu ve vysokoprůrazných střelách je nahraditelný wolframem.

# Zemní plyn

## 1. Charakteristika a užití

Zemní plyn je směs plynných 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 odplyňovacími vrty nebo šachtami v souvislosti s těžbou uhlí je označovaný 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **trilionů m³** | **%** |
| 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** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **Země** | **trilionů m³** | **% 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 2024.*

**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

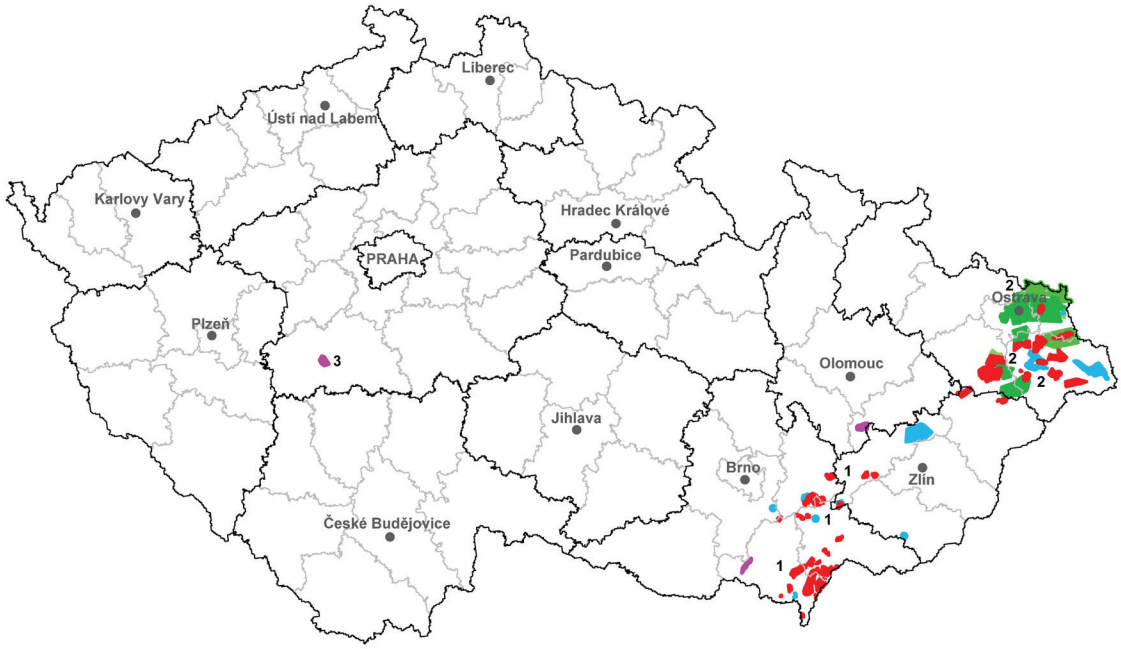
Podobně jako v případě ropy, nemá ČR dostatečné zdroje ani zemního plynu. Ložiska a zdroje jsou soustředěna na jižní i severní Moravě. Jsou vázána na geologické jednotky Západních Karpat a jihovýchodní svahy Českého masivu, kde jsou většinou spjata s ropou. Na severní Moravě jsou vázána i na uhelné sloje 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/m$^3$ (suchý plyn při 0 °C), měrnou hmotnost 0,72 až 0,85 kg/m$^3$ (při 0 °C) a obsah $H_2S$ pod 1 mg/m$^3$. 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 přisáváním 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




výhradní evidovaná ložiska zemního plynu
vytěžená ložiska a ostatní zdroje zemního plynu
výhradní ložiska sorbovaného zemního plynu
ostatní zdroje sorbovaného zemního plynu
podzemní zásobníky plynu

### 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 97 | 98 | 98 | 99 | 100 |
| z toho těžených | 67 | 66 | 64 | 64 | 65 |
| Zásoby celkem, mil. $m^3$ | 30 203 | 30 071 | 29 904 | 29 859 | 30 045 |
| bilanční prozkoumané | 6 799 | 6 757 | 6 633 | 6 571 | 6 752 |
| bilanční vyhledané | 2 725 | 2 776 | 2 735 | 2 752 | 2 693 |
| nebilanční | 20 679 | 20 538 | 20 536 | 20 536 | 20 600 |
| vytěžitelné | 10 105 | 4 098 | 4 819 | 4 776 | 4 774 |
| Těžba, mil. $m^3$ | 138 | 153 | 165 | 119 | 139 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | tisíce $m^3$ | 6 210 123 | 6 383792 | 6 584 327 | 4 896 671 | 4 146 570 |
| Vývoz | tisíce $m^3$ | 782 138 | 1 008 928 | 454 108 | 11 927 | 57 541 |

### 271121 – Zemní plyn v plynném stavu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/tisíc $m^3$ | 3 962 | 11 941 | 34 760 | 17 873 | 15 474 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/tisíc $m^3$ | 4 381 | 4 370 | 29 510 | 13 615 | 15 568 |

### Dovozy zemního plynu do ČR 2020–2024

| Země | 2020 | | | 2021 | | | 2022 | | | 2023 | | | 2024 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | tis. m3 | tis.Kč | Kč/tis.m3 | tis. m3 | tis.Kč | Kč/tis.m3 | tis. m3 | tis.Kč | Kč/tis.m3 | tis. m3 | tis.Kč | Kč/tis.m3 | tis. m3 | tis.Kč | Kč/tis.m3 |
| Rakousko | 1 | 433 | N | 2 | 707 | 361 822 | 2 | 549 | 297 722 | 1 | 326 | 326 000 | - | - | - |
| Německo | 1 696 475 | 5 982 508 | 3 526 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | 55 | 1 055 | 19 382 |
| Dánsko | - | - | - | 553 | 2 788 | 5 042 | - | - | - | - | - | - | 2 436 | 34 488 | 14 363 |
| Francie | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Slovensko | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 177 | 17 513 | 14 879 |
| Lucembursko | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | | | |
| Norsko | - | - | - | - | - | - | 1 129 340 | 39 286 111 | 34 787 | 4 256 025 | 75 672 495 | 1 778 | 2 819 907 | 43 173 052 | 15 310 |
| Polsko | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Země a území neuváděné | - | - | - | - | - | - | | | | 151 770 | 2 567 185 | 16 915 | 23 712 | 292 792 | 12 348 |
| Země a území neuváděné v rámci obchodu uvnitř EU | - | 3 746 | 4 631 | 37 664 | 421 086 | 11 180 | 1 825 | 40 749 | 22 328 | 74 735 | 1 806 121 | - | 490 | 6 702 | 13 678 |
| Rusko | 4 512 596 | - | - | 6 343 113 | 75 793 796 | 11 949 | 5 234 628 | 18 701 643 | 34 903 | 402 644 | 7 340 143 | 18 229 | 1 298 793 | 20 635 862 | 15 887 |
| USA | - | - | - | | | | 218 531 | 6 822 123 | 31 218 | - | - | - | - | - | - |
| Itálie | 242 | - | - | 242 | 1 649 | 6 813 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Ukrajina | - | - | - | 246 | 8 115 | 3 299 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Velká Británie | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 11 480 | 131 166 | 11 425 | - | - | - |
| Nizozemsko | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 16 | 21 000 | 1 313 | - | - | - |

## 6. Ceny domácího trhu

Ceny domácích těžařů jsou publikovány neúplně.

Unigeo a.s. ve svých výročních zprávách za roky 2020–2024 uvádí údaje, ze kterých lze přibližně odvodit průměrné ceny zemního plynu dodávaného do regionální plynové sítě (GasNet s.r.o.):

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Cena Unigeo a.s. – Kč/m$^3$ | 4 | 14 | 37 | 11 | 9,5 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Do 630 MWh/odběrné místo (630 MWh = 59 684 m$^3$) | Kč/MWh ** | 406 | 1 619 | 3 733 | 1 483 | 1 068 |
| | Kč/tisíc m$^3$ *** | 4 291 | 17 028 | 39 402 | 15 752 | 11 273 |
| Nad 630 MWh/odběrné místo (630 MWh = 59 684 m$^3$) | Kč/MWh ** | 382 | 1 583 | 3 677 | 1 452 | 1 102 |
| | Kč/tisíc m$^3$ *** | 4 037 | 16 622 | 38 605 | 15 301 | 11 633 |

*Zdroj: ČMKBK*

*Vysvětlivky:*

*SSDP = zemní plyn v rámci **sdružených 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 m$^3$ zemního plynu.*

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba ropy (Enerdata), mil. t | 4 119 | 4 333 | 4 360 | 4 386 | 4 470 |
| Světová těžba zemního plynu (BP-EI), mld. m³ | 3 867 | 4 047 | 4 050 | 4 064 | 4 125 |
| Světová těžba zemního plynu (WBD), mld. m³ | 3 972 | 4 129 | 4 138 | 4 159 | N |

*Poznámky: BP – BP Statistical Review of World Energy 2024*

## Hlavní producenti dle BP-EI

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mld. m³** | **%** |
| USA | 1 033 | 25,0 |
| Rusko | 630 | 15,3 |
| Čína | 248 | 6,0 |
| Írán | 263 | 6,4 |
| Kanada | 194 | 4,7 |
| Katar | 180 | 4,4 |
| Austrálie | 150 | 3,0 |
| Saudská Arábie | 122 | 2,8 |
| Norsko | 113 | 2,7 |
| Alžírsko | 95 | 2,3 |
| Malajsie | 80 | 1,9 |
| Indonésie | 71 | 1,7 |
| **svět** | **4 125** | **100,0** |

**Ceny zemního plynu v různých zemích podle BP Statistical Review of World Energy 2024** (USD/milion Btu převedeno na USD/m$^3$ a USD/MWh)

| Země/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Německo, průměrná dovozní cena | USD/mil. Btu | 4,06 | 8,94 | 24,17 | 12,69 | 10,84 |
| | USD/MWh | 13,84 | 30,51 | 81,93 | 43,02 | 36,75 |
| | USD/m$^3$ | 0,15 | 0,33 | 0,91 | 0,48 | 0,39 |
| Velká Británie, Heren NBP Index | USD/mil. Btu | 3,42 | 15,80 | 25,10 | 12,30 | 10,69 |
| | USD/MWh | 11,66 | 53,92 | 85,56 | 41,93 | 36,44 |
| | USD/m$^3$ | 0,12 | 0,59 | 0,95 | 0,47 | 0,35 |
| USA, Henry Hub, momentální obchod | USD/mil. Btu | 1,99 | 3,84 | 6,45 | 2,53 | 2,21 |
| | USD/MWh | 6,79 | 13,11 | 22,24 | 8,72 | 8,59 |
| | USD/m3 | 0,08 | 0,14 | 0,23 | 0,09 | 0,08 |
| Kanada (Alberta) | USD/mil. Btu | 1,58 | 2,75 | N | N | N |
| | USD/MWh | 5,39 | 9,39 | N | N | N |
| | USD/m$^3$ | 0,06 | 0,10 | N | N | N |
| Japonsko (CIF), | USD/mil. Btu | 3,42 | 15,80 | 25,10 | 12,30 | 11,73 |
| | USD/mil. Btu | 7,65 | 9,93 | 16,98 | 13,22 | 12,73 |
| | USD/MWh | 25,93 | 13,11 | 33,71 | 44,82 | 31,68 |
| Jižní Korea (CIF), dovozní cena LNG | USD/mil. Btu | 7,41 | 10,50 | 20,00 | 14,82 | 12,73 |
| | USD/MWh | 24,92 | 9,39 | 67,6 | 50,11 | 43,04 |
| | USD/m$^3$ | 0,26 | 0,16 | 0,76 | 0,54 | 0,46 |
| Čína pevninská (CIF), dovozní cena LNG | USD/mil. Btu | 6,73 | 10,66 | 15,59 | 12,11 | 11,05 |
| | USD/MWh | 23,81 | 36,04 | 52,7 | 41,17 | 37,57 |
| | USD/m$^3$ | 0,06 | 0,15 | 0,59 | 0,38 | 0,34 |

*Poznámky:*

*1) Vlastní přepočet cen z USD/milion Btu na USD/m$^3$ podle vztahů 1 ft$^3$ (cubic foot = kubická stopa) zemního plynu = 1 050 Btu (British thermal unit); 1m$^3$ = 35,31 ft$^3$; 1m$^3$ = 37 075,5 Btu.*

*2) 3 412 969 Btu = 1 MWh*

## 9. Možná náhrada

Zemní plyn lze v energetice nahradit černým a hnědým uhlím, jadernou energií a obnovitelnými zdroji jako je solární a větrná energie, biomasa a další paliva jako je propan, vodík a biomethan.

# 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 Provodína, 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 vývoznímí 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 bází (schopností přijímat z roztoků určité kationty a uvolňovat za ně ze své molekuly Mg, někdy i Ca a alkálie), vnitřní bobtnavost ve styku s vodou (některé bentonity bobtnavé nejsou, ale mají vysoké absorbční 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

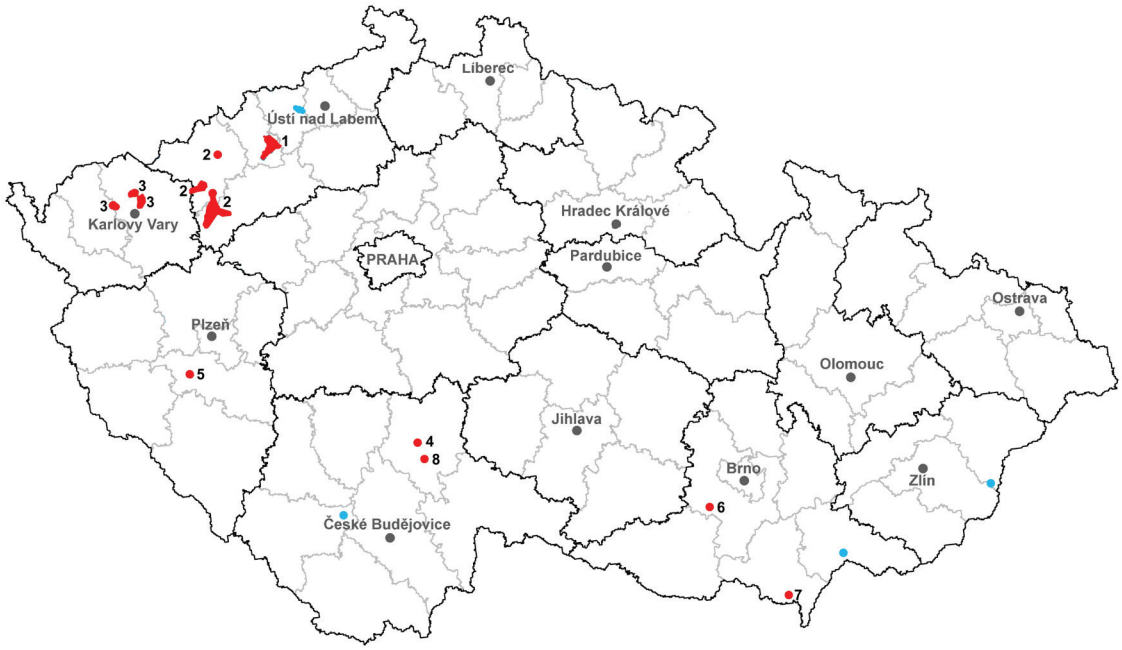
Všechny ložiskové výskyty bentonitu v ČR vznikly zjílověním vulkanických hornin. Naprostá většina ložisek i zásob bentonitů v ČR je soustředěna v oblasti Doupovských hor a Českého středohoří. Značná část suroviny z ložisek bentonitů v těchto oblastech je tvořena nejjakostnější surovinou vhodnou především 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, těsnící materiály, aj.), pak se na několik let stabilizovala a po opětovném nárůstu kulminovala v roce 2007. V posledních létech se roční těžba v ČR pohybuje kolem 200 kt.

- Nejvýznamnější ložiskovou oblastí je východní okraj Doupovských hor na styku se severočeskou pánví. 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. Občasně a dosud v malé míře se využívají i bentonity z ložiska Nepomyšl u Podbořan.
- V oblasti západního okraje Doupovských hor na styku s hroznětínskou pánví 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 Všeborovice) 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 pánvi, 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.
- Terciérní 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 těsnící 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 pánvi.

- V miocénních sedimentech karpatského neogénu na jižní Moravě převažují montmorillonitové jíly. Jedná se, až na výjimky (Ivančice-Réna), o jakostně horší surovinu, vhodnou především pro zemědělství nebo jako těsnící 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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 38 | 39 | 39 | 40 | 40 |
| z toho těžených | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| Zásoby celkem, kt | 309 599 | 323 772 | 323 604 | 323 185 | 326 993 |
| bilanční prozkoumané | 77 369 | 82 614 | 82 446 | 82 250 | 83 889 |
| bilanční vyhledané | 126 877 | 134 488 | 134 488 | 134 265 | 136 548 |
| nebilanční | 105 353 | 106 670 | 106 670 | 106 670 | 106 556 |
| vytěžitelné | 32 182 | 32 182 | 23 369 | 23 369 | 24 813 |
| Těžba, kt * | 226 | 198 | 167 | 196 | 185 |

** včetně montmorillonitických jílu z nadloží kaolinů*

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 62 | 71 | 54 | 55 | 46 |
| Vývoz | kt | 170 | 180 | 183 | 145 | 130 |

### 250810 – Bentonit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 3 007 | 3 125 | 5 077 | 4 626 | 5 723 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 530 | 3 501 | 4 529 | 5 360 | 5 550 |

### 250820 – Odbarvovací zeminy a fullerova (valchářská) hlinka

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | kt | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 250820 – Odbarvovací zeminy a fullerova (valchářská) hlinka

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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. 2024

KERAMOST a.s., Most
Sedlecký kaolin a.s., Božičany

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba (dle MCS), kt | 18 200 | 19 000 | 20 400 | 20 300 | 21 000 |
| Světová těžba (dle WBD), kt | 18 925 | 18 832 | 18 643 | 19 276 | N |
| Světová těžba (dle WMS), kt | 17 000 | 18 500 | 18 800 | 19 000 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 4 800 | 22,9 |
| Indie | 3 700 | 17,6 |
| Turecko | 2 500 | 11,9 |
| Čína | 2 100 | 10,0 |
| Řecko | 1 100 | 5,2 |
| Dánsko | 930 | 4,4 |
| Írán | 850 | 4,0 |
| Brazílie | 390 | 1,9 |
| Česká Republika | 200 | 1,0 |
| Španělsko | 120 | 0,6 |
| **svět** | **21 000** | **100,0** |

### Hlavní producenti dle WBD

| 2023 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 4 360 | 22,6 |
| Indie | 3 500 | 18,1 |
| Turecko | 2 494 | 12,9 |
| Čína | 2 100 | 10,9 |
| Irán | 1 960 | 10,2 |
| Řecko | 1 167 | 6,1 |
| Rusko | 537 | 2,8 |
| Itálie | 394 | 2,1 |
| Německo | 285 | 1,5 |
| Slovensko | 272 | 1,4 |
| **svět** | **19 276** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Bentonit, cena amerického trhu, ex works, průměr, dle MCS | USD/st | 97 | 100 | 101 | 102 | 99 |
| Bentonit slovenský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) | EUR/t | 53,64 | 66,78 | 119,15 | 107,8 | 159,2 |

## 9. Možná náhrada

Bentonit může být nahrazen jíly jako je keramický jíl, obecný jíl, šamot, valchářova hlinka, kaolin, zeolity, mastek, slída nebo živec.

# 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 diagenezi 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. Nejpříznivější 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

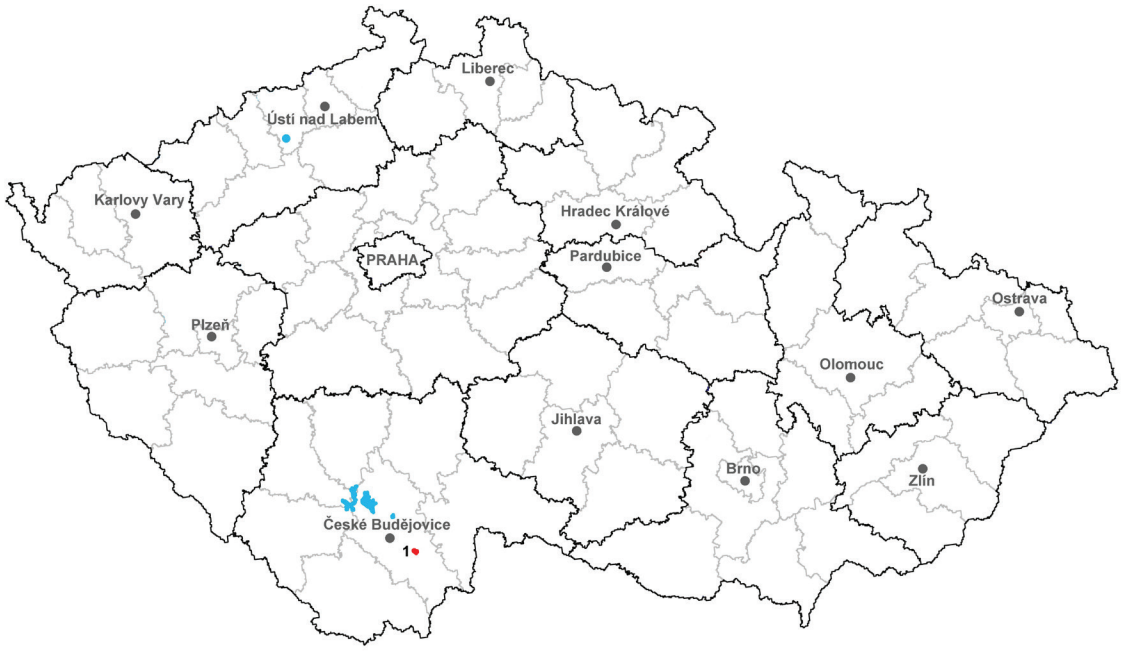
Akumulace diatomitu (křemeliny) v ČR jsou vázány na oblasti výskytu terciérních a kvartérních jezerních sedimentů a to zejména na terciérní sedimenty jihočeských pánví, kde se nachází dnes naše jediné ložisko diatomitu. Další výskyty jsou vázány na výskyt vulkanitů Českého středohoří a jsou uváděny i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

chemickém, 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, Záboří) v budějovické pánvi obsahují diatomit nižší kvality s přechody do jílů.

- 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 (Pouzdřany), 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| z toho těžených | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 2 266 | 2 246 | 2 197 | 2 156 | 2 102 |
| bilanční prozkoumané | 1 568 | 1 550 | 1 503 | 1 462 | 1 408 |
| bilanční vyhledané | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| nebilanční | 698 | 696 | 694 | 694 | 694 |
| vytěžitelné | 1 395 | 1 377 | 1 333 | 1 296 | 1 244 |
| Těžba, kt | 46 | 18 | 44 | 38 | 52 |

## 5. Zahraniční obchod

### 2512 – Moučky fosilní křemičité, zeminy křemičité

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 12 711 | 9 700 | 9 672 | 10 809 | 8 574 |
| Vývoz | t | 4 847 | 3 941 | 3 889 | 7 750 | 3 141 |

### 2512 – Moučky fosilní křemičité, zeminy křemičité

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 5 605 | 7 014 | 8 483 | 7 842 | 11 359 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 6 930 | 7 644 | 8 940 | 13 406 | 13 199 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 43 053 | 56 958 | 71 219 | 49 027 | 15 403 |
| Vývoz | t | 742 | 856 | 11 | 14 | 11 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 279 | 1 405 | 1 597 | 2 174 | 9 076 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 2 357 | 2 274 | 69 352 | 31 972 | 139 363 |

## 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. 2024

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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba (dle MCS), kt | 2 320 | 2 450 | 2 600 | 3 010 | 3 000 |
| Světová těžba (dle WBD), kt | 2 199 | 2 496 | 2 496 | 2 456 | N |
| Světová těžba (dle World Mineral Statistics), kt | 2 200 | 2 500 | 2 600 | 2 400 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 880 | 29,3 |
| Dánsko (upravený) | 530 | 17,7 |
| Čína | 370 | 12,3 |
| Francie | 250 | 8,3 |
| Turecko | 240 | 8,0 |
| Argentina | 100 | 3,3 |
| Mexiko | 100 | 3,3 |
| Peru | 100 | 3,3 |
| Mozambik | 50 | 1,7 |
| Jižní Korea | 50 | 1,7 |
| **svět** | **3 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit (USD/t)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| US diatomit, průměr cen, FOB závod, dle MCS | 326 | 410 | 416 | 580 | 590 |
| diatomit český, průměrná vývozní cena do Rakouska, EUR/t, dle ČSÚ | 127 | 132 | 154 | 232 | 231 |

## 9. Možná náhrada

Diatomit lze nahradit mnoha materiály. Jedinečné vlastnosti křemeliny však zajišťují její další využití v mnoha aplikacích. Expandovaný perlit a křemičitý písek soupeří o filtraci. Filtry vyrobené z průmyslových materiálů, zejména keramické, polymerní nebo uhlíkové membránové filtry a filtry vyrobené z celulózových vláken, se stávají konkurenceschopnými filtračními médii. Mezi alternativní plniva patří jíl, mletý vápenec, mletá slída, mletý křemičitý písek, perlit, mastek a vermikulit. Pro tepelnou izolaci lze použít materiály, jako jsou různé jíly, expandovaný vermikulit, expandovaný perlit, minerální vlna a speciální cihly. Náklady na dopravu budou i nadále určovat maximální ekonomickou vzdálenost, na kterou lze většinu forem křemeliny přepravit, aby zůstaly konkurenceschopné s alternativními materiály.

# Dolomit

## 1. Charakteristika a užití

Jako dolomity jsou v České republice klasifikovány karbonátové horniny s obsahy $MgCO_3$ nad 27,5 % a $MgCO_3 + CaCO_3$ nad 80 %.

Dolomity mohou vznikat přímo vysrážením z mořské vody, ale častěji jsou výsledkem alterace vápenců Mg – metasomatózou (dolomitizací) v průběhu jejich diageneze nebo Mg-solankami po ní. Přeměna bývá často nekompletní a dochází i k následné rekalcifikaci, 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, hořečnatých cementů, žáruvzdorných hmot v hutnictví, pro odsiřování spalin tepelných elektráren, pro dekorační 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

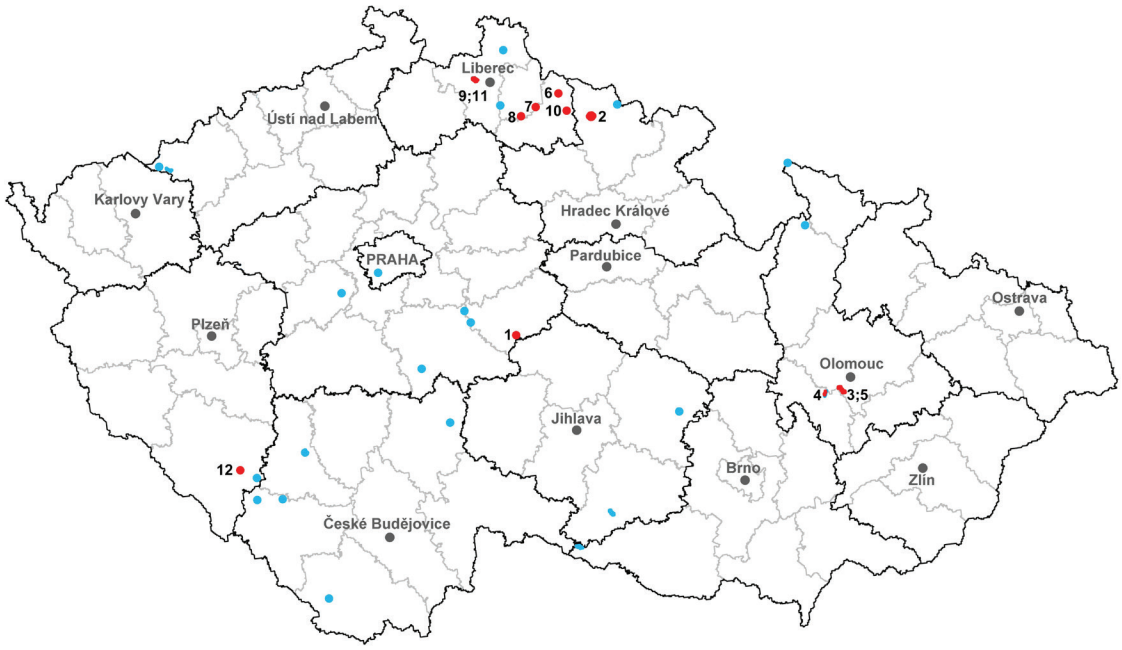
Ložiska, zdroje a výskyty dolomitů a vápnitých dolomitů jsou v ČR soustředěna v těchto hlavních oblastech:

- Krkonošsko-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 Lánov 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 Vykmanov).
- 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-přerovský) devon jz. od Olomouce s dvěma většími ložisky (Hněvotín, Bystročice) lažáneckých vápnitých dolomitů, které zde vystupují spolu s vilémovickými 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 čočky a často jsou i nedostatečně prozkoumány (zejména na západní Moravě).

## 3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### 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 Machnín-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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 |
| z toho těžených | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 522 028 | 522 635 | 521 206 | 520 862 | 520 488 |
| bilanční prozkoumané | 80 529 | 80 136 | 79 707 | 79 363 | 78 989 |
| bilanční vyhledané | 337 297 | 337 297 | 337 297 | 337 297 | 337 297 |
| nebilanční | 104 202 | 104 202 | 104 202 | 104 202 | 104 202 |
| vytěžitelné | 7 526 | 7 132 | 6 703 | 6 659 | 5 985 |
| Těžba, kt | 398 | 393 | 429 | 344 | 374 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 485 996 | 476 715 | 434 566 | 295 782 | 202 550 |
| Vývoz | t | 73 | 105 | 64 | 90 | 118 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 235 | 233 | 278 | 324 | 420 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 9 651 | 6 352 | 7 875 | 7 756 | 7 856 |

## 6. Ceny domácího trhu

### Průměrné ceny dolomitu na domácím trhu

| Specifikace produktu | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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. 2024

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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| dolomit slovenský, průměrná dovozní cena do ČR, EUR/t, dle ČSÚ | 8 | 8 | 10 | 12 | 13 |

## 9. Možná náhrada

Dolomit jako zdroj hořčíku lze nahradit magnezitem, serpentinem nebo evapority obsahujícími hořčík. Dolomit jako zdroj vápníku lze nahradit vápencem. Dolomit jako kamenivo lez nahradit různými typy hornin. Vápencem lze nahradit dolomit také v metalurgii.

# 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

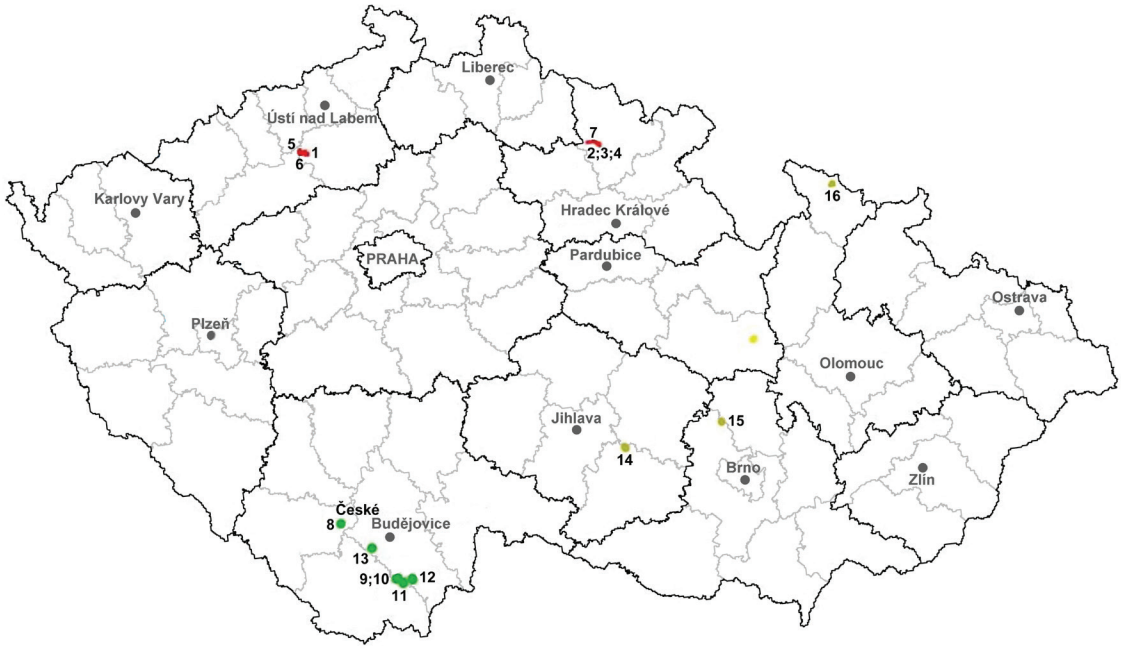
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 $Mg_3Al_2[SiO_4]O_3$, vždy ale s příměsí Fe a barvený Cr. Světově nejznámnější 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 tercierních 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. Pravé 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 tercierních 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 $m^3$ (5 až 8 g na 1 tunu) horniny.

## 3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky




výhradní evidovaná ložiska pyroponosné horniny
vytěžená ložiska a ostatní zdroje pyroponosné 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

| Pyroponosná 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:*

* *ametyst,*

** *opál,*

*** *drahokamové odrůdy křemene*

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

## Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 15 | 15 | 15 | 14 | 15 |
| z toho těžených [b)] | 4 | 2 | 5 | 5 | 5 |
| Zásoby celkem, kt [a)] | 19 357 | 19 357 | 19 354 | 20 443 | 19 344 |
| bilanční prozkoumané [a)] | 3 161 | 3 161 | 3 159 | 3 157 | 3 154 |
| bilanční vyhledané [a)] | 13 016 | 13 016 | 13 015 | 13 013 | 13 010 |
| nebilanční [a)] | 3 180 | 3 180 | 3 180 | 3 180 | 3 180 |
| vytěžitelné [a)] | 1 132 | 1 071 | 1 096 | 1 093 | 1 086 |
| Zásoby celkem, $m^3$ [c)] | 1 415 330 | 1 372 017 | 1 324 198 | 1 353 273 | 1 285 636 |
| bilanční prozkoumané [c)] | 21 352 | 9 352 | 4 452 | 79 221 | 30 232 |
| bilanční vyhledané [c)] | 1 393 978 | 1 357 454 | 1 314 535 | 1 268 841 | 1 150 193 |
| nebilanční [c)] | 5 211 | 5 211 | 5 211 | 5 211 | 5 211 |
| vytěžitelné [c)] | 235 817 | 187 293 | 140 924 | 184 000 | 132 000 |
| Zásoby celkem, kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [c)] | 2 556 | 2 470 | 2 384 | 2 434 | 2 314 |
| bilanční prozkoumané [c)] | 38 | 16 | 8 | 143 | 54 |
| bilanční vyhledané [c)] | 2 509 | 2 443 | 2 366 | 2 282 | 2 070 |
| nebilanční [c)] | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| vytěžitelné [c)] | 236 | 337 | 253 | 331 | 237 |
| Těžba, kt [a)] | 1 | 0 | 3 | 4 | 6 |
| Těžba, tis. $m^3$ [c)] | 46 | 49 | 48 | 38 | 53 |
| Těžba, kt (1 $m^3$ = 1,8 t) [c)] | 83 | 88 | 86 | 68 | 95 |

*Poznámka:*
*a) pyroponosná hornina*
*b) 1 ložisko pyropu a 2 ložiska vltavínů*
*c) vltavínonosná hornina*

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 18 | 1 011 | 73 401 | 31 065 | 12 |
| Vývoz | kg | 39 | 34 | 56 | 0 | 0 |

### 7102 – Diamanty, též opracované, avšak nezamontované ani nezasazené

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 16 246 944 | 309 815 | 6 203 | 9 404 | 19 391 000 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 2 570 462 | 1 231 765 | 767 727 | – | – |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 115 537 | 422 193 | 589 089 | 470 165 | 397 892 |
| Vývoz | kg | 78 985 | 176 699 | 178 772 | 116 490 | 103 900 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 310 | 391 | 391 | 306 | 353 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 591 | 679 | 679 | 843 | 1 556 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 12 711 | 1 669 | 3 266 | 2 917 | 2 653 |
| Vývoz | t | 147 | 139 | 91 | 145 | 49 |

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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 12 860 | 23 950 | 9 665 | 9 140 | 9 795 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 12 860 | 23 950 | 19 037 | 15 338 | 15 959 |

## 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 2024 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 2024 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 individuelně zabalen v plastové krabičce s jeho specifikací):

| Těžební lokalita | Hmotnost (g) | Počet kusů | Cena (Kč) |
|---|---|---|---|
| Besednice * | 1,48 – 1,95 | 1 | 850 – 1 390 |
| | 2,04 – 2,62 | 1 | 1 740 – 2 310 |
| | 2,90 – 3,15 | 1 | 2 320 – 2 690 |
| | 3,10 – 3,25 | 1 | 2 730 – 2 680 |
| | 3,30 – 3,50 | 1 | 2 760 – 2 970 |
| | 3,55 – 3,70 | 1 | 2 980 – 3 200 |
| | 4,65 | 1 | 4 890 |
| Chlum | 3,62 – 3,75 | 1 | 2 100 – 2 260 |
| | 3,83– 4,02 | 1 | 2 250 – 2 340 |
| | 4,10 – 5,05 | 1 | 2 190 – 2 840 |
| | 5,32 – 5,52 | 1 | 3 290 – 3 350 |
| | 5,58 – 5,60 | 1 | 3 380 – 3 330 |
| | 5,70 – 6,15 | 1 | 3 690 – 3 880 |
| | 7,15 | 1 | 5 350 |

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

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba, t | 1 100 000 | 925 000 | 971 000 | 972 000 | 980 000 |

*e–předběžný údaj*

## Světová těžba diamantů

Globální trh s diamanty je převážně tvořen segmentem šperků a ozdob, který má dominantní podíl na trhu ve výši 65 %. Zbývajících 35 % podílu na trhu připadá na průmyslový segment. Průmyslové využití diamantů, ceněných pro svou bezkonkurenční tvrdost a tepelnou vodivost, je klíčové v různých procesech řezání, broušení a vrtání. 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)

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba (dle WBD), tis. ct | 62 300 | 73 900 | 75 200 | 72 336 | N |
| Světová těžba (dle MCS) ), tis. ct | 79 230 | 74 591 | 79 407 | 71 800 | 72 000 |

*e–předběžný údaj*

**Světová těžba průmyslových diamantů se vyvíjela taktoj v tis. ct** (ct = karát = 0,2 g)

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba (dle WBD) ), tis. ct | 45 274 | 43 174 | 43 451 | 38 982 | N |
| Světová těžba (dle MCS) ), tis. ct | 45 000 | 46 000 | 45 000 | 41 000 | 41 000 |

*e–předběžný údaj*

### Hlavní producenti dle WBD

| 2024e | | |
|---|---|---|
| Průmyslové diamanty | | |
| **Země** | **tisíc karátů** | **%** |
| Rusko | 14 927 | 32,4 |
| Kongo (Kinshasa) | 7 881 | 23,0 |
| Botswana | 6 776 | 20,3 |
| Zimbabwe | 4 333 | 10,7 |
| Jižní Afrika | 3 466 | 5,1 |
| Angola | 1 138 | 2,7 |
| Sierra Leone | 122 | 2,7 |
| Namibie | 119 | 1,0 |
| Brazílie | 51 | 0,7 |
| **svět** | **76 000** | **100,0** |

| 2023e | | |
|---|---|---|
| Klenotnické diamanty | | |
| **Země** | **tisíc karátů** | **%** |
| Rusko | 22 390 | 31,0 |
| Botswana | 18 319 | 25,3 |
| Kanada | 15 674 | 21,7 |
| Angola | 8 616 | 11,9 |
| Jižní Afrika | 2 438 | 3,4 |
| Namibie | 2 266 | 3,1 |
| Zimbabwe | 765 | 1,1 |
| Lesoto | 472 | 0,7 |
| Kongo (Kinshasa) | 425 | 06 |
| **svět** | **72 336** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny světového trhu

Ceny drahých kamenů jsou závislé na typu, velikosti a jakosti, a to ve značných cenových rozpětích. Globální trh s diamanty vykazuje v průběhu let stabilní růst s průměrnou roční mírou růstu (CAGR) ve výši 3,70 %. Tržby vzrostly z 98,3 miliardy USD v roce 2022 na 101,9 miliardy USD v roce 2023. Očekává se, že tento vzestupný trend bude pokračovat, přičemž předpokládané tržby dosáhnou 105,2 miliardy USD v roce 2024 a v roce 2025 dále vzrostou na 110,1 miliardy USD.

| 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Diamanty průmyslové, dovoz do USA, USD/karát (dle MCS) | 8,41 | 13,0 | 8,4 | 14,3 | 11,0 |
| Granáty průmyslové, dovoz do USA, USD/t (MCS) | 250 | 280 | 194 | 211 | 170 |

*e–předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Drahé kameny lze ve šperkařství a některých dalších aplikacích nahradit uměle pěstovanými krystaly.

# 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 hydroslíd (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 ostřivo – surovina po výpalu poskytuje materiál, vhodný jako ostřivo pro výrobu šamotového zboží. U suroviny je požadován co nejvyšší obsah $Al_2O_3$, co nejnižší obsah $Fe_2O_3$, vysoká žáruvzdornost a co nejnižší nasákavost po výpalu. Hlavním jílovým minerálem je opět kaolinit (příp. i dickit).
- Žáruvzdorné ostatní – 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

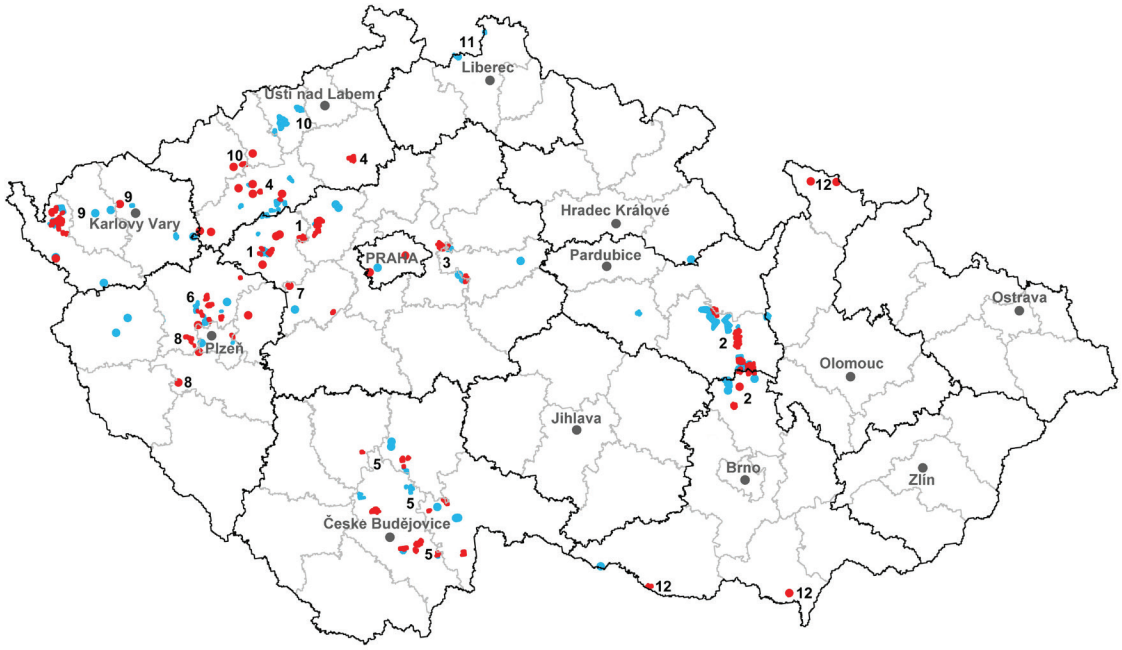
význam kvůli energetické náročnosti výroby a navíc jsou většinou přesypány výsypkami z uhelných dolů.

Ložiska a zdroje jílů 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 ostřiv. Méně jsou zastoupeny také červeně se pálící dlaždicové jíly a šedé nežáruvzdorné jílovce. Nejdůležitějším ložiskem vysoce žáruvzdurných jílovců je lomově dobývané velké ložisko Rynholec-Hořkovec 2. Donedávna bylo hlubinně (do roku 2017) i povrchově (do troku 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 Březinka.
- Lounská křída – jíly jsou vhodné jako pórovinové a žáruvzdorné ostatní, ale hlavně jako keramické. V současnosti je využíváno jen středně velké ložisko Líšťany nežáruvzdorných jílů.
- Křída v okolí Prahy – jíly jsou vhodné jako vysoce žáruvzdorné na ostřivo, žáruvzdorné vazné i jako pórovinové. Nejvýznamnější jsou využívaná ložiska žáruvzdorných jílů na ostřivo 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 jílů jsou Borovany-Ledenice (kde se zároveň těží i diatomit), menší těžba je i na ložiskách Zahájí-Blana a Jehnědno.
- Plzeňská pánev a terciérní relikty 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 jílů Vižina.
- Chebská a sokolovská pánev – mnohem důležitější je chebská pánev, kde jsou významné vazné jíly, pórovinové a žáruvzdorné, kameninové atd. Rozhodujícím těženým ložiskem vazných jílů 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 jílů se vyskytují i nadložní keramické (kameninové) jíly. V současnosti je v malé míře těženo jen středně velké ložisko keramických jílů 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




výhradní evidovaná ložiska

vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### Hlavní ložiskové oblasti

*(Názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučně**)*

1 **kladensko-rakovnický karbon**
2 **moravská a východočeská křída**
3 **křída v okolí Prahy**
4 **lounská křída**
5 **jihočeské pánve**
6 **plzeňská pánev**
7 **terciérní relikty středních Čech**
8 **terciérní relikty západních Čech**
9 **chebská a sokolovská pánev**
10 **severočeská pánev**
11 žitavská pánev
12 terciér a kvartér na Moravě

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 108 | 108 | 108 | 108 | 108 |
| z toho těžených | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 |
| Zásoby celkem, kt | 910 937 | 910 235 | 909 917 | 909 064 | 899 066 |
| bilanční prozkoumané | 160 363 | 160 165 | 159 914 | 159 239 | 159 459 |
| bilanční vyhledané | 390 826 | 390 616 | 390 616 | 396 594 | 396 944 |
| nebilanční | 359 748 | 359 454 | 359 387 | 353 231 | 350 663 |
| vytěžitelné | 38 747 | 33 998 | 33 793 | 23 026 | 29 505 |
| Těžba, kt | 454 | 456 | 478 | 426 | 448 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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. Zahraniční obchod

### 2508 – Ostatní jíly (neexpandované), kyanit, sillimanit, též pálené, mullit, šamotové nebo dinasové zeminy

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 93 676 | 109 227 | 85 575 | 5 057 | 65 245 |
| Vývoz | t | 299 105 | 322 088 | 365 232 | 22 183 | 281 465 |

### 2508 – Ostatní jíly (neexpandované), kyanit, sillimanit, též pálené, mullit, šamotové nebo dinasové zeminy

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 4 382 | 4 533 | 6 156 | 8 650 | 7 123 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 153 | 3 047 | 3 631 | 4 287 | 4 168 |

### 250830 – Žáruvzdorný (šamotový) jíl

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 7 439 | 8 901 | 7 832 | 191 | 2 657 |
| Vývoz | t | 6 173 | 7 464 | 12 836 | 778 | 11 573 |

### 250830 – Žáruvzdorný (šamotový) jíl

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 3 168 | 3 002 | 3 790 | 10 812 | 8 119 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 555 | 3 335 | 4 654 | 4 148 | 5 218 |

### 250840 – Ostatní jíly

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 7 439 | 9 286 | 9 216 | 5 332 | 5 635 |
| Vývoz | t | 64 147 | 76 621 | 112 481 | 6 929 | 98 102 |

### 250840 – Ostatní jíly

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 3 168 | 4 519 | 5 755 | 6 318 | 6 172 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 932 | 945 | 1 122 | 1 358 | 1 265 |

### 250870 – Šamotové nebo dinasové zeminy

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 8 046 | 9 075 | 6 541 | 4 334 | 3 140 |
| Vývoz | t | 58 600 | 58 239 | 56 644 | 4 251 | 41 432 |

### 250870 – Šamotové nebo dinasové zeminy

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 7 527 | 7 161 | 8 636 | 6 485 | 7 732 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 4 443 | 4 359 | 5 463 | 6 211 | 6 376 |

## 6. Ceny domácího trhu

Různé kvality jílů na trhu se vyznačují cenovou pestrostí. Ceny jsou zveřejňovány jenom v omezeném rozsahu (někteří producenti je nezveřejňují vůbec). V roce 2024 se pohybovaly v rozmezí 500–8 500 Kč/t.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Jíly pórovinové**
KERACLAY, a.s., Brník

**Jíly žáruvzdorné na ostřivo**
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

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Neexistují žádná respektovaná čísla o světové produkci a světovém obchodu jílů (v naší terminologii označované jako žáruvzdorné jíly ostatní) kvůli potížím s klasifikováním těchto jílů na jednotné bázi a s jejich přímou srovnatelností založenou na kvalitě a využívání.

### Světová těžba valchářské hlinky (MCS)

Celosvětově jsou uváděny těžby valchářské hlinky (Fuller's earth) ve statistice MCS:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba, kt | 3 930 | 4 040 | 4 100 | 4 200 | 4 300 |

*e – předběžné údaje*

### Světová těžba valchářské hlinky (MCS)

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 2 400 | 55,8 |
| Indie | 730 | 17,0 |
| Španělsko | 620 | 14,4 |
| Senegal | 150 | 3,5 |
| Mexiko | 120 | 2,8 |
| Turecko | 70 | 1,6 |
| Řecko | 50 | 1,2 |
| **svět** | **4 300** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

Ve statistikách se ve skupině jílů 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 jílů jsou extrémně rozsáhlé. Ceny jílů 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 jílů jsou zveřejněny Českým statistickým úřadem.

### Ceny světového trhu

Ceny jílů vesměs nejsou uváděny.

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Keramický jíl, trh USA (MCS), USD/t | 46 | 46 | 47 | 44 | 44 |
| Ostatní jíly, trh USA (MCS), USD/t | 17 | 17 | 18 | 17 | 18 |
| Žáruvzdorný jíl, trh USA (MCS), USD/t | 12 | 12 | 12 | 15 | 15 |
| Valchářská hlinka, trh USA (MCS), USD/t | 89 | 88 | 97 | 91 | 90 |
| Jíl žáruvzdorný, šamotový, polský; průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ), EUR/t | 40 | 38 | 35 | 50 | 51 |

## 9. Možná náhrada

Jíly mohou být nahrazeny vápencem, a to například v plnivech a nastavovačích. Dále mohou být nahrazeny diatomitem, organickými stelivy, polymery, silikagelem a zeolity. Jíly mohou být také nahrazeny různými typy materiálů v obkladech, střešních krytinách a ve stavebnictví.

# 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 $Fe_2O_3 + TiO_2$ 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 barvících kysličníků 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.

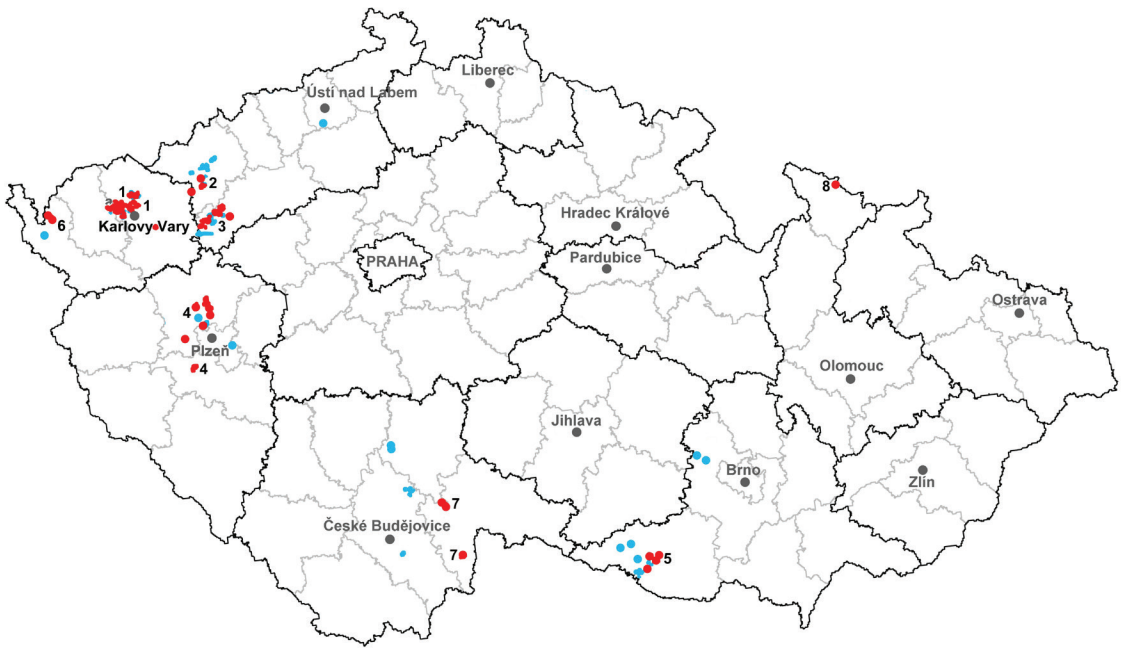
V České republice vznikla všechna ložiska kaolinickým zvětráním živcových hornin. Je pro ně charakteristické ubývání kaolinizace s hloubkou a přechod do nezvětralé matečné horniny. Naprosto převažujícím jílovým minerálem je kaolinit. Hlavními oblastmi s ložisky kaolinu jsou:
- Karlovarsko – matečnými 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 líňského 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.
- Znojemsko – 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




výhradní evidovaná ložiska

vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### Hlavní ložiskové oblasti

*(Názvy hlavních ložiskových oblastí s těženými ložisky jsou uvedeny **tučně**)*

| | | |
|---|---|---|
| 1 **Karlovarsko** | 4 **Plzeňsko** | 7 třeboňská pánev |
| 2 **Kadaňsko** | 5 Znojemsko | 8 Vidnava |
| 3 **Podbořansko** | 6 chebská pánev | |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 77 | 77 | 77 | 77 | 77 |
| z toho těžených | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 |
| Zásoby celkem, kt | 1 148 248 | 1 162 974 | 1 158 543 | 1 143 995 | 189 406 |
| bilanční prozkoumané | 240 196 | 247 199 | 246 781 | 262 393 | 270 735 |
| bilanční vyhledané | 465 952 | 481 923 | 481 901 | 472 871 | 474 557 |
| nebilanční | 442 100 | 433 852 | 429 861 | 408 731 | 408 731 |
| vytěžitelné | 104 278 | 101 371 | 108 636 | 110 061 | 108 008 |
| Těžba, kt [a)] | 3 069 | 3 454 | 3 009 | 2 402 | 2 418 |
| Výroba plaveného kaolinu, kt | 626 | 645 | 558 | 449 | 433 |

*Poznámka: [a)]surový kaolin, celková těžba všech technologických typů*

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 |
| z toho těžených | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Zásoby celkem, kt | 244 294 | 244 044 | 243 863 | 236 404 | 236 776 |
| bilanční prozkoumané | 47 187 | 46 937 | 46 756 | 64 868 | 63 766 |
| bilanční vyhledané | 107 617 | 107 617 | 107 617 | 99 835 | 99 873 |
| nebilanční | 89 490 | 89 490 | 89 490 | 71 701 | 73 137 |
| vytěžitelné | 23 079 | 15 270 | 22 499 | 26 637 | 26 476 |
| Těžba, kt [a)] | 266 | 226 | 227 | 172 | 160 |

*[a)] těžená ložiska: Božičany-Osmosa-jih, Jimlíkov, Krásný Dvůr-Podbořany, Mírová, Podlesí 2, Podlesí-Čapí hnízdo, Ruprechtov*

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Kaolin pro papírenský průmysl | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 |
| z toho těžených | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Zásoby celkem, kt | 283 549 | 277 701 | 276 807 | 275 724 | 274 739 |
| bilanční prozkoumané | 56 904 | 57 886 | 57 563 | 56 548 | 55 694 |
| bilanční vyhledané | 172 131 | 167 801 | 167 779 | 167 752 | 167 729 |
| nebilanční | 54 514 | 52 014 | 51 465 | 51 424 | 51 316 |
| vytěžitelné | 30 441 | 31 260 | 30 911 | 30 087 | 29 376 |
| Těžba, kt [a)] | 1 234 | 1 322 | 1 189 | 861 | 909 |

[a)] *těžená ložiska: Horní Bříza-Trnová, Chlumčany-Dnešice, Kaznějov-jih, Lomnička-Kaznějov, Otovice-Katzenholz, Rokle*

## 5. Zahraniční obchod

### 2507 – Kaolin a jiné kaolinitické jíly, též kalcinované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 43 231 | 37 553 | 27 276 | 2 213 | 24 084 |
| Vývoz | t | 471 566 | 505 634 | 460 466 | 30 552 | 355 390 |

### 2507 – Kaolin a jiné kaolinitické jíly, též kalcinované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 3 511 | 4 249 | 4 867 | 5 433 | 9 053 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 134 | 3 146 | 3 591 | 4 547 | 4 543 |

### 25070020 – Kaolin

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 20 582 | 21 586 | 20 394 | 1 540 | 18 584 |
| Vývoz | t | 471 370 | 505 461 | 460 406 | 30 552 | 355 387 |

### 25070020 – Kaolin

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 4 135 | 4 258 | 4 864 | 4 920 | 5 336 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 130 | 3 142 | 3 590 | 4 546 | 4 543 |

**25070080 – Jiný kaolinický jíl**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 22 650 | 15 967 | 6 882 | 6 724 | 5 500 |
| Vývoz | t | 197 | 173 | 59 | 0 | 13 |

**25070080 – Jiný kaolinický jíl**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 944 | 4 236 | 4 873 | 4 384 | 2 181 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 12 667 | 13 446 | 7 427 | – | 25 781 |

## 6. Ceny domácího trhu

**Průměrné ceny kaolinu na domácím trhu**
V roce 2024 byly produkční ceny kaolinů v těchto rozmezích:
Kaolin keramický 2 500 – 4 500 Kč/t
Kaolin papírenský 3 000 – 5 500 Kč/t
Kaolin ostatní 3 800 – 6 700 Kč/t

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba (dle MCS), kt | 46 400 | 49 300 | 51 900 | 51 000 | 44 000 |
| Světová těžba (dle WBD), kt | 42 658 | 44 420 | 44 486 | 45 349 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| 2024e | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| Indie | 8 400 | 18,5 |
| Čína | 8 292 | 18,3 |
| Rusko | 5 100 | 11,3 |
| USA | 4 560 | 10,1 |
| Německo | 3 523 | 7,8 |
| Irán | 3 026 | 6,7 |
| Česká republika | 2 402 | 5,3 |
| Indonésie | 1 610 | 3,6 |
| Turecko | 1 348 | 3,0 |
| Brazílie | 828 | 1,8 |
| **svět** | **45 349** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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*

## 9. Možná náhrada

Kaolín lze naradit některými druhy jílů, zeolity apod. Místo kaolínu lze také v některých případech použít bentonit.

# 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

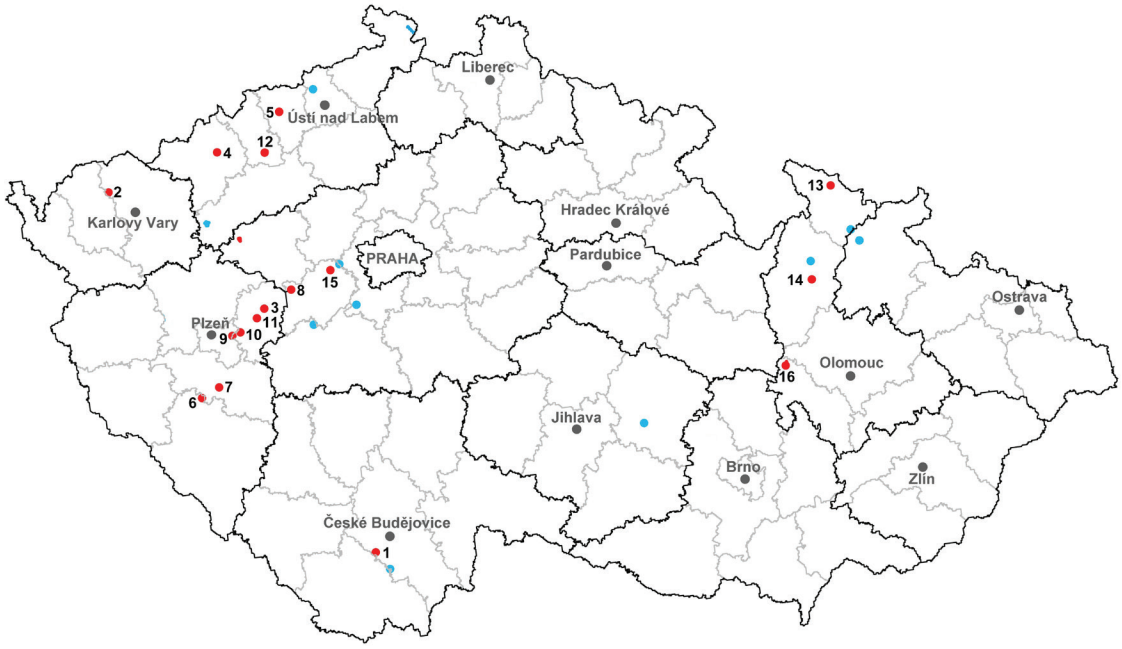
Křemenné suroviny jsou v ČR děleny na křemenné suroviny a křemenné suroviny pro speciální skla. Ložiska křemenných surovin se vážou zejména na výskyty „amorfního“ terciérního křemence, křídového „krystalického“ křemence a ordovického křemence, méně na ložiska žilného křemene a silicitů (buližníků) svrchního 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-Dobrčice, Stránce, 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 dinasu 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 dinasu a kovového křemíku.
- Největší význam z paleozoických křemenců měly ordovické křemence Barrandienu (Kublov, Mníšek pod Brdy, Drahoňův Újezd-Bechlov, Sklená Huť, Železná). Jsou hodnoceny zpravidla jako jakostně horší pro výrobu ferosilicia, méně dinasu. 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 dinasu nižší jakosti.
- Předpoklady pro průmyslové využití, pro své zásoby a kvalitu, by snad v budoucnu mohly mít ložiska svrchněproterozoických silicitů (buližníků) 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 dinasu.
- Svého času se o surovině pro výrobu křemíku a speciálních druhů skel také uvažovalo o valounovém křemeni 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). Štěrk 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 Vikýřovice |
| 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 15 | 15 | 15 | 15 | 16 |
| z toho těžených | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 26 668 | 26 526 | 26 519 | 26 490 | 27 119 |
| bilanční prozkoumané | 763 | 924 | 914 | 885 | 888 |
| bilanční vyhledané | 21 716 | 21 416 | 21 416 | 21 416 | 22 042 |
| nebilanční | 4 189 | 4 189 | 4 189 | 4 189 | 4 189 |
| vytěžitelné | 417 | 188 | 178 | 164 | 152 |
| Těžba, kt | 11 | 20 | 10 | 13 | 12 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 11 971 | 43 350 | 67 198 | 43 349 | 37 766 |
| Vývoz | t | 1 | 69 | 29 | 73 | 47 |

### 2506 – Křemen vyjma přírodních písků, křemenec surový, též opracovaný

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 223 | 689 | 720 | 809 | 1 430 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 68 571 | 63 611 | 51 787 | 59 588 | 73 702 |

### 720221 – Ferosilicium

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 23 659 | 26 843 | 23 220 | 20 166 | 15 784 |
| Vývoz | t | 10 598 | 12 576 | 12 897 | 9 792 | 6 627 |

### 720221 – Ferosilicium

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 38 498 | 38 498 | 62 955 | 39 560 | 36 880 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 34 262 | 34 262 | 54 388 | 36 118 | 32 506 |

## 6. Ceny domácího trhu

Ceny křemenné suroviny nejsou zveřejňovány.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Budějovické štěrkopísky, spol. s r.o., Vrábče

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce křemíku v posledních letech:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Výroba křemíku a ferosil. (dle MCS), kt | 8 120 | 9 150 | 9 110 | 9 000 | N |
| Výroba křemíku (dle MCS), kt | N | N | 3 670 | 4 280 | 4 600 |
| Výroba ferosilicia (dle MCS), kt | N | N | 5 440 | 5 190 | 5 100 |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS – Si kov a Si ve ferosiliciu

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| Čína | 7 400 | 76,3 |
| Rusko | 660 | 6,8 |
| Brazílie | 390 | 4,1 |
| Norsko | 300 | 3,1 |
| Kazachstán | 130 | 1,3 |
| Malajsie | 130 | 1,3 |
| Francie | 90 | 0,9 |
| Bhútán | 80 | 0,9 |
| India | 60 | 0,7 |
| **svět** | **9 700** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit:

**křemíku** (USc/lb), americký trh, podle Mineral Commodity Summary (MCS)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kovový křemík, metalurgická jakost | 97 | 220 | 362 | 190 | 180 |

**ferosilicia** podle Metal Bulletinu(MB) a podle Mineral Commodity Summary (MCS)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Ferosilicium, 50% Si, průměr cen, USc/lb, dle MCS | 103 | 136 | 138 | N | N |
| Ferosilicium, 75% Si, průměr cen, USc/lb, dle MCS | 87 | 192 | 312 | 142 | 130 |
| Ferosilicium, nad 55% Si, roční průměr cena dovozu do ČR (ČSÚ) ze Slovenska, EUR/t | 1 056 | 1 862 | 2 691 | 1 704 | 1 495 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

V některých aplikacích lze ferosilicium nahradit hliníkem, karbidem křemíku a silikomanganem. Arsenid galia a germanium jsou hlavními náhradami křemíku v polovodičových a infračervených aplikacích.

# 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 (zrnitostní, minerální a chemické složení) se mění podle druhu vyráběného skla. Písky v požadované kvalitě se většinou v přírodě nevyskytují, proto je nutno je upravovat drcením, praním (odstranění odplavitelných částic) a tříděním (docílení požadované zrnitosti). Při výrobě suroviny vyšších jakostí je nutné náročnějšími způsoby úpravy (elektromagnetická separace, flotace aj.) snížit obsahy barvicích kysličníků ($Fe_2O_3$, $TiO_2$, $Al_2O_3$); 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 žáruvzdornost, pevnost (závisí na kvalitě a kvantitě vazné složky) a vhodná zrnitost (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 mokrém 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.).

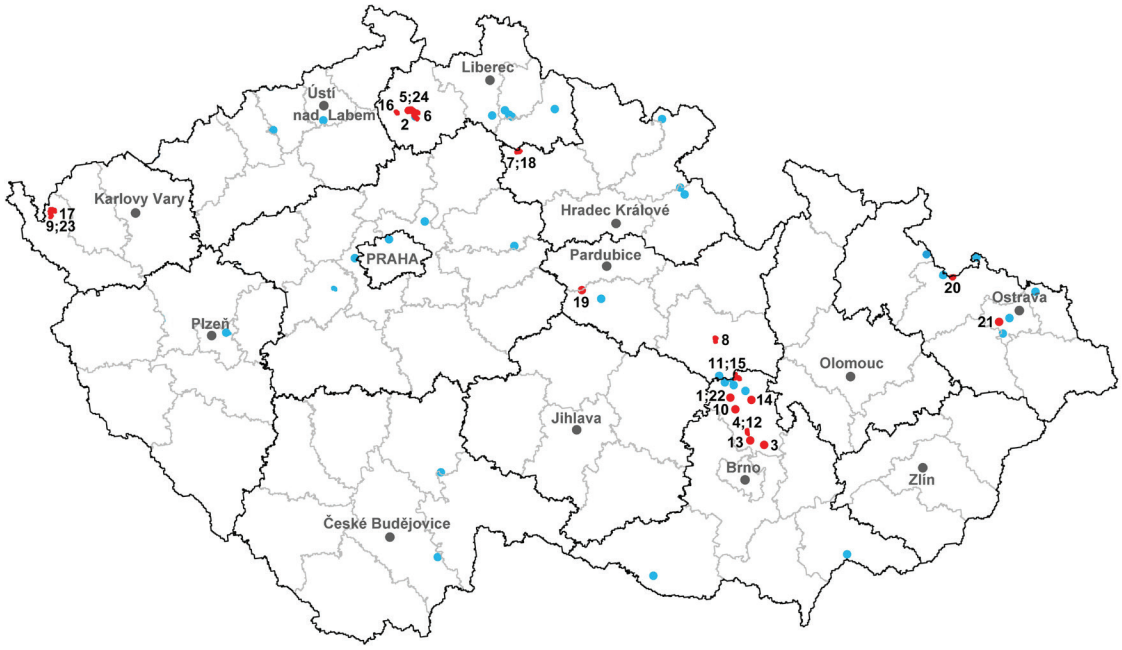
- Nejdůležitějším ložiskem v ČR je Střeleč v jizerské faciální oblasti české křídové pánve. Těžená surovina je tvořena slabě zpevněnými křemennými pískovci coniackého

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 pliocénními štěrkopísky chebské pánve (přeplavený 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 pliocénních 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 Provodín* | 10 **Voděrady**** | 18 Mladějov v Čechách* |
| 3 **Rudice-Seč**** | 11 Babolky** | 19 Načešice** |
| 4 **Spešov-Dolní Lhota**** | 12 Blansko 1-Jezírka** | 20 Palhanec-Vávrovice** |
| 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| z toho těžených | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Zásoby celkem, kt | 255 849 | 255 088 | 254 378 | 267 526 | 266 852 |
| bilanční prozkoumané | 77 914 | 77 153 | 76 443 | 86 498 | 85 824 |
| bilanční vyhledané | 29 970 | 29 970 | 29 970 | 28 769 | 28 769 |
| nebilanční | 147 965 | 147 965 | 147 965 | 152 259 | 152 259 |
| vytěžitelné | 71 609 | 36 781 | 70 139 | 27 879 | 27 207 |
| Těžba, kt | 683 | 715 | 664 | 555 | 672 |

## Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 26 | 26 | 26 | 26 | 25 |
| z toho těžených | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| Zásoby celkem, kt | 405 761 | 405 160 | 404 524 | 415 718 | 415 143 |
| bilanční prozkoumané | 124 748 | 124 162 | 123 538 | 130 409 | 129 847 |
| bilanční vyhledané | 133 412 | 133 397 | 133 385 | 139 259 | 139 246 |
| nebilanční | 147 601 | 147 601 | 147 601 | 146 050 | 146 050 |
| vytěžitelné | 72 891 | 26 857 | 71 117 | 34 180 | 33 380 |
| Těžba, kt | 470 | 583 | 615 | 543 | 574 |

## Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | kt | 15 157 | 15 157 | 15 157 | 15 157 | 15 157 |
| $P_2$, | kt | 14 723 | 14 723 | 29 650 | 29 650 | 29 650 |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

## 5. Zahraniční obchod

### 250510 – Křemičité písky a křemenné písky

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 257 395 | 299 888 | 331 924 | 266 959 | 256 444 |
| Vývoz | t | 497 653 | 563458 | 518 411 | 439 370 | 438 466 |

### 250510 – Křemičité písky a křemenné písky

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 994 | 1 082 | 1 117 | 1 159 | 1 242 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 503 | 520 | 510 | 606 | 651 |

### 7001 – Skleněné střepy a jiné skleněné odpady; masivní sklo v kusech

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 209 208 | 230 866 | 227 244 | 222 238 | 289 389 |
| Vývoz | t | 15 357 | 27 188 | 16 147 | 30 913 | 26 860 |

### 7001 – Skleněné střepy a jiné skleněné odpady; masivní sklo v kusech

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 533 | 1 628 | 1 731 | 2 381 | 2 310 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 277 | 1 776 | 1 513 | 2 685 | 3 922 |

## 6. Ceny domácího trhu

Ceny slévárenských písků nejsou publikovány, ceny sklářských písků se v roce 2024 nacházely pohybovaly v rozmezí 500–5 500 Kč/t.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**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 slévárenskými. 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 v letech 2022/2023). Celková těžba se vyvíjela takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Průmyslové písky (dle MCS), kt | 235 000 | 353 000 | 359 000 | 446 000 | 440 000 |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 130 000 | 29,5 |
| Čína | 89 000 | 20,2 |
| Nizozemí | 60 000 | 13,6 |
| Itálie | 33 000 | 7,5 |
| Turecko | 13 000 | 3,0 |
| Indie | 12 000 | 2,7 |
| Francie | 12 000 | 2,7 |
| Německo | 11 000 | 2,5 |
| Bulharsko | 8 200 | 1,9 |
| Rusko | 7 300 | 1,7 |
| Malajsie | 7 000 | 1,6 |
| **svět** | **440 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných křemenných písků (podle IM)

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Křemenný písek pro průmyslové použití, průměrná cena, dle MCS | USD/t | 29,5 | 40,8 | 45,3 | 43,4 | 39,0 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Alternativní materiály, které lze použít pro sklářské, slévárenské a formovací písky, jsou chromitové, olivínové, staurolitové a zirkonové písky.

# Sádrovec

## 1. Charakteristika a užití

Sádrovec je sedimentární hornina, složená z podstatné části nebo úplně z minerálu sádrovce ($CaSO_4.2H_2O$), 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-wieliczkien) sedimenty opavské pánve (okrajová část karpatské předhlubně) – větší část produktivního badenu leží na polské straně. Průměrný obsah sádrovce v surovině je 70–80 %. Na znečištění se nejvíce podílejí jíly a méně písky. Připovrchové části ložisek jsou často postiženy zkrasověním. 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| z toho těžených | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 504 133 | 504 116 | 504 096 | 504 085 | 504 072 |
| bilanční prozkoumané | 119 006 | 118 989 | 118 969 | 118 958 | 118 945 |
| bilanční vyhledané | 302 990 | 302 990 | 302 990 | 302 990 | 302 990 |
| nebilanční | 82 137 | 82 137 | 82 137 | 82 137 | 82 137 |
| vytěžitelné | 2 172 | 2 156 | 2 128 | 2 117 | 2 104 |
| Těžba, kt | 17 | 17 | 20 | 11 | 13 |

## 5. Zahraniční obchod

### 252010 – Sádrovec, anhydrit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 95 403 | 163 223 | 176 849 | 167 604 | 167 604 |
| Vývoz | t | 209 012 | 174 689 | 121 438 | 136 635 | 136 635 |

### 252010 – Sádrovec, anhydrit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 853 | 1 137 | 1 338 | 1 643 | 1 643 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 372 | 293 | 272 | 490 | 490 |

## 6. Ceny domácího trhu

### Průměrné ceny sádrovce a sádrového pojiva na domácím trhu

| Specifikace produktu/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| vytěžený sádrovec, Kč/t | N | N | N | N | N |
| sádr. pojivo šedé, balené po 30 kg, palety, Kč/t | 4 625–4 820 | 4 660–4 860 | 4 800–5 000 | 5 000–5 300 | 5 200–5 500 |
| sádr. pojivo bílé, balené po 30 kg, palety, Kč/t | 6 100–8 425 | 7 540–10 690 | 7 800–11 000 | 8 100–11 500 | 8 100–11 800 |

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

GYPSTREND s.r.o., Kobeřice

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Údaje o světové produkci primárního sádrovce v posledních letech:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[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

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| USA | 22 000 | 13,8 |
| Írán | 16 000 | 10,0 |
| Oman | 14 000 | 8,5 |
| Čína | 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 |
| Brazilie | 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 13 USD/t a v případě kalcinovaného sádrovce při dodání FOB v rozmezí 35 až 63 USD/t.

## 9. Možná náhrada

V aplikacích jako štuk a sádra lze místo sádry použít cement a vápno. Místo stěnových desek lze použít cihly, sklo, kovové nebo plastové panely a dřevo. Při výrobě cementu nemá sádrovec žádnou praktickou náhradu. Syntetický sádrovec vznikající v různých průmyslových procesech, včetně odsiřování spalin z emisí komínů, je velmi důležitá jako náhrada těžené sádry při výrobě stěnových desek, cementu a zemědělských aplikacích. V roce 2024 tvořila syntetická sádra zhruba 34 % celkové nabídky na US trzích.

# 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 křídu 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, dekorační 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:

- Vysokoprocentní – 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:

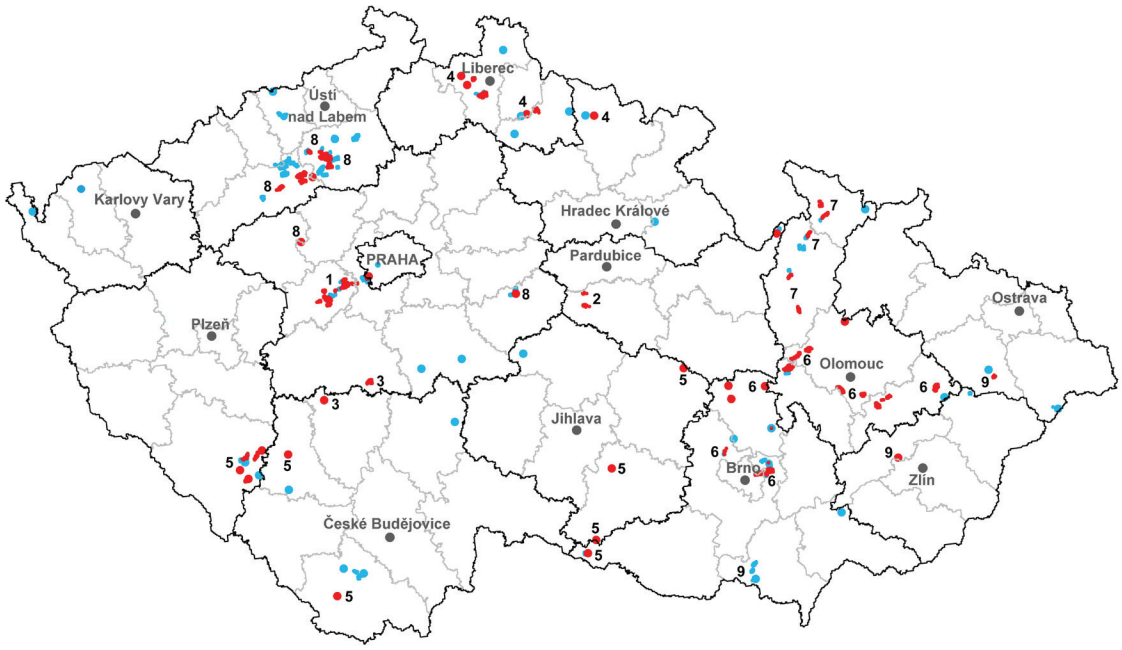
- Devon Barrandienu – nejdůležitější a největší ložisková oblast české části České republiky. Vyskytují se téměř všechny typy surovin, zejména vysokoprocentní vápence a ostatní vápence, ale i vápence pro zemědělské účely a cementářské a korekční suroviny. Ložiska vázaná na sedimenty především spodnodevonského 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-Hvížďalka (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).
- Krkonošsko-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-Hejná (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-přerovském devonu a v devonu boskovické brázdy.
- Silezikum (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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

### 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 85 | 85 | 85 | 85 | 85 |
| z toho těžených | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 |
| Zásoby celkem, kt | 4 712 955 | 4 178 073 | 4 163 329 | 4 699 478 | 4 711 267 |
| bilanční prozkoumané | 2 009 011 | 1 761 116 | 1 755 163 | 1 993 388 | 1 989 074 |
| bilanční vyhledané | 1 819 539 | 1 658 910 | 1 658 803 | 1 822 357 | 1 846 310 |
| nebilanční | 884 405 | 758 047 | 749 363 | 883 733 | 875 883 |
| vytěžitelné | 1 257 354 | 1 196 691 | 1 182 737 | 848 538 | 871 412 |
| Těžba, kt | 11 296 | 11 007 | 10 319 | 9 272 | 8 937 |

#### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 27 | 28 | 28 | 28 | 28 |
| z toho těžených | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 |
| Zásoby celkem, kt | 1 284 292 | 1 275 664 | 1 269 274 | 1 268 039 | 1 264 183 |
| bilanční prozkoumané | 681 209 | 672 717 | 672 663 | 668 600 | 664 744 |
| bilanční vyhledané | 417 911 | 417 775 | 417 775 | 420 603 | 420 603 |
| nebilanční | 185 172 | 185 172 | 178 836 | 178 836 | 178 836 |
| vytěžitelné | 529 9943 | 514 572 | 510 328 | 165 031 | 157 023 |
| Těžba, kt | 4 186 | 4 450 | 4 158 | 3 857 | 3 432 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 48 | 49 | 50 | 50 | 50 |
| z toho těžených | 17 | 17 | 16 | 16 | 16 |
| Zásoby celkem, kt | 2 305 870 | 2 303 207 | 2 299 070 | 2 294 279 | 2 320 882 |
| bilanční prozkoumané | 962 716 | 963 761 | 959 636 | 954 910 | 965 410 |
| bilanční vyhledané | 811 694 | 807 986 | 807 879 | 807 814 | 831 767 |
| nebilanční | 531 460 | 531 460 | 531 555 | 531 555 | 523 705 |
| vytěžitelné | 568 906 | 644 359 | 639 391 | 518 287 | 605 817 |
| Těžba, kt | 5 523 | 5 451 | 5 122 | 4 348 | 4 540 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 13 | 13 | 14 | 14 | 14 |
| z toho těžených | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Zásoby celkem, kt | 522 419 | 521 882 | 533 332 | 533 022 | 532 694 |
| bilanční prozkoumané | 239 276 | 238 739 | 238 171 | 237 861 | 237 533 |
| bilanční vyhledané | 156 785 | 156 785 | 160 791 | 160 791 | 160 791 |
| nebilanční | 126 358 | 126 358 | 134 370 | 134 370 | 134 370 |
| vytěžitelné | 150 955 | 150 328 | 153 664 | 77 309 | 77 006 |
| Těžba, kt | 551 | 473 | 465 | 266 | 288 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | kt | 84 493 | 84 493 | 84 493 | 84 493 | 84 493 |
| $P_2$ | | – | – | – | – | – |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

Na mnoha vápencových ložiskách jsou těženy vysokoprocentní 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 343 891 | 421 109 | 476 629 | 49 836 | 2 801 |
| Vývoz | t | 166 275 | 177 504 | 186 282 | 145 975 | 145 975 |

### 2521 – Vápenec (tavidlo), vápenec a jiné vápenaté kameny k výrobě vápna nebo cementu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 192 | 214 | 248 | 317 | 1 266 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 506 | 522 | 617 | 711 | 711 |

### 2522 – Nehašené (pálené) vápno, hašené vápno a hydraulické vápno

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 78 831 | 102 793 | 136 237 | 118 293 | 128 410 |
| Vývoz | t | 214 435 | 173 518 | 84 036 | 81 093 | 91 874 |

### 2522 – Nehašené (pálené) vápno, hašené vápno a hydraulické vápno

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 737 | 2 300 | 2 985 | 3 491 | 3 425 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 2 220 | 2 140 | 2 792 | 5 726 | 4 557 |

**2523 – Portlandský cement, hlinitanový cement, struskový cement, superfosfátový cement a podobné hydraulické cementy, též barvené nebo ve formě slínků**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 617 179 | 688 642 | 634 710 | 500 134 | 523 320 |
| Vývoz | t | 568 895 | 621 962 | 448 994 | 291322 | 294 706 |

**2523 – Portlandský cement, hlinitanový cement, struskový cement, superfosfátový cement a podobné hydraulické cementy, též barvené nebo ve formě slínků**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 921 | 1 965 | 2 371 | 3 084 | 3 169 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 832 | 1 789 | 2 127 | 2 834 | 2 947 |

## 6. Ceny domácího trhu

**Průměrné ceny cementu, vápna a vápence na domácím trhu (cena bez DPH)**

| Specifikace produktu | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| cement CEM I, 42,5 R, paletováno, Kč/t | 2 840 | 2 920 | 3 700 | 4 450 | 4 600 |
| cement CEM I, 42,5 R, paletováno, fóliováno, Kč/t | 2 900 | 3 000 | 3 750 | 4 600 | 4 700 |
| cement CEM II/B-M (S-LL), 32,5 R, paletováno, Kč/t | 2 660 | 2 720 | 3 350 | 3 850 | 3 980 |
| cement CEM II/B-M (S-LL), 32,5 R, paletov., fóliov., Kč/t | 2 660 | 2 720 | 3 350 | 3 900 | 3 950 |
| vápenný hydrát dolomitický, volně ložený, Kč/t | 4100 | 4 500 | 5 600 | 6 200 | 6 350 |
| vápno pálené, mleté, volně ložené, Kč/t | 3 650–4 020 | 3 400–4 100 | 4 100–5 000 | 4 500–5 600 | 4 600–5 800 |
| mletý vápenec, vol. lož., Kč/t | 430—710 | 440–750 | 550–930 | 300–600 | 300–700 |
| drcený vápenec, Kč/t | 190—550 | 200–550 | 250–650 | 300–720 | 300–800 |

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Vápence vysokoprocentní**
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.

**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.
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.

## 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce cementu, mil. t | 4 100 | 4 200 | 4 400 | 4 100 | 4 000 |
| Evropská produkce cementu, mil. t | 253 | 269 | 285 | 266 | N |
| Světová produkce vápna, mil. t | 432 | 427 | 430 | 424 | 420 |

*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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby cementu, mil. t | 4 200 | 4 400 | 4 100 | 4 100 | 4 000 |
| Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby vápna, mil. t | 854 | 860 | 860 | 860 | 840 |
| Světová těžba vápence odvozená ze světové výroby vápna a cementu, celkem mil. t | 5 054 | 5 260 | 4 960 | 4 960 | 4 840 |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| Cement | | |
| **Země** | **tisíc t** | **%** |
| Čína | 1 900 000 | 47,5 |
| Indie | 450 000 | 11,3 |
| Vietnam | 110 000 | 2,8 |
| USA | 86 000 | 2,2 |
| Turecko | 82 000 | 2,1 |
| Írán | 72 000 | 1,8 |
| Brazílie | 68 000 | 1,7 |
| Indonésie | 65 000 | 1,6 |
| Rusko | 65 000 | 1,6 |
| Jižní Korea | 52 000 | 1,3 |
| **svět** | **4 100 000** | **100,0** |

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| Vápno | | |
| **Země** | **tisíc t** | **%** |
| Čína | 310 000 | 73,8 |
| Indie | 17 000 | 4,0 |
| USA | 16 000 | 3,8 |
| Rusko | 11 000 | 2,6 |
| Brazílie | 8 100 | 1,9 |
| Japonsko | 6 000 | 1,6 |
| Německo | 5 700 | 1,4 |
| Jižní Korea | 5 100 | 1,4 |
| Turecko | 4 100 | 1,0 |
| Írán | 4 000 | 1,0 |
| **svět** | **420 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit uhličitanu vápenatého

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Cement, ze závodu v USA (MCS) | USD/t | 125,00 | 127,00 | 140,00 | 150,00 | 160,00 |
| Nehašené vápno, ze závodu v USA (MCS) | USD/t | 131,40 | 133,40 | 151,30 | 183,10 | 190,00 |
| Vápenný hydrát, ze závodu v USA (MCS) | USD/t | 156,00 | 159,60 | 183,10 | 235,00[e] | 240,00[e] |
| Vápenec slovenský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) | EUR/t | 6,29 | 6,56 | 8,30 | 9,37 | N |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Většina cementu se používá pro výrobu betonu, malt a štuků. Ve stavebnictví je beton nahraditelný hliníkem, asfaltem, hliněnými cihlami, sklolaminátem, sklem, sádrou, ocelí, kamenem a dřevem. Některé materiály, zejména popílek a mletá granulovaná vysokopecní struska mají dobré hydraulické vlastnosti v reakci s vápnem, které se uvolňuje při hydrataci cementu. V případě dostupnosti těchto složek se stále více používají jako částečné náhrady cementu v mnoha betonářských aplikacích a jsou součástí hotových směsných cementů.

# 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 alumosilikátů. 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 $NaAlSi_3O_8$, oligoklas, andezin). Okrajový význam pak mají zásadité (s převahou Ca nad Na) členy plagioklasové řady (labradorit, bytownit, anortit $CaAl_2Si_2O_8$). Jako živcové suroviny se především uplatňují žilné horniny (pegmatity, aplity), vyvřeliny (leukokrátní 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 rep.* | 54 000 | N |
| Thajsko | 45 000 | N |
| **svět** | **N** | |

*Zdroj: MCS 2024.*

** Bilance zásob živcové suroviny a náhrady živců k 1. 1. 2025 (zaokrouhleno).*

*** Celkové světové zásoby jsou značné a nejsou celkově vyčísleny.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

** Bilance zásob k 1. 1. 2025.*

### Použití

Pro svůj nízký bod tání se živce využívají jako tavivo do keramických směsí, sklářského kmene, glazur, smaltů a v posledních letech rovněž jako licí 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 $(NaK)AlSiO_4$ – bezvodý sodno-draselný hlinitokřemičitan). 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.

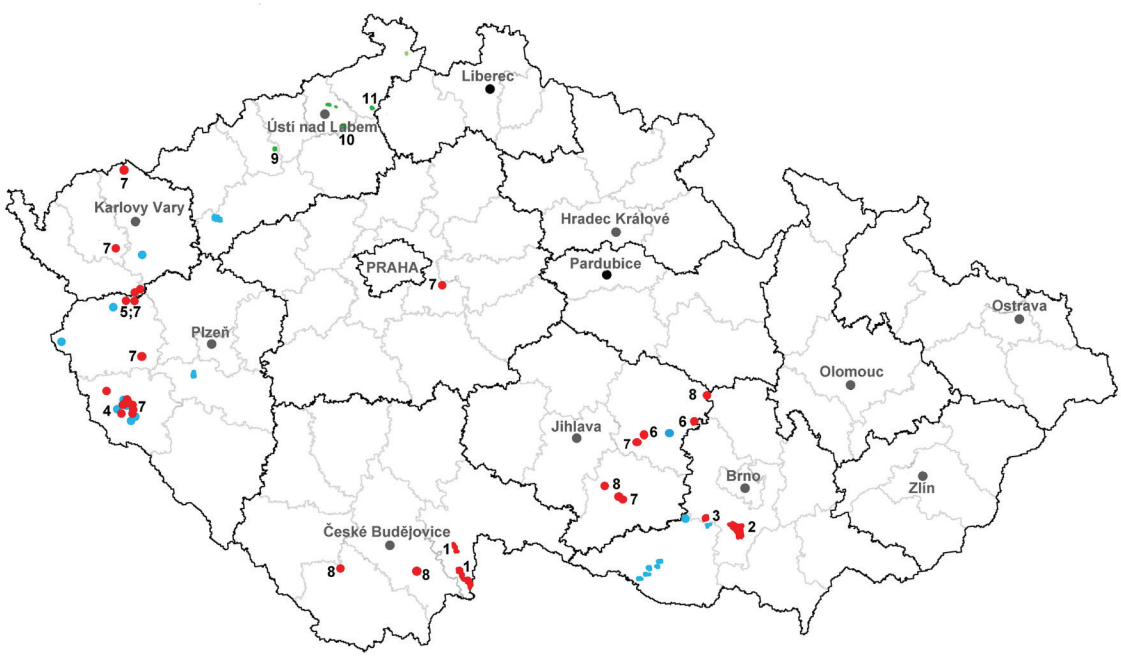
- Důležitým zdrojem živcových surovin jsou v současnosti ložiska fluviálních kvartérních živcových rozsypů, které tvoří 36 % geologických zásob. Vznikly uložením rozrušených žulových hornin s většinou vysokým obsahem porfyrických vyrostlic převážně draselných živců. Nejdůležitější jsou dvě oblasti:
  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 leukokratní 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 leukokrátní 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). Známy jsou v masivech říčanském (Štíhlice), čisteckо-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, Mutěnín, 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 (Smrček) 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 nejkvalitnější 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 kapitolu Kaolin – živcový kaolin).
- Jako náhrady živců jsou v ČR využívány (ložisko Želenice) terciérní 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)*

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**
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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 42 | 42 | 42 | 42 | 43 |
| z toho těžených | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| Zásoby celkem, kt | 102 853 | 102 324 | 101 802 | 113 794 | 113 698 |
| bilanční prozkoumané | 29 334 | 28 846 | 28 369 | 30 702 | 25 470 |
| bilanční vyhledané | 57 663 | 57 622 | 57 577 | 62 069 | 67 205 |
| nebilanční | 15 856 | 15 856 | 15 856 | 21 023 | 21 023 |
| vytěžitelné | 21 599 | 29 709 | 29 288 | 25 419 | 30 296 |
| Těžba, kt | 419 | 504 | 493 | 352 | 389 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, kt | 48 530 | 48 530 | 48 530 | 48 530 | 48 530 |
| $P_2$ | – | – | – | – | – |
| $P_3$ | – | – | – | – | – |

## Náhrady živců (nefelinický fonolit)

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| z toho těžených | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Zásoby celkem, kt | 199 709 | 199 107 | 199 635 | 199 612 | 199 593 |
| bilanční prozkoumané | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| bilanční vyhledané | 199 680 | 199 656 | 199 635 | 199 612 | 199 593 |
| nebilanční | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| vytěžitelné | 24 111 | 24 086 | 24 065 | 24 042 | 24 023 |
| Těžba, kt | 29 | 24 | 21 | 23 | 19 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$ | | – | – | – | – | – |
| $P_2$, | kt | 30 300 | 30 300 | 30 300 | 30 300 | 30 300 |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

## 5. Zahraniční obchod

### 252910 – Živec

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 5 607 | 6 634 | 4 325 | 3 487 | 5 787 |
| Vývoz | t | 224 780 | 244 689 | 257 161 | 179 817 | 214 447 |

### 252910 – Živec

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 3 619 | 3 354 | 3 754 | 5 301 | 5 358 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 859 | 894 | 1 066 | 1 096 | 1 174 |

### 252930 – Leucit, nefelín, nefelinický syenit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 207 | 4 552 | 4 150 | 2 648 | 2 957 |
| Vývoz | t | 543 | 759 | 244 | 441 | 442 |

### 252930 – Leucit, nefelín, nefelinický syenit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 6 680 | 6 562 | 7 561 | 8 750 | 8 514 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 11 071 | 10 345 | 12 092 | 13 351 | 14 425 |

## 6. Ceny domácího trhu

Na domácím trhu byly v roce 2024 nabízeny živce v cenových relacích 2 500–7 700 Kč/t v závislosti na chemismu a účelu použití.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Živcové suroviny**
KMK GRANIT, a.s., Krásno
LB MINERALS, s.r.o., Horní Bříza
České štěrkopísky s.r.o.
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. Nejnižší 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba živců (dle MCS), kt | 24 400 | 27 600 | 26 600 | 33 400 | 33 000 |
| Světová těžba živců (dle WBD), kt | 29 846 | 36 069 | 39 713 | 34 225 | N |
| Světová těžba živců (dle WMP), kt | 29 800 | 35 200 | 38 100 | 32 300 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle WBD

| 2024[e] | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **%** |
| Turecko | 9 478 | 27,7 |
| Indie | 6 000 | 17,5 |
| Írán | 3 861 | 11,3 |
| Čína | 2 500 | 7,3 |
| Itálie | 2 200 | 6,4 |
| Thajsko | 1 884 | 5,5 |
| Jižní Korea | 991 | 2,9 |
| Maroko | 774 | 2,3 |
| Saudská Arábie | 650 | 1,9 |
| Brazílie | 621 | 1,8 |
| **svět** | **34 225** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

| **Komodita/rok** | | **2020** | **2021** | **2022** | **2023** | **2024** |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Živcová surovina, americký trh, průměrná cena (MCS) | USD/t | 108 | 110 | 104 | 104 | 110 |
| Nefelinický syenit, průměrná dovozní cena do USA, (MCS) | USD/t | 163 | 164 | 183 | 195 | 200 |
| Živec pro keramický a sklářský průmysl, průměrná vývozní cena z ČR do Polska (ČSÚ) | EUR/t | 2677,24 | 28,58 | 36,48 | 30,01 | 32,57 |

## 9. Možná náhrada

Živce mohou být nahrazeny v některých případech jíly, struskou z elektrických pecí, mixem živce a oxidu křemičitého, pyrophyllitem, spodumenem nebo mastkem.

# 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 2024 jejich těžba dosáhla 61,2 mil. t. Jejich podíl na celkové těžbě surovin se postupně zvyšoval a v současnosti tvoří cca 65 %. V roce 2024 82 % produkce stavebních surovin pocházelo z ložisek výhradních, což představuje 50 mil. t. Rozhodující význam pak mají stavební kámen a štěrkopísky, které dohromady tvoří 97 % objemu (60 mil. t) všech vytěžených stavebních surovin. Podíl produkce z výhradních ložisek je u stavebního kamene a štěrkopísků dohromady zhruba 80 % (49 mil. t v roce 2024). Vyšší je u stavebního kamene, kde těžba z výhradních ložisek představuje 90 % celkové těžby stavebního kamene. U štěrkopísků představuje produkce z výhradních ložisek 60 % 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 dekorační 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 používané následující typy hornin: spraše, sprašové a svahové hlíny, jíly a jílovce, slíny, zvětraliny břidlic a další. Vlastní výrobní hmota má dvě hlavní složky – plastickou a ostřící, 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 ostřící), 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).

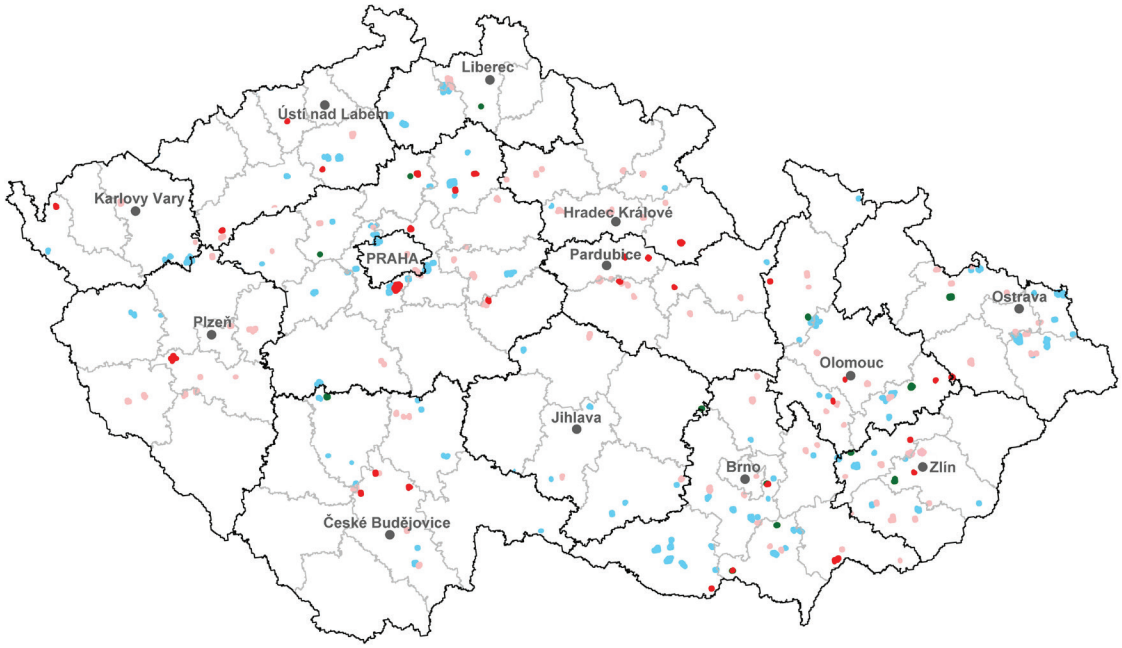
**Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie**
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

## 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 (spraší 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 výkvětotvorné 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 (12)
výhradní ložiska – netěžená (118)
nevýhradní ložiska – těžená (8)
nevýhradní ložiska – netěžená (116)

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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 129 | 126 | 130 | 130 | 130 |
| z toho těžených | 15 | 16 | 16 | 13 | 12 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 526 197 | 525 687 | 524 943 | 524 508 | 524 104 |
| bilanční prozkoumané | 193 821 | 193 458 | 193 311 | 193 060 | 194 319 |
| bilanční vyhledané | 227 884 | 227 971 | 227 376 | 227 192 | 225 530 |
| nebilanční | 104 492 | 104 258 | 104 256 | 104 256 | 104 255 |
| vytěžitelné | 59 553 | 65 882 | 67 472 | 67 516 | 61 406 |
| Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ | 560 | 595 | 578 | 349 | 383 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | tis. $m^3$ | 25 691 | 25 691 | 25 691 | 25 691 | 25 691 |
| $P_2$, | tis. $m^3$ | 224 459 | 224 159 | 224 159 | 224 159 | 224 159 |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

### Nevýhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 123 | 126 | 126 | 125 | 124 |
| z toho těžených | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 692 192 | 692 731 | 699 271 | 702 492 | 702 266 |
| bilanční prozkoumané | 63 609 | 65 612 | 59 718 | 60 097 | 60 097 |
| bilanční vyhledané | 521 313 | 519 845 | 517 213 | 516 945 | 516 719 |
| nebilanční | 107 270 | 107 274 | 122 340 | 125 450 | 125 450 |
| vytěžitelné | 10 697 | 10 654 | 11 026 | 12 554 | 12 316 |
| Těžba nevýhrad. lož., tis. $m^3$ a) | 404 | 411 | 448 | 256 | 226 |

*Poznámka: a) přibližný údaj*

## 5. Zahraniční obchod

### 690410 – Cihly

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | tis. ks | 14 568 | 22 592 | 20 835 | 12 352 | 13 013 |
| Vývoz | tis. ks | 15 606 | 18 637 | 16 204 | 5 551 | 6 121 |

### 690410 – Cihly

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/ks | 21,4 | 22,2 | 29,9 | 29,0 | 28,8 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/ks | 35,1 | 34,8 | 47,01 | 52,9 | 45,1 |

### 690510 – Krytina střešní keramická

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | tis. ks | 8 697 | 13 855 | 19 314 | 12 100 | 9 545 |
| Vývoz | tis. ks | 9 979 | 10 924 | 17 739 | 5 849 | 5 895 |

### 690510 – Krytina střešní keramická

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/ks | 21,2 | 18,7 | 16,6 | 16,3 | 21,1 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/ks | 18,8 | 20,6 | 22,7 | 28,9 | 30 5 |

## 6. Ceny domácího trhu

### Tuzemské ceny cihlářského jílu a cihlářských výrobků

| Specifikace produktu | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| cihlářský jíl; Kč/t | 95 | 95 | 105 | 110 | 110 |
| cihla plná; Kč/kus | 6,5–10 | 8,9 | 6,5–11 | 6,5–15 | 6,5–19 |
| cihla voštinová; Kč/kus | 14 | 17 | 12,5–18 | 12,5–20 | 13,5–23 |
| lícové cihly; Kč/kus | 22–50 | 23–53 | 24–56 | 26–62 | 26–65 |
| cihlové bloky Porotherm; Kč/kus | 71–210 | 80–250 | 90–320 | 90–350 | 90–350 |
| antuka; Kč/t | 1 550–2 950 | 1 750–2 950 | 2 300–2 950 | 2 300–3 350 | 2 400–3 500 |
| střešní tašky režné; Kč/kus | 29–55 | 28–62 | 35–86 | 35–95 | 35–105 |
| větrací, okrajové tašky; Kč/kus | 269 | 275 | 284–312 | 295–320 | 295–340 |
| taška střešní – bobrovka; Kč/kus | 14–35 | 17–43 | 19–47 | 19–50 | 19–50 |

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Cihlářské suroviny – výhradní ložiska**
Wienerberger Cihlářský průmysl, a.s., Č. Budějovice
Cihelna Kinský s.r.o., Kostelec n. Orlicí
Zlínské cihelny s.r.o.
Brickyard a.s.
HELUZ cihlářský průmysl v.o.s., Dolní Bukovsko
Cihelna Hodonín, s.r.o.
LB MINERALS 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 dekoračního kamene není celosvětově sledována, mnoho států ji nevykazuje. Odhady světové produkce za rok 2020 činí cca 160 milionů tun. Nejvýznamnějším producentem dekoračního kamene v Evropě je Itálie, Španělsko a Portugalsko, ve světě Čína, Indie, Turecko, Írán a Brazílie. Dekorační kámen je předmětem světového obchodu za velmi rozmanité ceny dle firemních ceníků. Ceny dekoračního kamene závisí na kvalitě a zbarvení horniny a na stupni opracování.

## 9. Možná náhrada

Náhrada cihlářských surovin spočívá v použití alternativních, často průmyslových odpadních materiálů, které mají podobné fyzikální a chemické vlastnosti jako tradiční suroviny. Mezi tyto materiály patří popílky, strusky, recyklovaný beton, stavební suť, skelný odpad a keramické střepy.

# Dekorační kámen

## 1. Charakteristika a užití

Surovinou jsou všechny druhy pevných hornin magmatického, sedimentárního i metamorfního původu, které jsou blokově dobyvatelné 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

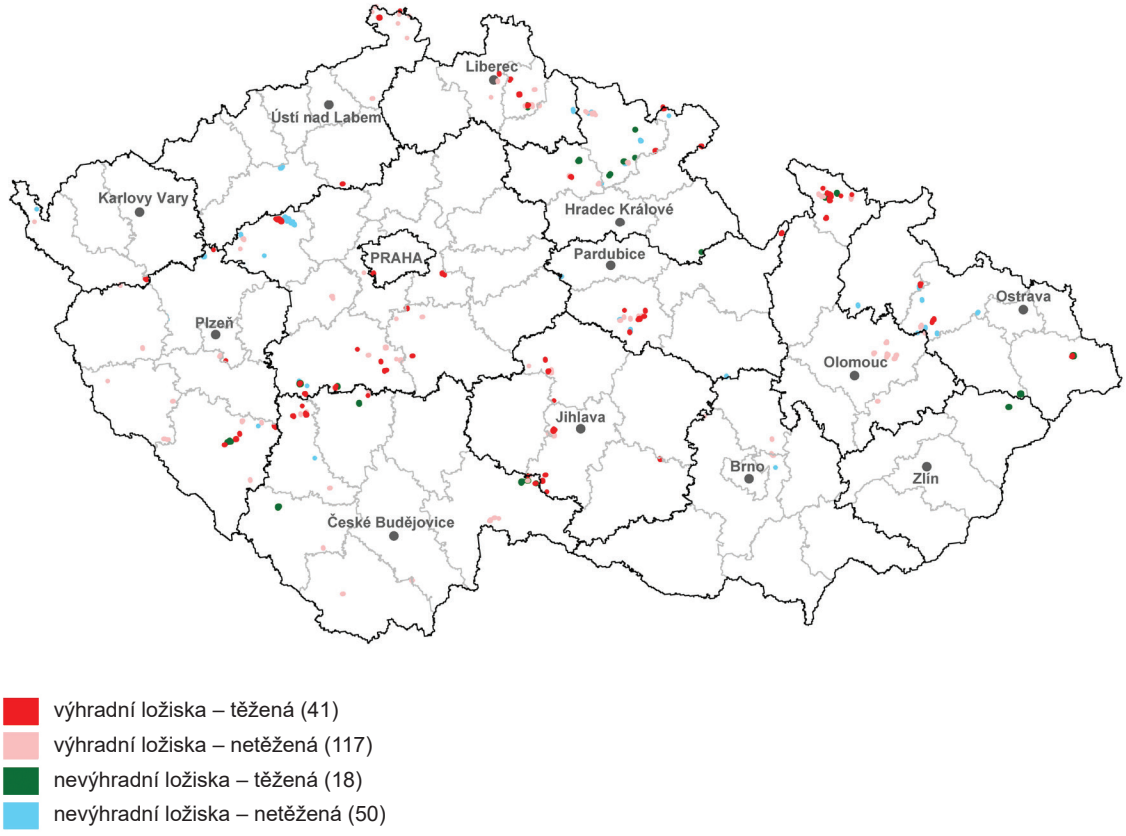
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 středočeský 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 středočeském 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 středočeského 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 Broumovska. 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 158 | 158 | 157 | 158 | 158 |
| z toho těžených | 64 | 54 | 55 | 52 | 41 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 184 236 | 182 835 | 183 139 | 182 786 | 182 950 |
| bilanční prozkoumané | 78 320 | 78 031 | 77 729 | 77 678 | 77 917 |
| bilanční vyhledané | 66 427 | 65 753 | 66 300 | 65 998 | 65 893 |
| nebilanční | 39 489 | 39 051 | 39 110 | 39 110 | 39 140 |
| vytěžitelné | 108 505 | 79 798 | 85 108 | 82 771 | 78 285 |
| Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ | 135 | 125 | 112 | 118 | 111 |

## Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 69 | 70 | 69 | 67 | 68 |
| z toho těžených | 21 | 21 | 19 | 19 | 18 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 26 096 | 26 520 | 26 285 | 26 251 | 25 996 |
| bilanční prozkoumané | 2 132 | 2 101 | 2 039 | 2 039 | 2 202 |
| bilanční vyhledané | 21 008 | 21 463 | 21 290 | 21 256 | 20 896 |
| nebilanční | 2 956 | 2 956 | 2 956 | 2 956 | 2 898 |
| vytěžitelné | 1 875 | 1 931 | 4 585 | 6 401 | 6 158 |
| Těžba nevýhrad. lož., tis.$m^3$ a) | 47 | 62 | 32 | 35 | 38 |

*Poznámka:*
*a) přibližný údaj*

## 5. Zahraniční obchod

### 2514 – Břidlice, též zhruba opracovaná nebo řezaná

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 10 311 | 12 215 | 8 903 | 10 950 | 10 875 |
| Vývoz | t | 7 066 | 9 477 | 4 372 | 4 688 | 4 887 |

### 2514 – Břidlice, též zhruba opracovaná nebo řezaná

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 260 | 1 354 | 1 499 | 1 519 | 1 275 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 088 | 1 329 | 1 348 | 1 023 | 1 442 |

### 2515 – Mramor, travertin, ecausin a jiné vápenaté kameny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 5 198 | 5 513 | 4 770 | 4 607 | 3 968 |
| Vývoz | t | 39 | 24 | 1 | 1 | 2 |

### 2515 – Mramor, travertin, ecausin a jiné vápenaté kameny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 8 989 | 8 384 | 8 007 | 10 809 | 8 998 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 48 627 | 76 749 | 62 308 | 67 524 | 64 500 |

### 2516 – Žula, porfyr, čedič, pískovec a jiné kameny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 5 344 | 5 019 | 9 692 | 11 013 | 8 156 |
| Vývoz | t | 2 880 | 3 339 | 1 654 | 1 627 | 6 570 |

### 2516 – Žula, porfyr, čedič, pískovec a jiné kameny

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 8 563 | 11 020 | 6 503 | 5 671 | 7 229 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 4 245 | 5 365 | 3 581 | 1 877 | 3 203 |

### 6801 – Dlažební kostky, obrubníky a dlažební desky z přírodního kamene

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 20 859 | 29 325 | 37 981 | 37 337 | 32 558 |
| Vývoz | t | 33 823 | 34 981 | 23 156 | 16 316 | 12 900 |

### 6801 – Dlažební kostky, obrubníky a dlažební desky z přírodního kamene

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 479 | 2 533 | 2 648 | 2 395 | 2 405 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 2 554 | 2 455 | 2 930 | 2 866 | 3 008 |

### 6802 – Opracované kameny pro výtvarné nebo stavební účely (ne břidlice) a výrobky z nich

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 25 392 | 26 962 | 33 015 | 30 091 | 29 565 |
| Vývoz | t | 51 707 | 71 629 | 59 709 | 47 791 | 53 851 |

### 6802 – Opracované kameny pro výtvarné nebo stavební účely (ne břidlice) a výrobky z nich

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 14 783 | 16 983 | 18 092 | 16 845 | 15 901 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 4 727 | 4 088 | 5 456 | 5 165 | 4 974 |

### 6803 – Opracovaná břidlice a výrobky z přírodní nebo aglomerované břidlice

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 817 | 1 482 | 1 870 | 975 | 1 036 |
| Vývoz | t | 90 | 133 | 79 | 41 | 38 |

### 6803 – Opracovaná břidlice a výrobky z přírodní nebo aglomerované břidlice

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 19 505 | 34 521 | 28 407 | 29 535 | 25 398 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 135 629 | 147 490 | 211 015 | 181 073 | 112 341 |

## 6. Ceny domácího trhu

| Specifikace produktu | | | | jednotky | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Šedomodrá hlinecká 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 – Kozárvice, 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 | 3 200–3 400 |
| | 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 mrákotínského 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. 2024

**Dekorační kámen – výhradní ložiska**
Slezské kamenolomy a.s.
Průmysl kamene a.s
SATES ČECHY s.r.o.
Plzeňská žula a.s.
MEDIGRAN s.r.o.
RESTA DAKON s.r.o.
HERLIN s.r.o.
LOM DEŠTNO a.s.
Granit Lipnice s.r.o.
Ligranit a.s.
Granit Lipnice s.r.o.
ČESKÁ ŽULA s.r.o.
Lom Prosetín s.r.o.
Těžba nerostů a.s.
Třebocký lom CZ s.r.o.
GRANITES s.r.o.
Lom Žernovka s.r.o.
ABAKRON s.r.o.
KAVEX - Granit Holding a.s.
Granit Zedníček s.r.o.
Kamenolom Bzová a.s.
Lom Matula Hlinsko a.s.
Josef Máca
Kamenoprůmysl. závody s.r.o.
M. & H. Granit s.r.o.
GRANIO s.r.o.
Krákorka a.s.
Trachyt stavby s.r.o.
Kámen Hudčice s.r.o
REVLAN s.r.o. Lom

**Dekorační kámen – nevýhradní ložiska**
SATES ČECHY s.r.o.
PROFISTAV Litomyšl a.s
KOKAM s.r.o.
HERLIN s.r.o.
Cernin s.r.o.
Žula s.r.o.
Těžba nerostů a.s.
Josef Máca
WÜHNANOFF s.r.o.
Lom Horní Dvorce s.r.o.
Lesostavby Frýdek-Místek a.s.
Dubenecký pískovec s.r.o.
Ing. Danuše Plandorová
SPONGILIT PP s.r.o. Kamenolom Javorka 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.

## 9. Možná náhrada

Mezi náhrady dekoračního kamene patří hliník, cihly, keramické dlaždice, beton, sklo, plasty, kámen aglomerovaný pryskyřicí a ocel.

# 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

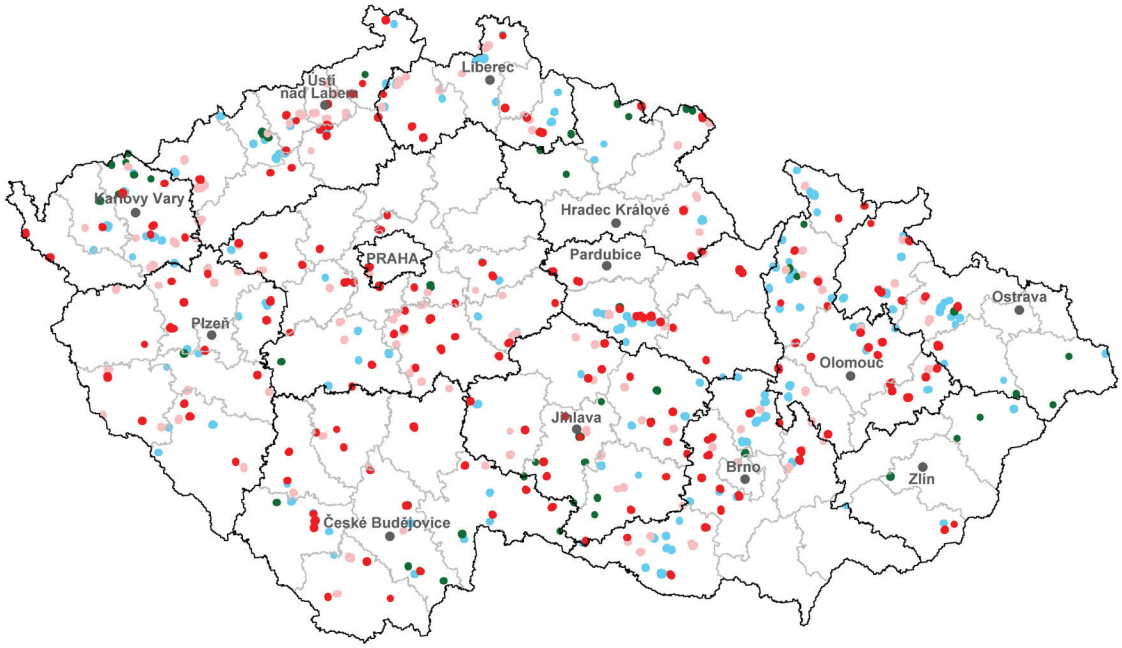
Průmyslově využitelná ložiska stavebního kamene jsou rozšířena na celém území Českého masivu, výrazně méně v jeho pánevních oblastech. V Západních Karpatech jsou ložiska přítomna jen ojediněle.

- 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.). Nejpřednější místo zaujímají kulmské droby Nízkého Jeseníku a Drahanské 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 předterciérního 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 jílů 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 (172)
výhradní ložiska – netěžená (155)
nevýhradní ložiska – těžená (48)
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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 320 | 322 | 325 | 326 | 327 |
| z toho těžených | 175 | 177 | 178 | 179 | 172 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 2 478 611 | 2 491 395 | 2 512 650 | 2 561 417 | 2 552 495 |
| bilanční prozkoumané | 1 183 964 | 1 181 819 | 1 220 713 | 1 259 193 | 1 252 359 |
| bilanční vyhledané | 1 142 587 | 1 157 520 | 1 142 092 | 1 152 912 | 1 151 555 |
| nebilanční | 152 060 | 152 056 | 149 845 | 149 322 | 148 581 |
| vytěžitelné | 703 856 | 739 016 | 726 590 | 760 298 | 709 188 |
| Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ | 14 247 | 14 765 | 14 883 | 13 773 | 14 007 |

### Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 215 | 216 | 220 | 218 | 217 |
| z toho těžených | 48 | 49 | 48 | 49 | 48 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 1 030 658 | 1 090 666 | 1 081 742 | 1 084 167 | 1 083 906 |
| bilanční prozkoumané | 40 480 | 41 801 | 42 592 | 42 477 | 42 435 |
| bilanční vyhledané | 912 416 | 918 307 | 908 272 | 910 812 | 910 593 |
| nebilanční | 77 762 | 130 558 | 130 878 | 130 878 | 130 878 |
| vytěžitelné | 48 268 | 55 069 | 57 702 | 65 456 | 56 874 |
| Těžba nevýhrad. lož., tis. $m^3$ a) | 1 465 | 1 703 | 1 805 | 1 632 | 1 502 |

*Poznámka: a) přibližný údaj*

## 5. Zahraniční obchod

### 251710 – Oblázky, štěrk, lámaný nebo drcený kámen

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 177472 | 1 161 633 | 1 500 310 | 1 460 959 | 1 507 119 |
| Vývoz | t | 355 755 | 504 742 | 408 077 | 314 863 | 261 218 |

### 251710 – Oblázky, štěrk, lámaný nebo drcený kámen

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 205 | 173 | 256 | 277 | 295 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 202 | 180 | 208 | 263 | 322 |

# 6. Ceny domácího trhu

## Domácí ceny stavebního kamene – celostátní

| Specifikace produktu | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| drcené kamenivo, spility, frakce 4–8 mm, Kč/t | 369 | 405 | 462 | 534 | 545 |
| drcené kamenivo, amfibolity, frakce 4–8 mm, Kč/t | 384 | 420 | 498 | 548 | 540 |
| drcené kamenivo, žula, frakce 4–8 mm, Kč/t | 368 | 394 | 434 | 515 | 534 |
| drcené kamenivo, rula, frakce 4–8 mm, Kč/t | 345 | 418 | 476 | 532 | 525 |
| drcené kamenivo, porfyry, frakce 4–8 mm, Kč/t | 355 | 394 | 408 | 475 | 492 |
| drcené kamenivo, granodiority, frakce 4–8 mm, Kč/t | 376 | 401 | 485 | 574 | 578 |
| drcené kamenivo, droba, frakce 4–8 mm, Kč/t | 343 | 407 | 508 | 563 | 572 |
| drcené kamenivo, čedič, frakce 4–8 mm, Kč/t | 365 | 373 | 460 | 554 | 567 |
| drcené kamenivo, rohovec, frakce 4–8 mm, Kč/t | 292 | 341 | 469 | 558 | 545 |
| drcené kamenivo, vápenec, frakce 4–8 mm, Kč/t | 375 | 377 | 414 | 432 | 430 |
| drcené kamenivo, spility, frakce 8–16 mm, Kč/t | 326 | 342 | 383 | 415 | 426 |
| drcené kamenivo, amfibolity, frakce 8–16 mm, Kč/t | 307 | 343 | 428 | 443 | 458 |
| drcené kamenivo, žula, frakce 8–16 mm, Kč/t | 288 | 318 | 361 | 380 | 387 |
| drcené kamenivo, rula, frakce 8–16 mm, Kč/t | 276 | 335 | 405 | 425 | 415 |
| drcené kamenivo, porfyry, frakce 8–16 mm, Kč/t | 295 | 296 | 337 | 358 | 358 |
| drcené kamenivo, granodiority, frakce 8–16 mm, Kč/t | 316 | 332 | 389 | 425 | 438 |
| drcené kamenivo, droba, frakce 8–16 mm, Kč/t | 288 | 312 | 390 | 430 | 435 |
| drcené kamenivo, čedič, frakce 8–16 mm, Kč/t | 316 | 323 | 384 | 422 | 425 |
| drcené kamenivo, rohovec, frakce 8–16 mm, Kč/t | 268 | 300 | 372 | 434 | 428 |
| drcené kamenivo, vápenec, frakce 8–16 mm, Kč/t | 315 | 313 | 355 | 415 | 420 |

## Průměrné domácí ceny stavebního kamene v roce 2024 – členěny podle krajů

| 2024 | Průměrné ceny (uvedených) frakcí (Kč/t) | | | | | | | | | | | | | | | | | | V územních celcích |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | |
| Královéhradecký kraj | FN | 210 | 204 | 215 | 165 | 390 | 395 | 385 | 377 | 412 | 425 | 453 | FN | 410 | 185 | 160 | 110 | 1120 | **351** |
| Plzeňský kraj | 180 | 205 | 235 | 220 | FN | 265 | FN | 345 | 356 | 314 | FN | 490 | 345 | 370 | 105 | FN | 80 | 105 | **258** |
| Středočeský kraj | 235 | 254 | 226 | 205 | FN | 315 | 382 | 328 | 342 | FN | 305 | 381 | FN | 375 | 160 | 160 | 100 | 190 | **264** |
| Liberecký kraj | FN | 325 | 242 | 230 | 225 | 245 | 252 | 665 | 648 | 295 | FN | 420 | FN | 304 | 146 | 155 | 90 | 130 | **291** |
| Pardubický kraj | FN | 264 | 242 | 262 | FN | 370 | 378 | 430 | 420 | FN | 595 | 470 | FN | 395 | 160 | 130 | FN | 120 | **326** |
| Ústecký kraj | 168 | 252 | 263 | 236 | 232 | 281 | 274 | 332 | 328 | FN | 405 | 385 | FN | 410 | 175 | 160 | 95 | 100 | **256** |
| Jihomoravský kraj | FN | 242 | 245 | 225 | 215 | 296 | 375 | 363 | 415 | FN | 383 | 428 | 304 | 423 | 220 | 140 | 90 | 130 | **281** |
| Karlovarský kraj | 185 | 235 | 220 | 215 | 193 | 205 | 296 | 375 | 372 | 415 | FN | 389 | 420 | 230 | 250 | 225 | 100 | 90 | **260** |
| Jihočeský kraj | 260 | 270 | 340 | 412 | 328 | 315 | 364 | 430 | 445 | FN | FN | 462 | FN | 495 | 195 | FN | 100 | 95 | **322** |
| Olomoucký kraj | 180 | 395 | 322 | 406 | 327 | 310 | 285 | 521 | 470 | 380 | 438 | 495 | 335 | 434 | 165 | 140 | 90 | 140 | **324** |
| Zlínský kraj | 490 | 445 | 445 | FN | 405 | 386 | 380 | 568 | 445 | FN | 448 | 530 | FN | 465 | 384 | FN | FN | FN | **449** |
| Moravskoslezský kraj | 250 | 245 | 354 | FN | 367 | 365 | 345 | 538 | 530 | FN | 432 | 415 | FN | FN | FN | 195 | 95 | 135 | **328** |
| Kraj Vysočina | V tomto územním celku se štěrkopísky netěží | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kraj hlavní město Praha | V tomto územním celku se štěrkopísky netěží | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **ČR - celkově** | **244** | **279** | **278** | **263** | **273** | **312** | **339** | **440** | **429** | **363** | **429** | **443** | **351** | **392** | **195** | **163** | **95** | **214** | **309** |

**Vysvětlivka:** FN - frakce se nevyrábí

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Stavební kámen – výhradní ložiska**
EUROVIA Kamenolomy a.s.
Heidelberg Materials CZ a.s.
KAMENOLOMY ČR s.r.o.
KÁMEN Zbraslav a.s.
COLAS CZ a.s.
Kámen a písek s.r.o.
GRANITA s.r.o. Basalt CZ s.r.o.
Českomoravský štěrk a.s.
M-SILNICE a.s.
Basalt CZ s.r.o.
BERGER ROVINY s.r.o.
Basalt s.r.o.
Kámen Brno s.r.o.
Lom Klecany s.r.o.
CEMEX Sand k.s.
ZAPA beton a.s.
BES s.r.o.
LOM DEŠTNO a.s.
Ludvík Novák
LOM HAMR s.r.o.
Froněk s.r.o.
Kalivoda DC s.r.o.
PEDOP s.r.o.
FORTEX - AGS a.s.
KARETA s.r.o.
ZD Šonov u Broumova
EKOZIS s.r.o.
Kamenolom Číměř s.r.o.
RESTA DAKON s.r.o.
HERLIN s.r.o.
DOLESA s. r. o.
František Matlák
Kozákov – družstvo
Moravské kamenolomy s.r.o.
ERB invest s.r.o.
Madest s.r.o.
Quarzit Quarry a.s.
GRANITES s.r.o.
SATES ČECHY s.r.o.
LB s.r.o.
GRANIO s.r.o.
MEDIGRAN s.r.o.
RENO Šumava a.s.
Rosa s.r.o.
LOMY MOŘINA s.r.o.
BISA s.r.o.
C4SC78 s.r.o.
CEMEX Sand k.s.
Silnice Čáslav-Holding a.s
LOM DEŠTNO a.s.
Ludvík Novák
LOM HAMR s.r.o.
Froněk s.r.o.
Kalivoda DC s.r.o.
PEDOP s.r.o.
FORTEX - AGS a.s.
KARETA s.r.o.
ZD Šonov u Broumova
EKOZIS s.r.o.
Kamenolom Číměř s.r.o.
RESTA DAKON s.r.o.
HERLIN s.r.o.
DOLESA s.r.o.
František Matlák
Kozákov – družstvo
Moravské kamenolomy s.r.o.
ERB invest s.r.o.
Madest s.r.o.
Quarzit Quarry a.s.
GRANITES s.r.o.
SATES ČECHY s.r.o.
LB s.r.o.
GRANIO s.r.o.
MEDIGRAN s.r.o.
EKOSTAVBY Louny s.r.o.
Stavební recyklace s.r.o.
Kamenolom KUBO s.r.o.
UNIKOM a.s.
Kamenolom Bzová a.s.

**Stavební kámen – nevýhradní ložiska**
Heidelberg Materials CZ a.s.
Silnice Morava s.r.o.
KAMENOLOMY ČR s.r.o.
COLAS CZ a.s.
Sokolovská uhelná p.n. a.s.
EUROVIA Kamenolomy a.s.
ZAPA beton a.s.
SP Bohemia k.s.
GRANITA Lomy s.r.o.
Kámen a písek s.r.o.
Basalt s.r.o.
TS služby s.r.o.
ZETKA Strážník a.s.
RENO Šumava a.s.
Kalcit s.r.o.
Moravské kamenolomy s.r.o.
Stavební recyklace s.r.o.
KÁMEN Zbraslav a.s.
Stavoka Kosice a.s.
Jihočeské katolické lesy s.r.o.
ZUD a.s.
LB s.r.o.
SENECO s.r.o.
Ligranit a.s.
Lom Kozárovice a.s.
Obec Hošťálková
Lesostavby Frýdek-Místek a.s.
EKOZIS s.r.o.
Vojenské lesy a statky ČR s.p.
UNI – STONE JÁCHYMOV s.r.o.
Žula s.r.o.
Kozákov – družstvo
Kamenolom Žlutava s.r.o.
Lesy České republiky s.p.

## 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 (200 mil. tun stavebního kamene + 230 mil. tun štěrkopísků ročně), Francie (175 mil. tun stavebního kamene + 110 mil. tun štěrkopísků ročně), Polsko (80 mil. tun stavebního kamene + 165 mil. tun štěrkopísků ročně) a Británie (120 mil. tun stavebního kamene + 55 mil. tun štěrkopísků).
.

**Celoevropská produkce stavebního kamene + štěrkopísků**

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Evropská těžba stavebního kamene + štěrkopísků (dle WMP), mil. tun | 2 475 | 2 571 | 2 484 | 2 358 | N |

### Ceny obchodovaných komodit

Cena stavebního kamene se netvoří na mezinárodním trhu. Kotovány nejsou ani indikativní regionální ceny. Dlouhodobě relevantním údajem, který je k dispozici, jsou roční průměrné dovozní ceny celní položky 251710 – Oblázky, štěrk; lámaný, drcený.

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oblázky, štěrk; lámaný, drcený, průměrná dovozní cena do ČR z Polska (ČSÚ) | EUR/t | 5,29 | 6,37 | 8,59 | 9,38 | 9,44 |

## 9. Možná náhrada

Mezi náhrady drceného kameniva používaného jako stavební kamenivo patří stavební písek a štěrk, železná a ocelová struska, slinutý nebo expandovaný jíl nebo břidlice, perlit nebo vermikulit. Recyklovaný asfalt a portlandský cementový beton stále více nahrazují klasické kamenivo.

# Štěrkopísky

## 1. Charakteristika a užití

Štěrkopísky jsou směsi štěrku a písku a patří k nejdůležitějším výchozím surovinám průmyslu stavebních hmot. Jsou to nezpevněné sedimenty, vzniklé snosem a usazením více nebo méně opracovaných úlomků (štěrky např. 2 až 128 mm, písky např. 0,063 až 2 mm) větráním rozpadlých hornin. V jejich složení převažují valouny odolných hornin a nerostů (křemen, živec, křemenec, buližník, žula apod.) nad méně odolnými (většina krystalických a sedimentárních hornin). K nim se druží příměs 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. Štěrky 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 ostřivo 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 fluviálního původu, mnohem méně jsou zastoupena ložiska fluviolakustrinního, glacifluviálního, glacilakustrinního a eolického původu. Průmyslově využitelná ložiska jsou soustředěna především v povodí větších řek.

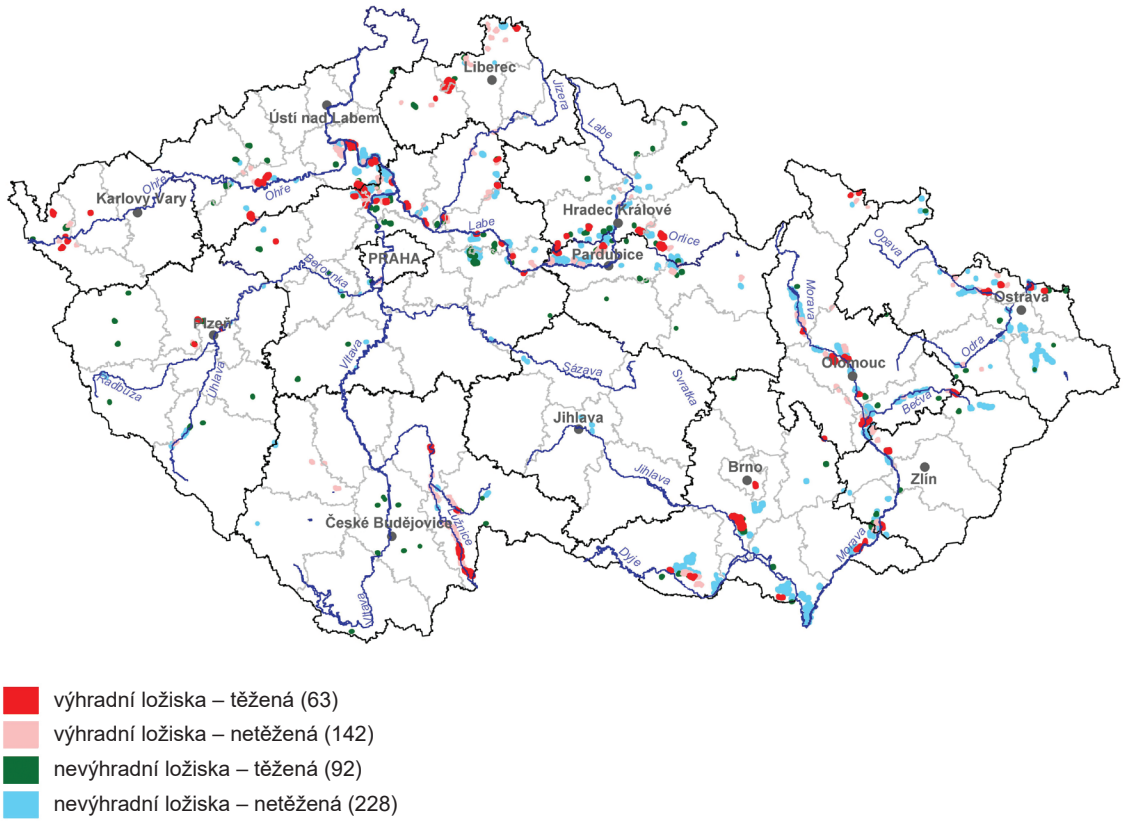
- Povodí Labe – ložiska převážně v pravobřežní části středního toku (význačná oblast pro střední a východní Čechy) a v dolním toku Labe jsou charakteristická dobře opracovanými valouny, kolísáním poměru štěrku a písku a vhodností pro betonářské účely. Dále jsou významné akumulace v povodí Orlice a Ohře, 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 a 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, Svratka).

- 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 proluviální 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 křídy a písky z plavíren kaolinů.

## 3. Evidovaná ložiska a ostatní zdroje České republiky




výhradní ložiska – těžená (63)
výhradní ložiska – netěžená (142)
nevýhradní ložiska – těžená (92)
nevýhradní ložiska – netěžená (228)

Pro velký počet ložisek štěrkopísku nejsou jmenovitě uváděna.

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

## Výhradní ložiska: Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 204 | 203 | 203 | 204 | 205 |
| z toho těžených | 63 | 64 | 63 | 65 | 63 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 2 109 426 | 2 100 932 | 2 093 692 | 2 139 265 | 2 127 870 |
| bilanční prozkoumané | 1 066 585 | 1 076 839 | 1 072 133 | 1 085 562 | 1 072 299 |
| bilanční vyhledané | 801 125 | 782 356 | 778 692 | 814 009 | 816 175 |
| nebilanční | 241 716 | 241 737 | 242 867 | 239 694 | 239 396 |
| vytěžitelné | 400 093 | 555 455 | 567 049 | 547 606 | 401 359 |
| Těžba výhrad. lož., tis. $m^3$ | 6 476 | 6 602 | 6 739 | 5 912 | 5 974 |

## Schválené prognózní zdroje $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 339 | 332 | 328 | 324 | 320 |
| z toho těžených | 93 | 94 | 93 | 95 | 92 |
| Zásoby celkem, tis. $m^3$ | 2 080 395 | 2 076 102 | 2 077 863 | 2 078 067 | 2 143 368 |
| bilanční prozkoumané | 104 479 | 104 150 | 104 067 | 103 784 | 103 782 |
| bilanční vyhledané | 1 740 272 | 1 736 587 | 1 737 672 | 1 740 286 | 1 804 995 |
| nebilanční | 235 644 | 235 365 | 236 124 | 233 997 | 234 591 |
| vytěžitelné | 59 751 | 60 123 | 71 638 | 100 756 | 95 724 |
| Těžba nevýhrad. lož., tis. $m^3$ [a)] | 4 821 | 5 270 | 5 046 | 4 409 | 3 916 |

*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)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 159 963 | 153 723 | 104 900 | 5 266 | 25 512 |
| Vývoz | t | 9 011 | 1 534 | 1 246 | 1 270 | 12 856 |

### 250590 – Ostatní písky (přírodní písky všech druhů, též barevné, s výjimkou písků obsahujících kovy a s výjimkou křemičitých a křemenných písků)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 352 | 382 | 565 | 1 032 | 1 998 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 557 | 10 785 | 9 313 | 1 171 | 1 849 |

## 6. Ceny domácího trhu

Uvádíme průměrné ceny štěrkopísků podle ceníků těžebních organizací, bez zohlednění kvalitativních parametrů.

### Průměrné domácí ceny štěrkopísku v roce 2024 – podle územních celků

| 2024 | Průměrné ceny uvedených frakcí (Kč/t) | | | | | | | | | | | | | | | | | V krajích |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | třídený materiál | skrývka | na zásyp | |
| Hradec Králové | 330 | FN | FN | 352 | 328 | 255 | 565 | 495 | FN | 465 | FN | 390 | 395 | 325 | 325 | 510 | FN | 100 | **372** |
| Plzeň | 265 | FN | FN | 0 | 257 | 240 | 452 | 415 | FN | 365 | 387 | 412 | 304 | 265 | 245 | 380 | 100 | 120 | **280** |
| Central Bohemia | 225 | 230 | FN | 276 | 278 | 242 | 585 | 462 | FN | 485 | FN | 425 | 345 | 315 | 300 | 410 | 105 | 100 | **319** |
| Liberec | 220 | 245 | FN | 275 | 292 | 225 | 538 | 435 | 450 | 352 | 428 | 285 | 335 | 315 | 325 | 420 | 100 | 90 | **314** |
| Pardubice | 245 | 238 | FN | 283 | 262 | 225 | 535 | 420 | 392 | 415 | 420 | 358 | 304 | 318 | 320 | 400 | 100 | 110 | **314** |
| Ústí nad Labem | 252 | 205 | FN | 325 | 298 | 280 | 465 | 392 | 285 | 406 | 415 | 380 | 335 | 338 | 335 | 380 | FN | 110 | **325** |
| South Moravia | 235 | FN | FN | 274 | 315 | 238 | 548 | 490 | FN | 395 | 384 | 376 | 345 | 328 | 320 | 440 | 90 | 130 | **327** |
| Karlovy Vary | 267 | 236 | 238 | 289 | 305 | 266 | 384 | 325 | 375 | 352 | 328 | 289 | 308 | 264 | 250 | 460 | 110 | 120 | **287** |
| South Bohemia | 258 | 242 | 236 | 305 | 307 | 255 | 495 | 436 | FN | 375 | 405 | 387 | 320 | 315 | 280 | 380 | 100 | 120 | **307** |
| Olomouc | 234 | 259 | 306 | 273 | 275 | 234 | 570 | 445 | 380 | 462 | FN | 407 | 332 | 326 | 318 | 435 | 110 | 130 | **323** |
| Zlín | FN | 224 | FN | 295 | 300 | 290 | 512 | FN | FN | FN | FN | 385 | 362 | 408 | FN | 460 | FN | 100 | **334** |
| Moravia and Silezia | 356 | 382 | FN | 335 | 335 | 278 | 586 | 485 | FN | 435 | 432 | 458 | 408 | 412 | 315 | 320 | 100 | 140 | **361** |
| Vysočina | 225 | 275 | 226 | 310 | 284 | 260 | 510 | 421 | 290 | 405 | 390 | 384 | 348 | 332 | 297 | 435 | 90 | 120 | **311** |
| Prague | 268 | FN | 320 | 315 | 295 | FN | 515 | 448 | FN | FN | 435 | 380 | 352 | 380 | 430 | FN | FN | FN | **376** |
| **ČR - celkově** | **260** | **254** | **265** | **279** | **295** | **253** | **519** | **436** | **362** | **409** | **402** | **380** | **342** | **332** | **312** | **418** | **101** | **115** | **332** |

Vysvětlivka: FN – frakce se nevyrábí

**Průměrné domácí ceny štěrkopísku v letech 2020–2024 (Kč/t)**

| Územní celek/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Královéhradecký kraj | 180 | 202 | 251 | 276 | 351 |
| Plzeňský kraj | 217 | 220 | 240 | 247 | 258 |
| Středočeský kraj | 184 | 187 | 236 | 254 | 264 |
| Liberecký kraj | 202 | 235 | 248 | 277 | 291 |
| Pardubický kraj | 289 | 269 | 296 | 325 | 326 |
| Ústecký kraj | 220 | 230 | 233 | 251 | 256 |
| Jihomoravský kraj | 202 | 204 | 248 | 266 | 281 |
| Karlovarský kraj | 194 | 213 | 234 | 245 | 260 |
| Jihočeský kraj | 191 | 216 | 250 | 308 | 322 |
| Olomoucký kraj | 265 | 277 | 319 | 329 | 324 |
| Zlínský kraj | 293 | 338 | 406 | 440 | 449 |
| Moravskoslezský kraj | 267 | 263 | 317 | 320 | 328 |
| Kraj Vysočina | V tomto územním celku se štěrkopísky netěží | | | | |
| Kraj hlavní město Praha | V tomto územním celku se štěrkopísky netěží | | | | |
| **ČR celkově** | **225** | **238** | **273** | **295** | **309** |

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

**Štěrkopísky – výhradní ložiska**
České štěrkopísky s.r.o.
Heidelberg Materials CZ a.s.
LB MINERALS s.r.o.
CEMEX Czech Republic s.r.o.
Písky – J. Elsnic s.r.o.
Václav Maurer
Družstvo DRUMAPO
TVARBET Moravia a.s.
Městské lesy Hradec Králové a.s
ZAPA beton a.s.
Kinský dal Borgo a.s.
realma-pískovna dolany s.r.o.
Budějovické štěrkopísky s.r.o.
EUROVIA Kamenolomy a.s.
Pískovna Sojovice s.r.o.
TAPAS Borek s.r.o.
KAMENOLOMY ČR s.r.o.
BS Cost s.r.o
NZPK s.r.o
Pískovna Černovice s.r.o.
ZOD Brniště a.s.
Těžba štěrkopísku s.r.o.
Ladislav Šeda
Obec Kostomlátky
Ladislav Šeda
Oldřich Psotka
ZECHMEISTER s.r.o.
Štěrkovny Olomouc a.s.
KM Beta Moravia s.r.o.
Lubomír Kruncl

**Štěrkopísky – nevýhradní ložiska**
České štěrkopísky s.r.o.
SLOVÁCKÁ TĚŽEBNÍ s.r.o.
KÁMEN Zbraslav a.s.
Cemex Sand k.s.
Písek Žabčice s.r.o.
ZEPIKO s.r.o.
Písník Kinský s.r.o.

Rovina Písek a.s.
SABIA s.r.o.
Hradecký písek a.s.
Severočeské pískovny a štěrkovny s.r.o.
ROBA štěrkovny N. Sedlo s.r.o.
ZS Kratonohy a.s.
Farma U Jezera s.r.o.
Agropodnik Humburky a.s.
Sušárna a.s. Kratonohy
BEST a.s.
SPONGILIT PP s.r.o.
VRAMAT CZ s.r.o.
Pískovna Pohořelice s.r.o.
KAMENOLOMY ČR s.r.o.
Kobra Údlice s.r.o.
ZAPA beton a.s.
Ing. Václav Luka
STAVOKA Hradec Králové a.s.
Vodhosp. stavby Javorník-CZ s.r.o.
Písky-Skviřín s.r.o.
Pískovna Klíčany HBH s.r.o.
Silnice Klatovy a.s.
M&M Dresler s.r.o.
Heidelberg Materials CZ a.s.
INGEA realizace s.r.o.
Jan Holub
KORA - VODOSTAVING s.r.o.
LIKOD s.r.o.
Marie Beranová
Obecní lesy Bludov s.r.o.
Vladimír Vilímek
Ing. Milan Tichý
INTERAGENCIE Business Services s.r.o.
Pískovna Horní Kamenice s.r.o.
Technické sl. Strakonice s.r.o.
Václav Merhulík
AZS RECYKLACE ODPADU s.r.o.
Ilona Seidlová
Obec Rabštejnská Lhota
Oldřich Psotka
ZOD Brniště a.s.

## 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.

## 9. Možná náhrada

Drcený kámen často nahrazuje písek a štěrk. Stále častější je používání drceného recyklovaného asfaltu a betonu.

# 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

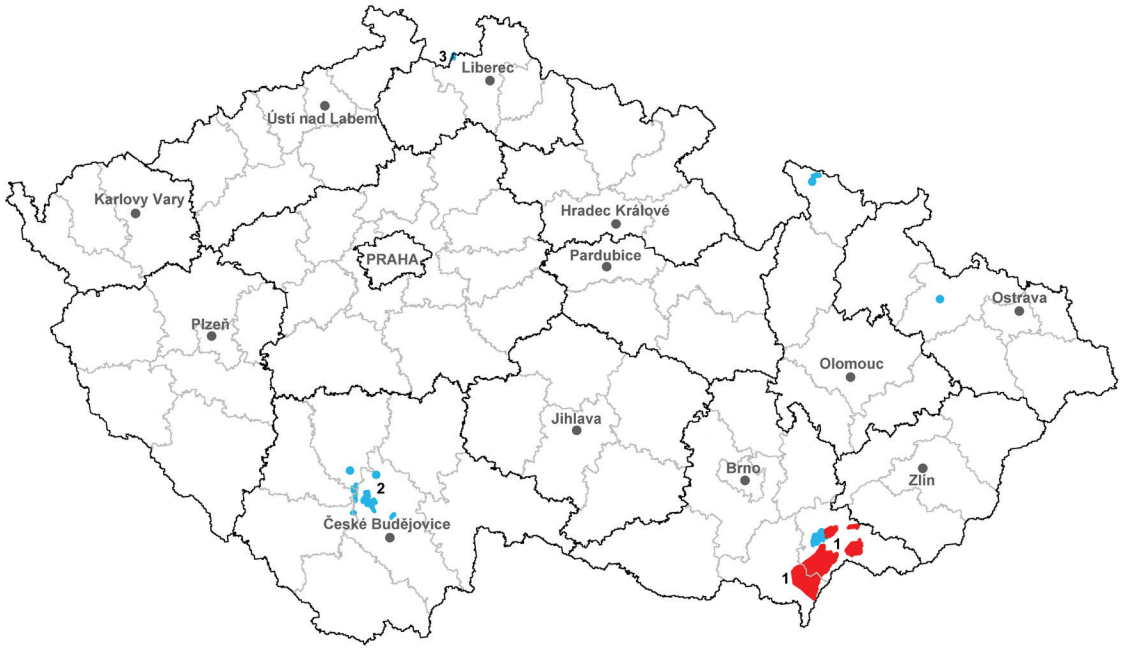
#### 2. Surovinové zdroje ČR

- 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 vydobyty (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 $Q_i^r$ 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 zúrodňování 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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

**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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, 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. 2024

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.

## 9. Možná náhrada

Lignit jako palivo lze nahradit černým uhlím, hnědým uhlím, zemním plynem, jadernou energií, biomasou, solární energií nebo větrnou energií.

# 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**

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 2025.*

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

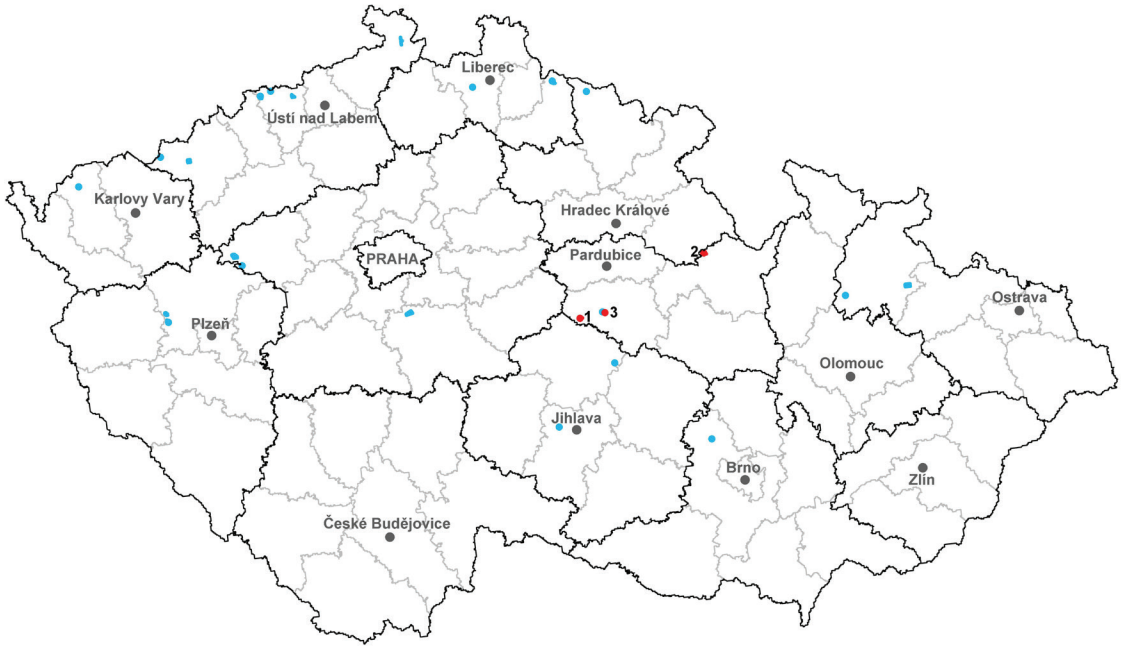
## 2. Surovinové zdroje ČR

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. Běstvina, 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 Pernarec dobývané v letech 1924–1960, dále ložiska, zdroje a výskyty Mackov, Bohousová, Nakléřov atd., kde je přítomen pouze baryt nebo silně převažuje. Na ložiskách Běstvina, 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 vznikal 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 Běstvina, 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 vyřazeny 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 7 674 | 7 401 | 7 047 | 6 963 | 6 863 |
| Vývoz | t | 205 | 272 | 258 | 181 | 187 |

### 251110 – Přírodní síran barnatý (těživec, baryt)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 10 115 | 10 873 | 12 177 | 11 918 | 13 151 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 18 017 | 15 121 | 16 363 | 19 204 | 20 738 |

### 251120 – Přírodní uhličitan barnatý (witherit)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 251120 – Přírodní uhličitan barnatý (witherit)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce barytu se v letech 2020–2024 pohybovala následovně:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba barytu (dle MCS), kt | 6 840 | 6 730 | 8 260 | 8 080 | 8 200 |
| Světová těžba barytu (dle WBD), kt | 7 841 | 8 363 | 8 112 | 8 906 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle WBD

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Indie | 2 400 | 27,0 |
| Čína | 2 000 | 22,5 |
| Maroko | 931 | 10,5 |
| Laos | 725 | 8,1 |
| Kazachstán | 650 | 7,3 |
| Mexiko | 482 | 5,4 |
| Írán | 389 | 4,4 |
| USA | 345 | 3,9 |
| Rusko | 220 | 2,5 |
| Turecko | 216 | 2,4 |
| **svět** | **8 906** | **100,0** |

### Ceny obchodovaných komodit (podle IM 2025)

S barytem se obchoduje ve třech odlišných kvalitách: zatěžkávadlo do vrtných výplachů, bílý nátěrový a pro výrobu chemikálií.

| Komodita /rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžkávadlo, mletý, Ex-works US, MCS | USD/t | 183 | 167 | 145 | 223 | 220 |
| Baryt španělský, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) | EUR/t | 488 | 546 | 631 | 654 | 674 |

## 9. Možná náhrada

Vzhledem k technickým a ekonomickým faktorům neexistují žádné rozsáhlé alternativy k barytu v ropných a plynových vrtných kapalinách. Uhličitan vápenatý, hematit, ilmenit a tetraoxid manganatý jsou nejběžnějšími alternativami používanými za specifických okolností. Některá technická literatura a patenty také zmiňují použití celestýnu, uhličitanu železa a uhličitanu strontnatého.

# 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 $Ca_5(PO_4)_3F$ (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)

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 známé 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 polyfluorpolyhalogenalkany 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

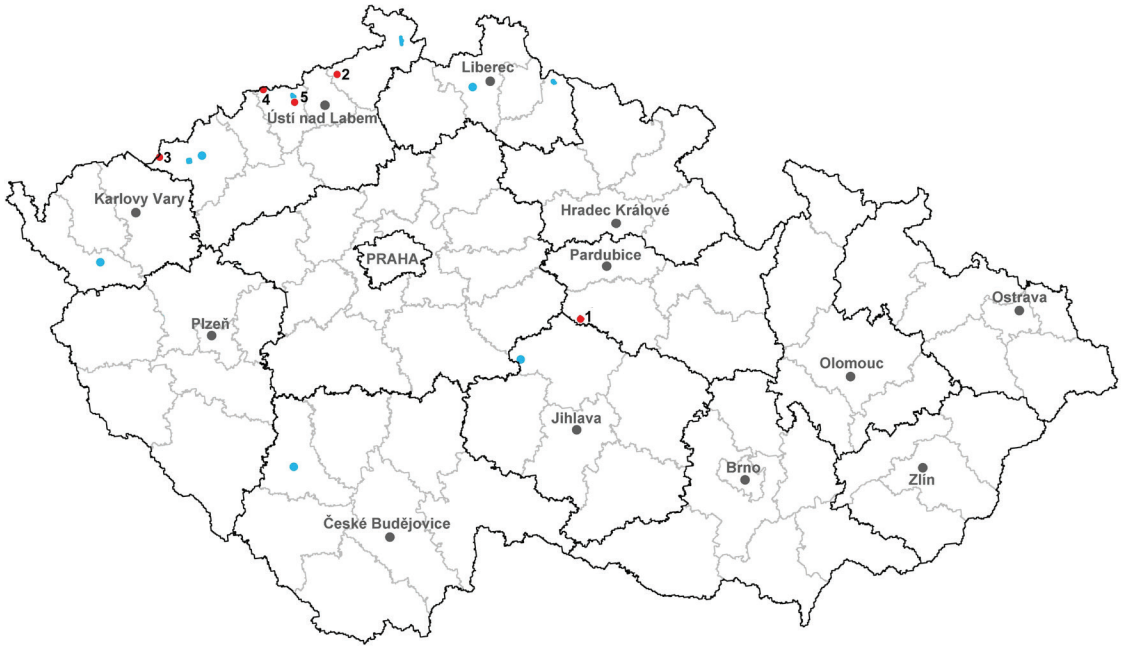
## 2. Surovinové zdroje ČR

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, žilníkového 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 Soběd ruhách.

- 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 Soběd ruhách 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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

| | | |
|---|---|---|
| 1 Běstvina | 3 Kovářská | 5 Proboštov – odkaliště Přítkov |
| 2 Jílové u Děčína | 4 Moldava | |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem [a)] | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| z toho těžených | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Zásoby celkem, kt | 2 210 | 2 726 | 2 726 | 2 726 | 2 726 |
| bilanční prozkoumané | 0 | 678 | 678 | 678 | 678 |
| bilanční vyhledané | 32 | 459 | 459 | 459 | 459 |
| nebilanční | 2 178 | 1 589 | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 688 | 2 387 | 2 703 | 2 479 | 2 354 |
| Vývoz | t | 159 | 459 | 157 | 62 | 0,01 |

### 252921 – Kazivec obsahující 97 % hmotnostních nebo méně fluoridu vápenatého

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 8 021 | 8 805 | 13 907 | 10 756 | 11 739 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 14 777 | 12 628 | 14 101 | 17 177 | 15 384 |

### 252922 – Kazivec obsahující více než 97 % hmotnostních fluoridu vápenatého

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 9 519 | 9 130 | 8 319 | 9 812 | 7 541 |
| Vývoz | t | 6 279 | 6 916 | 6 009 | 6 497 | 6 285 |

### 252922 – Kazivec obsahující více než 97 % hmotnostních fluoridu vápenatého

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 9 955 | 8 902 | 10 201 | 12 241 | 14 091 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 13 377 | 12 377 | 13 672 | 16 072 | 17 862 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

V posledních letech se světová produkce fluoritu vyvíjela takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba fluoritu (dle MCS), kt | 6 840 | 6 730 | 8 260 | 8 080 | 8 200 |
| Světová těžba fluoritu (dle WBD), kt | 7 842 | 8 363 | 8 112 | 9 906 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 5 700 | 65,7 |
| Mexiko | 1 163 | 13,4 |
| Mongolsko | 493 | 5,7 |
| Jižní Afrika | 452 | 5,2 |
| Thajsko | 188 | 2,2 |
| Španělsko | 147 | 1,7 |
| Vietnam | 146 | 1,7 |
| Maroko | 101 | 1,2 |
| Rusko | 56 | 0,7 |
| Írán | 39 | 0,5 |
| **svět** | **8 679** | **100,0** |

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, využívaný pro tavení rud.

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Průměrná cena dovoz do USA, CIF – filtrovaný (MCS), USD/t | 309 | 322 | 387 | 430 | 470 |
| Průměrná cena dovoz do USA, CIF – metalurgický (MCS), USD/t | 149 | 151 | 206 | 296 | 400 |
| Roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) z Německa, obě kvality celkem, Kč/t | 9 916 | 10 438 | 9 667 | 9 357 | 14 312 |
| Roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) z Německa, obě kvality celkem, EUR/t | 397 | 377 | 429 | 490 | 594 |

## 9. Možná náhrada

Kyselina fluorokřemičitá se používá jako alternativa fluoritu při výrobě fluoridu hlinitého a kyseliny fluorovodíkové. Vzhledem k odlišným fyzikálním vlasnostem nelze fluoridem hlinitým vyrobeným z kyseliny fluorokřemičité snadno nahradit fluorid hlinitý vyrobený z fluoritu. Jako náhrada za tavidla z fluoritu se používají strusky z tavení hliníku, borax, chlorid vápenatý, oxidy železa, manganová ruda, křemičitý písek a oxid titaničitý.

# 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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. 2025.*

*** Vlastní odhad.*

*European Minerals Yearbook – version 2025.*

**Použití**
Slévárenství 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

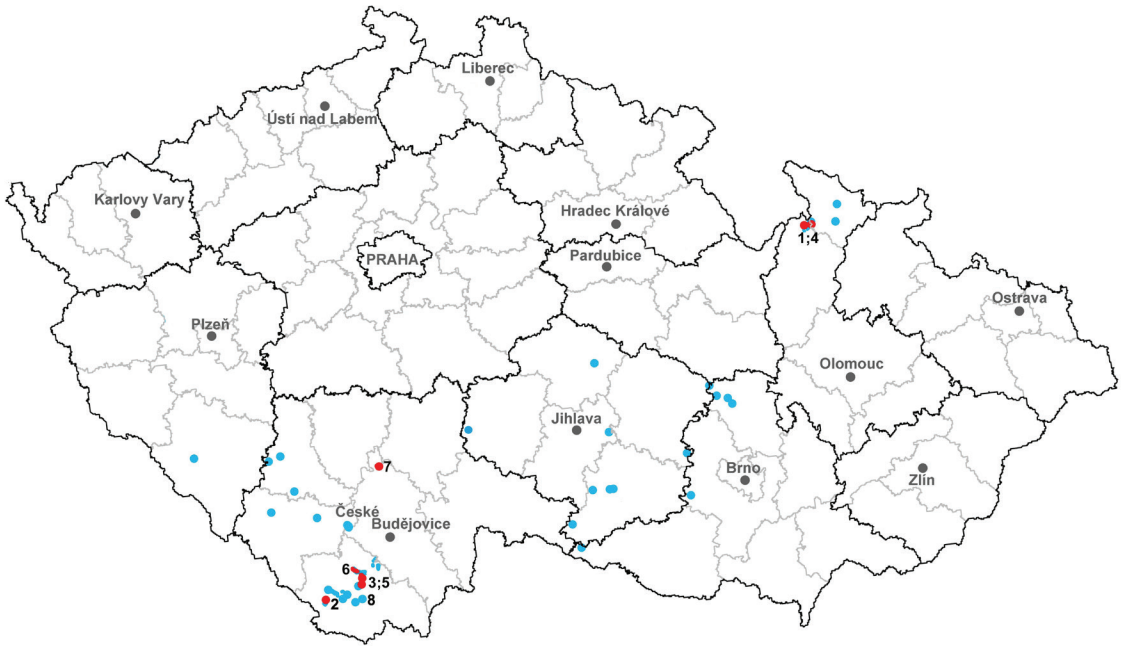
V České republice jsou pouze menší ložiska a zdroje grafitu. Kvalita suroviny je rovněž kolísavá a obsahy grafitu ($C_{graf}$) se převážně pohybují mezi 20–40 % na ložiskách a zdrojích amorfního grafitu a mezi 10–20 % na ložiskách a zdrojích grafitu krystalického. Všechna ložiska grafitu v ČR patří k 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, Mokrá 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 dobyvatelná 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 amorfní: | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 509 | 2 142 | 4 174 | 3 008 | 2 771 |
| Vývoz | t | 2 582 | 2 450 | 2 138 | 2 275 | 1 786 |

### 2504 – Přírodní tuha (grafit)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 24 642 | 30 558 | 27 511 | 29 751 | 30 059 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 28 404 | 27 286 | 32 356 | 37 511 | 38 360 |

### 3801 – Umělý grafit, koloidní nebo polokoloidní grafit, přípravky na bázi grafitu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 302 | 3 099 | 7 075 | 10 699 | 9 961 |
| Vývoz | t | 1 113 | 2 968 | 4 502 | 7 726 | 6 632 |

### 3801 – Umělý grafit, koloidní nebo polokoloidní grafit, přípravky na bázi grafitu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 59 594 | 57 840 | 49 629 | 35 064 | 32 101 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 46 496 | 34 269 | 41 058 | 35 196 | 28 127 |

### 6903 – Výrobky ostatní žáruvzdorné (například retorty, tavicí kelímky, mufle, trysky, zátky, podpěry, zkušební kelímky, trouby, trubky, pouzdra a tyče)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 068 | 6 181 | 5 553 | 4 736 | 2 630 |
| Vývoz | t | 21 258 | 27 142 | 25 809 | 21 952 | 15 945 |

### 6903 – Výrobky ostatní žáruvzdorné (například retorty, tavicí kelímky, mufle, trysky, zátky, podpěry, zkušební kelímky, trouby, trubky, pouzdra a tyče)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 114 159 | 100 402 | 158 617 | 132 992 | 202 872 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 127 488 | 119 886 | 144 804 | 156 606 | 188 074 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba grafitu (dle MCS), kt | 966 | 1 130 | 1 680 | 1 530 | 1 600 |
| Světová těžba grafitu (dle WBD), kt | 1 391 | 1 650 | 1 734 | 1 657 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 1 208 | 72,9 |
| Indie | 129 | 7,8 |
| Mosambik | 97 | 5,9 |
| Madagaskar | 61 | 3,7 |
| Brazílie | 56 | 3,4 |
| Turecko | 28 | 1,7 |
| Severní Korea | 20 | 1,2 |
| Rusko | 15 | 0,9 |
| Tanzanie | 13 | 0,8 |
| Jižní Korea | 10 | 0,6 |
| **svět** | **1 657** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit (USD/t)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – vločkový, USD/t, dle MCS | 1 340 | 1 330 | 1200 | 1 080 | 1 070 |
| Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – kusový a úlomkový (Srí Lanka), USD/t, dle MCS | 2 940 | 2 010 | 2 590 | 2 380 | 2 900 |
| Ceny importů do USA v zahraničních přístavech – amorfní, USD/t, dle MCS | 567 | 629 | 563 | 568 | 565 |

## 9. Možná náhrada

Syntetický grafitový prášek, šrot z vyřazených obráběných tvarovek a kalcinovaný ropný koks mohou nahradit grafit při výrobě železa a oceli nebo v bateriích. Jemně mletý koks s olivínem je potenciálním konkurentem grafitu v aplikacích pro povrchové úpravy sléváren. Disulfid molybdeničitý lze použít jako suché mazivo, je ovšem citlivější na oxidační podmínky.

# 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. 2025 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 vyhlašovanými 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 $Cu_2FeSnS_4$ (28 % Sn).

### Průmyslově významné typy ložisek

Minerály cínu se koncentrovaly v průběhu diferenciace 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 2025.*

EU nemá evidovány zásoby Sn.

*Zdroj: European Minerals Yearbook – version 2025.*

**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 | 3 Cínovec-severozápad | 5 Krásno-Horní Slavkov |
| 2 Cínovec-východ | 4 Krásno | 6 Krásno-Koník |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$
### Sn kov v rudě

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | t | 2 960 | 2 960 | 2 960 | 2 960 | 2 960 |
| $P_2$ | | – | – | – | – | – |
| $P_3$ | | – | – | – | – | – |

## 5. Zahraniční obchod

### 2609 – Cínové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 | 4 | 2 | 1 | 0,03 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0,04 | – | – |

### 2609 – Cínové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 467 139 | 596 439 | 985 067 | 777 000 | 535 714 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | 900 000 | – | – |

### 8001 – Surový (neopracovaný) cín

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 460 | 167 | 443 | 525 | 356 |
| Vývoz | t | 31 | 27 | 21 | 31 | 13 |

### 8001 – Surový (neopracovaný) cín

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 368 573 | 269 401 | 662 844 | 595 067 | 663 617 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 178 356 | 496 823 | 580 328 | 671 968 | 768 881 |

### 8002 – Cínový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 15 | 7 | 11 | 8 | 6 |
| Vývoz | t | 65 | 98 | 80 | 85 | 269 |

### 8002 – Cínový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 465 113 | 569 069 | 758 818 | 620 125 | 610 727 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 421 390 | 469 208 | 685 328 | 539 588 | 792 498 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce primárního cínu byla v posledních letech následující:

| Světová těžba/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba cínu (dle MCS), kt | 264 | 305 | 307 | 305 | 300 |
| Světová těžba cínu (dle WBD), kt | 278 | 264 | 288 | 289 | N |
| Světová těžba cínu (dle WMS), kt | 292 | 272 | 287 | 91 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 69 000 | 23,0 |
| Indonésie | 50 000 | 16,7 |
| Myanmar | 34 000 | 11,3 |
| Peru | 31 000 | 10,3 |
| Brazílie | 29 000 | 9,7 |
| Kongo (Kinshasa) | 25 000 | 8,3 |
| Bolívie | 21 000 | 7,0 |
| Austrálie | 9 900 | 3,3 |
| Nigérie | 7 000 | 2,3 |
| Vietnam | 6 700 | 2,2 |
| **svět** | **300 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

**Největší světoví producenti rafinovaného cínu v roce 2024 (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 (Cína)
9. Aubris Beerse (Belgie)
10. Guangxi China Tin (Čína)

**Ceny obchodovaných komodit**

Světové ceny cínu v USD/t se podle ročenek DERA 2020–2024 (DERA), World Bank (WB) pohybovaly následovně:

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Kov min. 99,85 %, LME sklad, cash (dle DERA) | 17 133 | 32 587 | 31 355 | 24 591* | 28 861 |
| High grade min. 99,85% LME smluvní (WB) | 17 125 | 32 384 | 31 335 | 25 938 | 30 066 |

*e – předběžné údaje*

** průměr cen za prosinec daného roku, nikoliv průměr cen za celý rok*

## 9. Možná náhrada

Hliník, sklo, papír, plast nebo ocel bez obsahu cínu nahrazují cín ve výrobě plechovek a plechových nádob. Dalšími materiály, které nahrazují cín, jsou epoxidové pryskyřice pro pájení, hliníkové slitiny, alternativní slitiny na bázi mědi. Plasty nahrazují bronz nebo ložiska kovů obsahujících cín, a sloučeniny olova a sodíku mohou nahradit některé sloučeniny cínu v chemikáliích.

# 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 $Cu_{13}Fe_2Ge_2S_{16}$), 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 zvětrávání, 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 železorudný 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

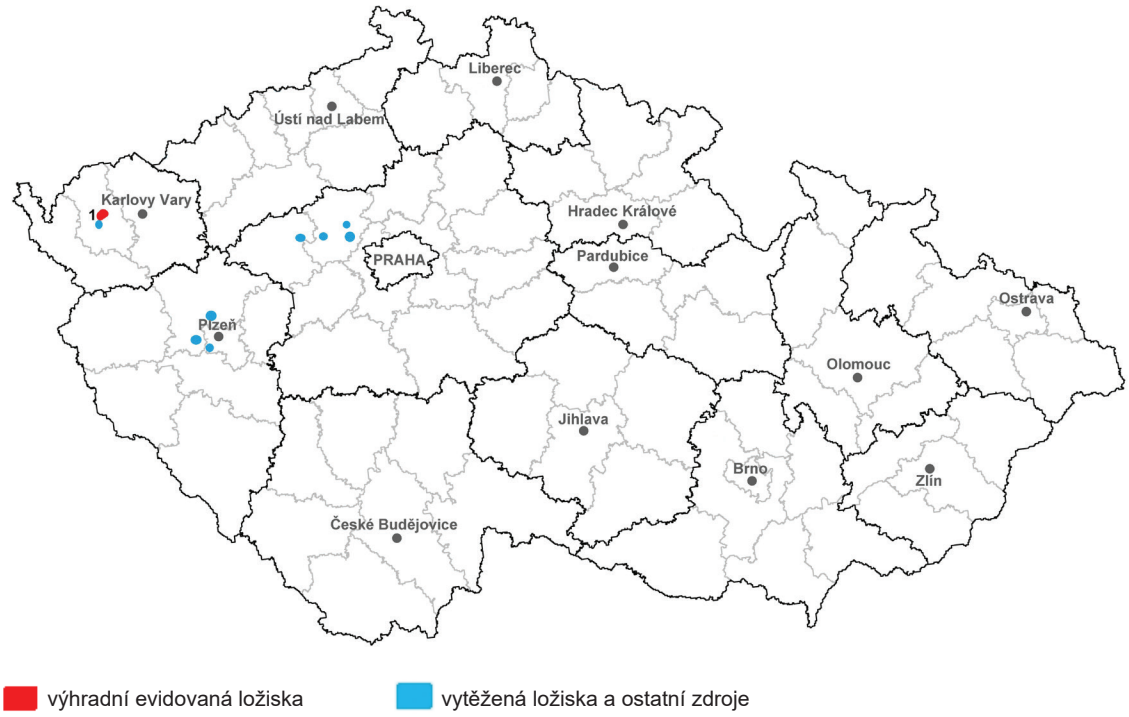
2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

## 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 popílky 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 popílky 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 2 | 5 | 1 | 2 | 4 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 81129295 – Germanium surové (neopracované), prášek, ne: odpad, šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 51 000 | 34 800 | 140 025 | 38 000 | 45 000 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová výroba germania je v minulých letech evidována takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová výroba germania (dle WBD), t | 96 | 142 | 139 | 163 | N |
| Světová výroba germania (dle WMS), t | 105 | 166 | 192 | 211 | N |
| Světová výroba germania (dle MCS), t | 140 | 140 | N | N | N |

*e – předběžné údaje*

Získat hodnověrné údaje o celosvětové produkci germania není snadné a údaje jednotlivých renomovaných světových ročenek se navzájem liší. Také proto nezveřejňuje od roku 2022 ročenka Mineral Commodity Summary (MCS) žádné odhady celosvětové produkce germania. Dominantním světovým producentem a vývozcem germania je dlouhodobě Čína. V srpnu 2023 čínská vláda zavedla program vývozních licencí pro germanium. Čína vykázala za rok do srpna 2024 pokles vývozu germania o 55 % na 16 700 kilogramů ve srovnání se stejným obdobím roku 2023. Tyto vývozy směřovaly dle dostupných informací převážně do Belgie (33 %), Německa (32 %), Ruska (25 %) a Japonska (6 %).

Mezi hlavní čínské producenty germania patří společnosti Yunnan Chihong Germanium and Zinc Co. Ltd. a Yunnan Lincang Xinyuan Germanium Industry Co. Ltd. Germanium ve formě GeO2 vyrábí také americká společnost Indium Corporation. Evropským producentem germania je belgická firma Umicore.

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 154 | 94,5 |
| Rusko | 5 | 3,1 |
| Japonsko | 2 | 1,2 |
| USA | 2 | 1,2 |
| **svět** | **142** | **100,0** |

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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| $GeO_2$, roční průměr evropského trhu, USD/kg, MCS | 724 | 770 | 828 | 883 | 1 400 |
| germanium kov, roční průměr evropského trhu, USD/kg, MCS | 1 046 | 1 187 | 1 294 | 1 392 | 2 100 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Arsenid křemíku nebo galia nahrazuje germanium v některých elektronických aplikacích. Některé kovové sloučeniny lze použít jako náhradu ve vysokofrekvenční elektronice a v některých aplikacích světelných diod. Chalkogenidové sklo se používá jako náhrada kovového germania v technologiích využívajících infračervené světlo. Antimon a titan mohou být náhradou pro použití jako polymerační katalyzátory.

# 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 $Cu(Co,Ni)_2S_4$ (29 % Co), asbolan $Mn(O,OH)_2.(Co,Ni,Ca)_x(OH)_2.nH_2O$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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.*

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 1 348 | 2 300 | 3 200 | 533 | 285 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 10 | 4 | 0 |

### 2605 – Kobaltové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 492 | 250 | 233 | 248 | 2 359 |
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 80 | 95 | 91 | 84 | 119 |
| Vývoz | t | 33 | 71 | 48 | 52 | 34 |

### 8105 – Kobaltový kamínek (lech) a jiné meziprodukty metalurgie kobaltu; kobalt a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 500 534 | 1 482 289 | 1 702 747 | 1 844 940 | 1 636 706 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 151 138 | 1 077 027 | 1 353 907 | 1 119 173 | 1 109 176 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Statistické údaje o světové produkci kobaltu.

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Primární produkce Co (dle CI), t | 142 482 | 163 514 | 198 600 | 231 600 | 254 000 |
| Primární produkce Co (dle MCS), t | 142 000 | 165 000 | 197 000 | 238 000 | 290 000 |
| Primární produkce Co (dle WBD), t | 129 683 | 132 625 | 164 901 | 197 475 | N |

*e – předběžné hodnoty; CI – Cobalt Institute*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Kongo (Kinshasa) | 220 000 | 75,9 |
| Indonésie | 28 000 | 12,7 |
| Rusko | 8 700 | 4,0 |
| Kanada | 4 500 | 1,6 |
| Filipíny | 3 800 | 1,3 |
| Austrálie | 3 600 | 1,2 |
| Kuba | 3 500 | 1,2 |
| Papua Nová Guinea | 2 800 | 1,0 |
| Turecko | 2 700 | 0,9 |
| Madagaskar | 2 600 | 0,9 |
| **svět** | **290 000** | **100,00** |

*e – předběžné údaje*

### Největší světoví těžaři / producenti kobaltu

1. Glencore
2. China Molybdenum
3. Vale
4. Gecamines
5. Euroasian Resources Group

**Podíl na světové produkci rafinovaného kobaltu (dle Cobalt Institute, 2025)**

| Země | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|
| Čína | 76,1 % | 78,6 % | 78,6 % |
| Finsko | 9,9 % | 8,3 % | 7,2 % |
| Kanada | 4,0 % | 2,9 % | 2,7 % |
| Japonsko | 0,2 % | 1,8 % | 1,9 % |
| Madagaskar | 1,9 % | 1,6 % | 1,8 % |
| Indonésie | N | 0,8 % | 1,7 % |
| Norsko | 1,9 % | 1,6 % | 1,4 % |
| Austrálie | 2,0 % | 1,6 % | 1,4 % |
| Maroko | 1,1 % | 1,0 % | N |
| **ostatní** | **2,9 %** | **1,8 %** | **3,2 %** |

**Ceny obchodovaných komodit**

Roční ceny podle ročenek DERA, MCS

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| 99,8 % Co, volný trh, sklad, Rotterdam (USD/kg) (DERA) | 38,08 | 57,68 | 64,51 | 30,16 | N |
| Min. 99,8 %, elektrolytický, (USD/t), (DERA) | N | N | 64 508 | 47 682 | N |
| Co katody, americký spotový trh, roční průměr, USD/lb (dle MCS) | 15,70 | 24,21 | 30,78 | 17,20 | 17,00 |
| 99,8 % Co, LME sklad, cash (USD/t) (DERA) | 31 331 | 51 118 | 63 554 | 30 140 | 24 050 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

V závislosti na aplikaci by náhrada kobaltu mohla vést ke ztrátě výkonu produktu nebo zvýšení nákladů. Hlavní použití kobaltu ve světě je v lithium-iontových bateriích. Zde se však jeho užití snižuje, kobalt je nahrazován, zejména v Číně železem a fosforem. Mezi potenciální náhražky v jiných aplikacích patří baryové nebo stronciové ferity, slitiny neodymu, železa a bóru nebo slitiny niklu a železa v magnetech. Dále se využívají slitiny jako chrom, železo, olovo a mangan nebo vanad v barvách, kobalt železo-měď nebo železo-měď v diamantových nástrojích, měď-železo-mangan pro vytvrzování nenasycených polyesterových pryskyřic. Dále slitiny jako železo-kobalt-nikl, nikl, keramicko-kovové kompozity (cermety) nebo keramika v řezných a otěruvzdorných materiálech, slitiny nebo keramika na bázi niklu v proudových motorech, nikl v ropných katalyzátorech, rhodium v hydroformylačních katalyzátorech a slitiny na bázi titanu v protetikách.

# 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 $BaMn_3O_{16}$ (45–60 % Mn), manganit MnO(OH) (50–62 % Mn), braunit $Mn^{2+}Mn_6^{3+}SiO_{12}$ (60–69 % Mn), haussmannit $Mn_3O_4$ (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 $2{,}5.10^{12}$ t. Prognózované zásoby Mn v konkrecích (průměrný obsah 25 % Mn) uložených na mořském dně je asi 358 milionů tun kovu.

### Zásoby

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 2024.*

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 břidlic a společně s okolními horninami je regionálně metamorfováno. Rudní poloha, sledovatelná od Chvaletic po Sovolusky, je tvořena směsí karbonátů Mn a Fe (především Fe-rodochrozitem), křemenem, grafitem a sulfidy Fe. V důsledku metamorfózy je část Mn vázána v silikátech. 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 38 875 | 49 576 | 46 251 | 40 095 | 2 732 |
| Vývoz | t | 61 | 71 | 36 | 79 | 72 |

### 2602 – Manganové rudy a koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 4 156 | 2 479 | 4 216 | 5 182 | 9 114 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 19 046 | 17 930 | 15 352 | 21 937 | 22 375 |

### 720211; 720219 – Feromangan

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 21 816 | 27 968 | 15 642 | 9 837 | 9 548 |
| Vývoz | t | 1 263 | 2 902 | 2 021 | 1 064 | 2 239 |

### 720211; 720219 – Feromangan

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 24 893 | 27 968 | 70 349 | 26 083 | 31 947 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 25 368 | 20 717 | 44 452 | 23 846 | 29 965 |

### 720230 – Ferosilikomangan

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 36 389 | 37 321 | 33 227 | 23 846 | 21 022 |
| Vývoz | t | 839 | 1 762 | 1 318 | 3 025 | 2 412 |

### 720230 – Ferosilikomangan

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 24 232 | 33 216 | 37 875 | 24 921 | 28 452 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 20 818 | 26 868 | 37 586 | 23 647 | 27 284 |

### 8111 – Mangan a výrobky z něj; včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 028 | 1 387 | 920 | 648 | 628 |
| Vývoz | t | 77 | 90 | 155 | 78 | 26 |

### 8111 – Mangan a výrobky z něj; včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 51 336 | 67 931 | 106 620 | 74 988 | 62 785 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 42 084 | 76 625 | 35 665 | 30 179 | 49 962 |

### 2820 – Oxidy manganu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 093 | 840 | 577 | 448 | 846 |
| Vývoz | t | 8 | 8 | 12 | 12 | 22 |

### 2820 – Oxidy manganu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 17 651 | 17 040 | 29 448 | 19 701 | 23 177 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 47 663 | 414 549 | 319 750 | 381 750 | 229 955 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová primární produkce manganu v těžených rudách se v posledních letech pohybovala následovně:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba mědi (dle COCHILCO), kt | 20 533 | 21 142 | 21 604 | 22 357 | 22 695 |
| Světová těžba manganu (dle BP-EI) kt | 20 600 | 21 200 | 21 900 | 22 600 | 23 000 |
| Světová těžba manganu (dle WBD), kt | 21 080 | 21 450 | 22 014 | 22 459 | N |

*e – předběžné hodnoty; COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď)*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Chile | 5 506 | 24,3 |
| Kongo (Kinshasa) | 3 059 | 13,5 |
| Peru | 2 733 | 12,0 |
| Čína | 1 805 | 8,0 |
| USA | 1 059 | 4,7 |
| Indonésie | 1 032 | 4,5 |
| Kazachstán | 933 | 4,1 |
| Rusko | 881 | 3,9 |
| Austrálie | 772 | 3,4 |
| Zambie | 728 | 3,2 |
| **svět** | **22 695** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

Průměrné světové ceny Mn komodit se podle MCS a DERA vyvíjely v posledních letech takto:

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Manganová ruda, metalurgická kvalita, 46 až 48 % Mn, CIF přístavy USA, dle (MCS) | USD/t | 6,60 | N | N | N | N |
| Manganová ruda, metalurgická kvalita, 44% Mn, CIF čínský spotový trh, dle (MCS) | USD/t | 4,59 | 5,27 | 5.97 | 5,00 | 5,80 |
| Manganová ruda bulharská, roční průměrná cena dovozu do ČR (ČSÚ) | EUR/t | 104 | 87 | 129 | 128 | N |
| Feromangan, US volný trh, 78 % Mn, sklad Pittsburg, (MCS) | USD/lt | 1 064 | 1 075–1 360 | N | N | N |
| Ferromangan, 75%, FOB Indie, (DERA) | USD/t | N | 1 387 | 1 412 | 1 266 | 1 000 |
| Elektrolytický (EMM), min. 99,7 (DERA) | USD/t | N | 3 929 | 3 167 | 2 494* | N |

*Poznámka: 1 lt (long ton) = 1,016 046 9 tuny; *průměr za posl. 5 let*

## 9. Možná náhrada

Mangan v jeho hlavních aplikacích nemá uspokojivou náhradu.

# 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 $Cu_5FeS_4$ (63 % Cu), enargit $Cu_3AsS_4$ (47 % Cu), tetraedrit $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

*Zdroj: European Minerals Yearbook – version 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

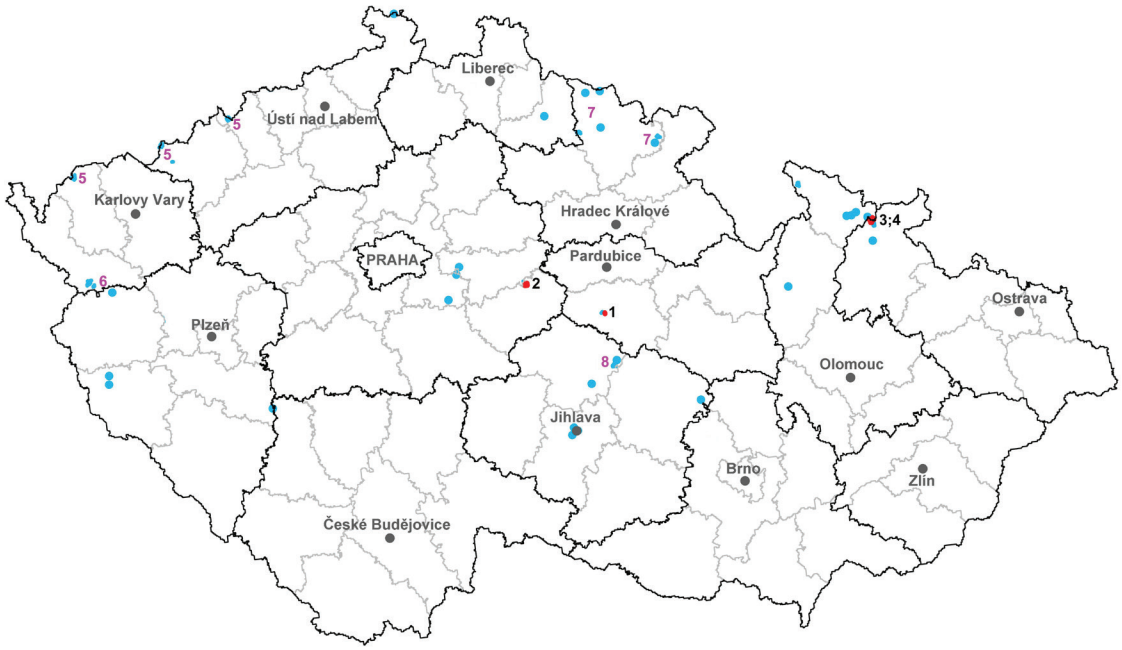
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 kovnatostí 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 Vernéřovice-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




výhradní evidovaná ložiska  vytěžená ložiska a ostatní zdroje

Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

### Výhradní evidovaná ložiska:

1 Křižanovice
2 Kutná Hora
3 Zlaté Hory-Hornické Skály
4 Zlaté Hory-východ

### Vytěžená ložiska a ostatní zdroje:

5 v Krušných horách a Tisová
6 Tři Sekery a okolí
7 v podkrkonošské a vnitrosudetské pánvi
8 Staré Ransko

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 0 | 1 | 0 | 5 | 10 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 2603 – Měděné rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | – | 76 000 | – | 38 000 | 45 100 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

### 7402 – Nerafinovaná měď

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 114 | 168 | 0 | 12 | 0,04 |
| Vývoz | t | 242 | 112 | 0 | 36 | 4 |

### 7402 – Nerafinovaná měď

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 131 927 | 149 047 | – | 146 833 | 139 000 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 110 809 | 80 814 | – | 198 778 | 21 250 |

### 7403 – Rafinovaná měď a slitiny mědi

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 6 541 | 7 133 | 493 | 5 765 | 4 596 |
| Vývoz | t | 1 550 | 2 005 | 275 | 4 951 | 6 575 |

### 7403 – Rafinovaná měď a slitiny mědi

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 84 585 | 102 693 | 118 185 | 118 255 | 165 884 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 138 954 | 139 621 | 126 723 | 125 875 | 133 763 |

### 7404 – Měděný odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 7 499 | 7 134 | 7 434 | 8 249 | 12 078 |
| Vývoz | t | 57 719 | 66 761 | 56 510 | 54 224 | 62 136 |

### 7404 – Měděný odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 85 355 | 102 694 | 124 687 | 120 189 | 120 783 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 97 979 | 136 214 | 140 805 | 130 348 | 143 330 |

### 740311 – Měděné katody

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 429 | 1 853 | 2 392 | 2 369 | 2 598 |
| Vývoz | t | 3 | 7 | 31 | 19 | 23 |

### 740311 – Měděné katody

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 140 871 | 200 613 | 207 812 | 130 347 | 214 862 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 156 471 | 225 445 | 235 049 | 222 211 | 244 518 |

### 740321 – Mosaz

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 528 | 4 599 | 3 962 | 2 627 | 1 058 |
| Vývoz | t | 1 396 | 1 748 | 3 992 | 4 663 | 5 908 |

### 740321 – Mosaz

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 53 147 | 45 224 | 32 062 | 23 870 | 36 432 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 144 216 | 144 026 | 140 339 | 124 882 | 134 448 |

### 740322 – Bronz

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 81 | 84 | 22 | 237 | 241 |
| Vývoz | t | 147 | 245 | 178 | 162 | 314 |

### 740322 – Bronz

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 240 841 | 359 526 | 300 449 | 262 549 | 247 324 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 88 881 | 104 318 | 88 229 | 123 462 | 171 252 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová výroba primární mědi v posledních letech neustále roste. Důvodem jsou v posledních letech zejména investice do OZE a elektrické mobility, které vyžadují obrovské množství mědi pro kabely a transformátory. Dalším faktorem je rozvoj technologií a elektroniky, neboť měď je klíčová pro výrobu tištěných spojů, motorů a dalších elektronických součástek.

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba mědi (dle COCHILCO), kt | 20 533 | 21 142 | 21 604 | 22 357 | 22 413 |
| Světová těžba mědi (dle MCS), kt | 20 600 | 21 200 | 21 900 | 22 600 | 22 000 |
| Světová těžba mědi (dle WBD), kt | 21 080 | 21 450 | 22 014 | N | N |

*e – předběžné údaje*
*COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2023 | |
|---|---|---|
| | 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 | 2024 | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Chile | 5 506 | 24,3 |
| Kongo (Kinshasa) | 3 059 | 13,5 |
| Peru | 2 733 | 12,0 |
| Čína | 1 805 | 8,0 |
| USA | 1 059 | 4,7 |
| Indonésie | 1 032 | 4,5 |
| Kazachstán | 933 | 4,1 |
| Rusko | 881 | 3,9 |
| Austrálie | 772 | 3,4 |
| Zambie | 728 | 3,2 |
| **svět** | **22 695** | **100,0** |

### 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Elektrolytická Cu, kvalita A, min. 99,9 %, LME-sklad, cash (DERA) | 6 167,90 | 9 311,89 | 8 813,00 | 8 393,00* | 8 919,00* |
| Elektrolytická Cu, kvalita A, min. 99,9935 %, smluvní cena (dle WB) | 6 174,00 | 9 317,00 | 8 822,00 | 8 490,00 | 9 142,00 |
| Měď, kvalita A, LME, roční průměr, USc/lb (dle MCS) | 279,80 | 422,50 | 399,80 | 390,00 | 420,00 |

** Engineering&Mining Journal: průměr z 12 měsíčních kotací*

## 9. Možná náhrada

Hliník nahrazuje měď v automobilových chladičích, chladicích a mrazicích trubkách, elektrických zařízeních a napájecích kabelech. Optická vlákna nahrazují měď v telekomunikačních aplikacích a plasty nahrazují měď v ve výrobě odpadních trubek, vodovodních armatur a potrubí. Titan a ocel se používají ve výměnících tepla.

# Nikl

## 1. Charakteristika a užití

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

99 Ni

### Průmyslově významné minerály

Pentlandit $(Ni,Fe)_9S_8$ (35 % Ni), nikelín NiAs (44 % Ni), garnierit $(Ni,Mg)_6(OH)_8Si_4O_{10}$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **kt** | **% svět** |
| Indonesie | 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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

** Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 9 | 37 | 11 | 6 | 0 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 2604 – Niklové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 67 699 | 55 241 | 862 455 | 469 362 | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

### 7502 – Nikl nezpracovaný

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 683 | 2 851 | 2 540 | 3 026 | 5 045 |
| Vývoz | t | 175 | 124 | 91 | 89 | 67 |

### 7502 – Nikl nezpracovaný

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 352 008 | 412 361 | 556 377 | 537 550 | 585 849 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 298 750 | 356 520 | 583 491 | 468 090 | 393 955 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba niklu

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba niklu (dle MCS), kt | 2 510 | 2 730 | 3 270 | 3 750 | 3 700 |
| Světová těžba niklu (dle WBD), kt | 2 495 | 2 852 | 3 249 | 3 689 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti niklu dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Indonésie | 2 200 | 50,0 |
| Filipíny | 330 | 11,1 |
| Rusko | 210 | 5,6 |
| Kanada | 190 | 5,0 |
| Čína | 120 | 3,1 |
| Nová Kaledonie | 110 | 5,3 |
| Austrálie | 110 | 5,0 |
| Brazílie | 77 | 2,5 |
| **svět** | **3 700** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Nikl, roční průměr, okamžitý nákup a prodej, LME, USD/t (MCS) | 13 772 | 18 476 | 25 815 | 21 495 | 17 000 |
| Nikl, roční průměr, okamžitý nákup a prodej, LME, USD/lb (MCS) | 6,250 | 8,380 | 11,710 | 9,750 | 7,700 |
| Nikl, LME, primární, min. 99,8 %, okamžitý nákup a prodej ze skladu LME, USD/t (DERA)* | 13 772,0 | 18 475,8 | 25 814,8 | 16 831,0* | 16 831,0** |

*e – odhad*
** průměrná roční cena*

## 9. Možná náhrada

Ve stavebnictví byly austenitické oceli nahrazeny nízkoniklovými, duplexními nebo vysoko chromitovými nerezovými ocelemi. V energetickém a petrochemické průmyslu jsou místo nerezové oceli někdy používány speciální oceli bez obsahu niklu. Titanové slitiny mohou v korozivním chemickém prostředí nahradit kovový nikl nebo slitiny na bázi niklu.

# 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 ($Pb_5Sb_4S_{11}$ (55 % Pb), bournonit $CuPbSbS_3$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

**Použití**
Baterie (85 %), chemikálie (6 %), hutnické výrobky (4 %), elekrotechnika, elektronika

**Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie**
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ne, 2023 – ne

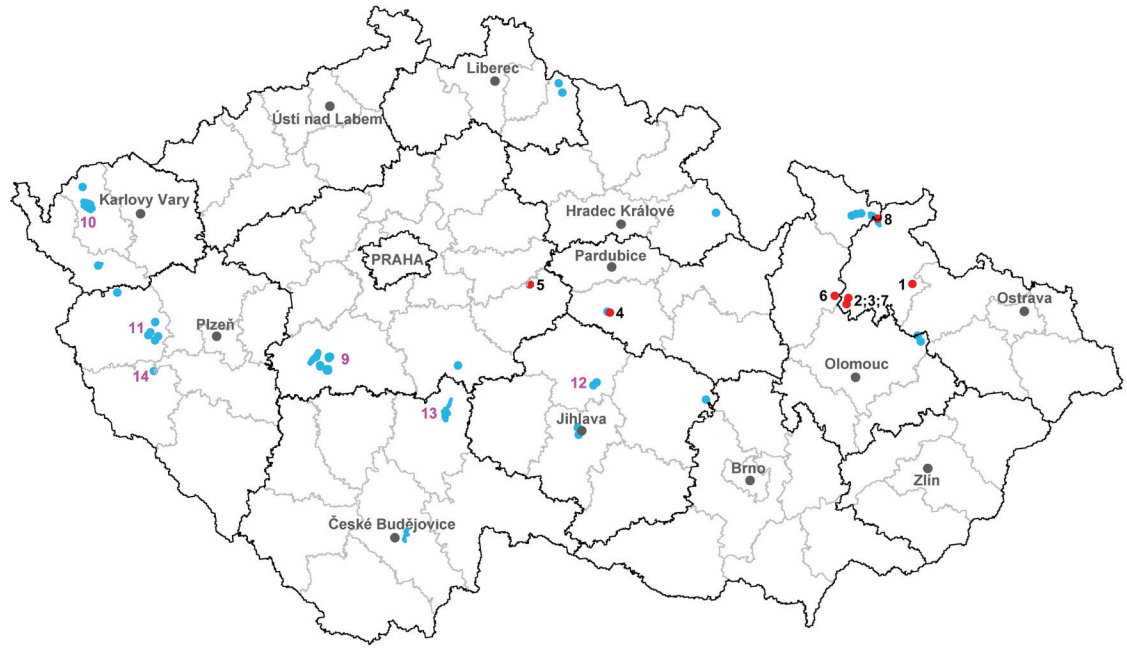
## 2. Surovinové zdroje ČR

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 olověných a později i zinkových rud. Po druhé světové válce v souvislosti s nově provedenými průzkumnými pracemi nabyla na významu vulkanosedimentární ložiska kyzové formace.

- Hydrotermální polymetalické 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 stříbronosný), 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$
### Polymetalické (Pb – Zn ± Cu ) rudy

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 2607 – Olovnaté rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

### 7801 – Surové (neopracované) olovo

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 164 067 | 179 418 | 163 975 | 142 482 | 144 622 |
| Vývoz | t | 38 209 | 38 650 | 30 313 | 28 857 | 31 877 |

### 7801 – Surové (neopracované) olovo

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 38 113 | 49 391 | 52 995 | 56 498 | 56 597 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 46 383 | 50 378 | 56 119 | 54 634 | 54 412 |

### 7802 – Olověný odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 6 946 | 8 746 | 8 694 | 6 997 | 8 404 |
| Vývoz | t | 3 522 | 4 771 | 836 | 335 | 123 |

### 7802 – Olověný odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 36 284 | 39 461 | 40 211 | 36 562 | 36 577 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 19 376 | 24 259 | 34 261 | 33 173 | 26 423 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

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):

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba olova (dle ILZSG*), kt | 4 437 | 4 552 | 4 433 | 4 59 | 4 541 |
| Světová těžba olova (dle MCS), kt | 4 380 | 4 550 | 4 460 | 4 370 | 4 300* |
| Světová těžba olova (dle WBD), kt | 4 693 | 4 598 | 4 691 | 4 705 | N |

*e – předběžné údaje*

** – ILZSG – International Lead and Zinc Study Group: Mezivládní organizace založená při OSN v roce 1959*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 1 900 | 44,2 |
| Austrálie | 430 | 10,0 |
| USA | 300 | 7,0 |
| Peru | 270 | 6,3 |
| Indie | 220 | 5,1 |
| Rusko | 220 | 5,1 |
| Mexiko | 180 | 4,2 |
| Švédsko | 70 | 1,6 |
| Turecko | 70 | 1,6 |
| Bolívie | 60 | 1,4 |
| **svět** | **4 300** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 99,97 % Pb, LME, cash (dle DERA) | 1 823,70 | 2 203,83 | 2 152,08 | 2 035,00* | 1 993,54* |
| Rafin. 99,97 %, LME, smluvní cena (dle WB) | 1 825,00 | 2 200,00 | 2 151,00 | 2 136,00 | 2 069,00 |
| Olovo, LME, roční průměr, spotový trh, USc/lb (dle MCS) | 91,30 | 113,00 | 116,50 | 114,10 | 110,00 |

** průměr cen za prosinec daného roku, nikoliv průměr cen za celý rok*

## 9. Možná náhrada

Používání plastů podstatně snížilo využití olova jako stínidla v kabelech a při výrobě konzerv a vodovodních potrubí. V elektronickém průmyslu v pájkách olovo nahradil cín a ploché obrazovky displejů již nevyžadují stínění olovem. Ocel a zinek jsou běžnými náhradami olova v závažích kol.

# 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 $Ag_2S$ (87 % Ag), polybazit $(Ag,Cu)_{16}Sb_2S_{11}$ (74% Ag), proustit $Ag_3AsS_3$ (65 % Ag), pyrargyrit $Ag_3SbS_3$ (60 % Ag), chlorargyrit AgCl (75 % Ag), tetraedrit (freibergit) $Cu_6(Ag,Fe)_6Sb_4S_{13}$ (18 % Ag), ryzí stříbro (100 % Ag).

### Průmyslově významné typy ložisek

Produkce stříbra je především vedlejším produktem těžby průmyslově významných ložisek Pb-Zn, Cu.

### Zásoby

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 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

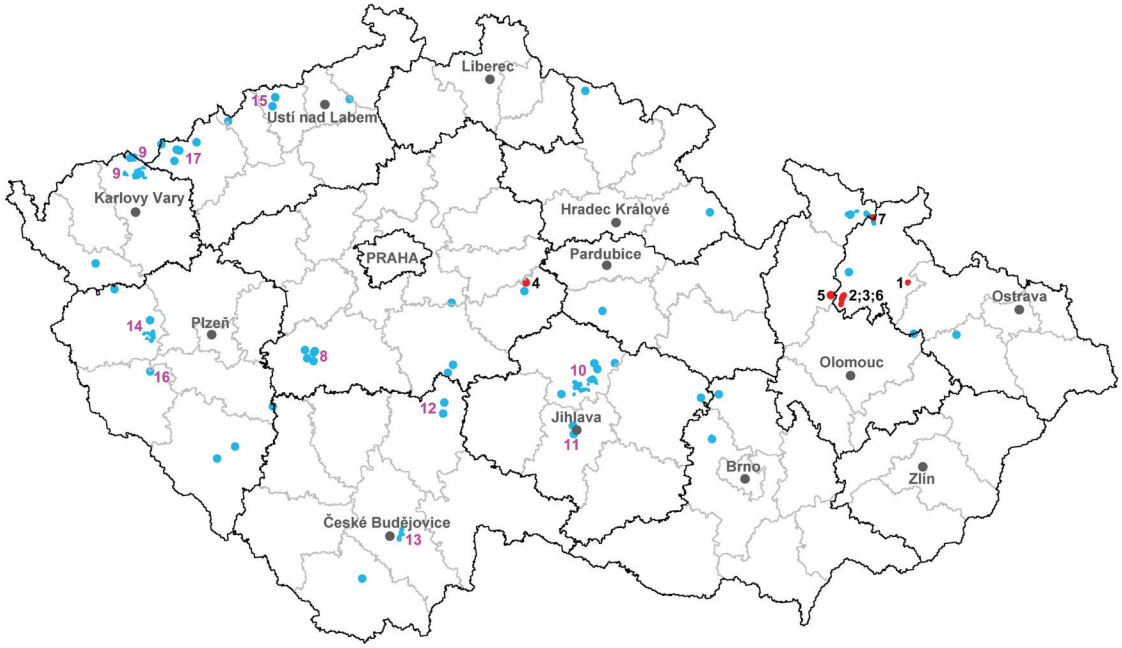
## 2. Surovinové zdroje ČR

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, Rudolfov, 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 | 4 Kutná Hora | 7 Zlaté Hory-východ |
| 2 Horní Město | 5 Oskava | |
| 3 Horní Město-Šibenice | 6 Ruda u Rýmařova-sever | |

### Vytěžená ložiska a ostatní zdroje

| | |
|---|---|
| 8 Příbramsko | 13 Rudolfov |
| 9 Jáchymovsko | 14 Stříbro |
| 10 Havlíčkobrodsko | 15 Hrob + Mikulov |
| 11 Jihlavsko | 16 Nalžovské hory |
| 12 Ratibořské hory + Stará Vožice | 17 Vejprty + Hora sv. Kateřiny |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$
### Ag kov v rudě

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 1 906 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 261610 – Stříbrné rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 12 | – | – | – | 19 750 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

### 7106 – Stříbro surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 482 481 | 569 818 | 511 643 | 39 954 | 413 278 |
| Vývoz | kg | 35 995 | 51 812 | 53 649 | 5 998 | 65 783 |

### 7106 – Stříbro surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/g | 4,1 | 4,9 | 5,4 | 4,4 | 4,2 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/g | 15,6 | 16,2 | 16,4 | 15,9 | 18,8 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Podle statistik se světová produkce primárního stříbra vyvíjela v posledních letech takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba stříbra (dle COCHILCO), t | 24 310 | 25 540 | 25 170 | 25 016 | 25 191 |
| Světová těžba stříbra (dle MCS), t | 23 500 | 25 000 | 25 600 | 25 500 | 25 000[e] |
| Světová těžba stříbra (dle WBD), t | 26 517 | 26 655 | 26 642 | 26 643 | N |

*e – předběžné údaje*

*COCHILCO (Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď)*

### Hlavní producenti dle COCHILCO

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Mexiko | 5 785 | 23,0 |
| Čína | 3 540 | 14,1 |
| Peru | 3 455 | 13,7 |
| Bolívie | 1 484 | 5,9 |
| Polsko | 1 393 | 5,5 |
| Rusko | 1 274 | 5,1 |
| Chile | 1 224 | 4,9 |
| Austrálie | 1 155 | 4,6 |
| USA | 1 046 | 4,2 |
| Argentina | 739 | 2,9 |
| **svět** | **25 191** | **100,0** |

### Ceny obchodovaných komodit

Světová cena stříbra v USD/tr oz (1 tr oz (troy ounce) = 31,1035 g) se podle Silver Institute, World Bank (WB) a Mineral Commodity Summary (MCS) vyvíjela v poslední době takto:

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kov 99,5 %, LME, dle Silver Institute | 20,55 | 25,14 | 21,73 | 23,35 | 28,27 |
| Raf. 99,9 %, Handy&Harman, New York (dle WB) | 20,54 | 25,20 | 21,80 | 23,40 | 28,30 |
| Stříbro kov, kotace Platts Metals Week (dle MCS) | 20,58 | 25,23 | 21,88 | 23,54 | 27,70 |

## 9. Možná náhrada

Digitální zobrazování, fotofilm se sníženým obsahem stříbra, bezstříbrné čenobílé filmy a xerografie nahrazují tradiční fotografické aplikace stříbra. Chirurgické nástroje mohou být místo stříbra vyrobeny z nerezové oceli, tantalu a titanu. Nerezová ocel může být použita jako náhrada za stříbrné příbory. V některých aplikacích mohou stříbrné baterie nahradit baterie bez stříbra. Hliník a rhodium mohou být použity jako náhrada za stříbro, které se tradičně používalo v zrcadlech a jiných reflexních površích. Stříbro lze nahradit dražšími kovy v katalyzátorech v automobilovém průmyslu.

# Wolfram

## 1. Charakteristika a užití

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

1 (0,4–70) W

### Průmyslově významné minerály

Wolframit $(Mn,Fe)WO_4$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **Země** | **mil. t** | **%** |
| Čína | 2 300 000 | 52,3 |
| Australie | 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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 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

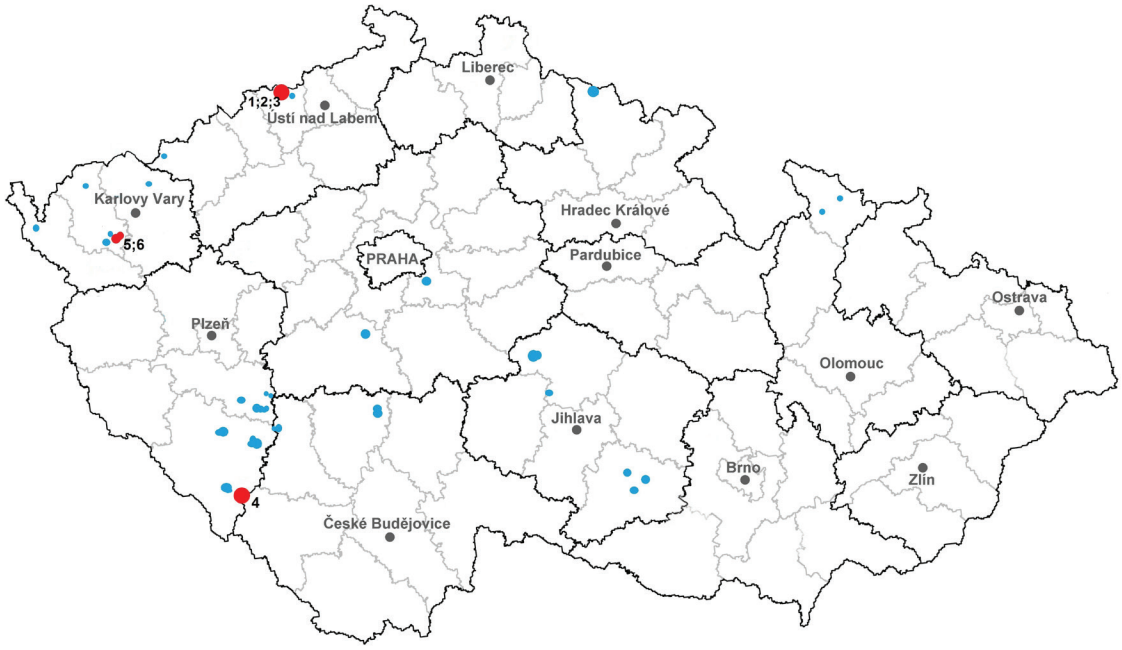
2011 – ano, 2014 – ano, 2017 – ano, 2020 – ano, 2023 – ano

## 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 žilnících (Rotava) a scheelitové vtroušeniny v erlanech (= Ca-pyroxenických rulách) (Vykmanov 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 pásky 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 % (cutof = 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




Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

| | |
|---|---|
| 1 Cínovec-jih | 4 Kašperské Hory |
| 2 Cínovec-severozápad | 5 Krásno |
| 3 Cínovec-východ | 6 Krásno-Horní Slavkov |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$
### W kov v rudě

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 2611 – Wolframové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

### 8101 – Wolfram a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 378 244 | 738 967 | 808 257 | 574 180 | 677 715 |
| Vývoz | kg | 1 152 964 | 1 436 063 | 986 578 | 794 983 | 745 171 |

### 8101 – Wolfram a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 884 | 635 | 649 | 813 | 663 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 805 | 899 | 920 | 951 | 956 |

### 720280 – Ferowolfram a ferosilikowolfram

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 34 518 | 71 567 | 80 580 | 8 441 | 27 643 |
| Vývoz | kg | 25 462 | 33 413 | 34 350 | 25 136 | 58 903 |

### 720280 – Ferowolfram a ferosilikowolfram

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 467 | 541 | 694 | 624 | 975 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 475 | 556 | 735 | 684 | 750 |

### 810196 – Dráty z wolframu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 42 080 | 37 965 | 36 634 | 33 777 | 25 223 |
| Vývoz | kg | 20 082 | 23 281 | 16 602 | 12 952 | 11 352 |

### 810196 – Dráty z wolframu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 2 661 | 3 143 | 3 311 | 3 252 | 4 021 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 5 125 | 5 083 | 6 972 | 6 716 | 8 012 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce primárního wolframu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Těžba, kt (dle MCS) | 78,4 | 83,8 | 79,8 | 79,5 | 81,0 |
| Těžba, kt (dle WBD) | 85,1 | 88,9 | 85,8 | 83,8 | N |

*e – předběžné údaje*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 67 000 | 82,7 |
| Vietnam | 3 400 | 4,2 |
| Rusko | 2 000 | 2,5 |
| KLDR | 1 700 | 2,1 |
| Bolívie | 1 600 | 2,0 |
| Rwanda | 1 200 | 1,5 |
| Austrálie | 1 000 | 1,2 |
| Rakousko | 800 | 1,0 |
| Španělsko | 700 | 0,9 |
| **svět** | **81 000** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Wolframový koncentrát, Rotterdam, USD/mtu $WO_3$ (MCS) | 172 | 225 | 275 | 258 | 260 |
| Wolfram ve formě ATP, min. 88,5 % $WO_3$; USD/mtu (DERA) | 219,49 | 279,15 | 330,08 | 305,00* | 335,00* |
| Ferowolfram, 75 %, Evropa, USD/kg W (DERA) | 28,90 | 35,85 | 40,99 | 37,52 | 41,99 |
| Wolfram ve formě prášku 2–10 µm, min. 99,7 %, FOB, USD/kg (DERA) | 30,70 | 37,94 | 44,53 | 38,50* | 44,15* |

*Poznámky: mtu – metric ton unit; 1 mtu = 1% = 10 kg WO3 v 1 t koncentrátu*

## 9. Možná náhrada

Mezi potenciální náhrady za slinuté karbidy wolframu patří slinuté karbidy na bázy karbidu molybdenu, karbidu niobu nebo karbidu titanu, a dále keramika, keramicko-kovové kompozity (cermety), a nástrojové oceli. Většina těchto možností spíše snižuje než nahrazuje množství používaného wolframu. Potenicální náhrady pro jiné aplikace jsou následující: molybdenové oceli, ačkoliv většina molybdenových ocelí stále obsahuje wolfram, osvětlení na bázi vláken z uhlíkových nanotrubic, indukční technologie a světelné diody pro osvětlení na bázi wolframových elektrod nebo vláken, ochuzený uran nebo olovo pro wolfram nebo wolframové slitiny v aplikacích vyžadujících vysokou hustotu nebo schopnost odstínit záření, a slitiny ochuzeného uranu nebo kalená ocel pro slinuté karbidy woframu nebo wolframové slitiny v průbojných střelách. V některých aplikacích by náhrada vedla ke zvýšení nákladů nebo ztrátě výkonu produktu.

# 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 olověné 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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

**Použití**

Asi kolem 51% spotřeby zinku je využíváno při galvanizaci, kolem 34% jde na výrobu slitin. Zhruba 13% připadá na výrobu mosazi a bronzu 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

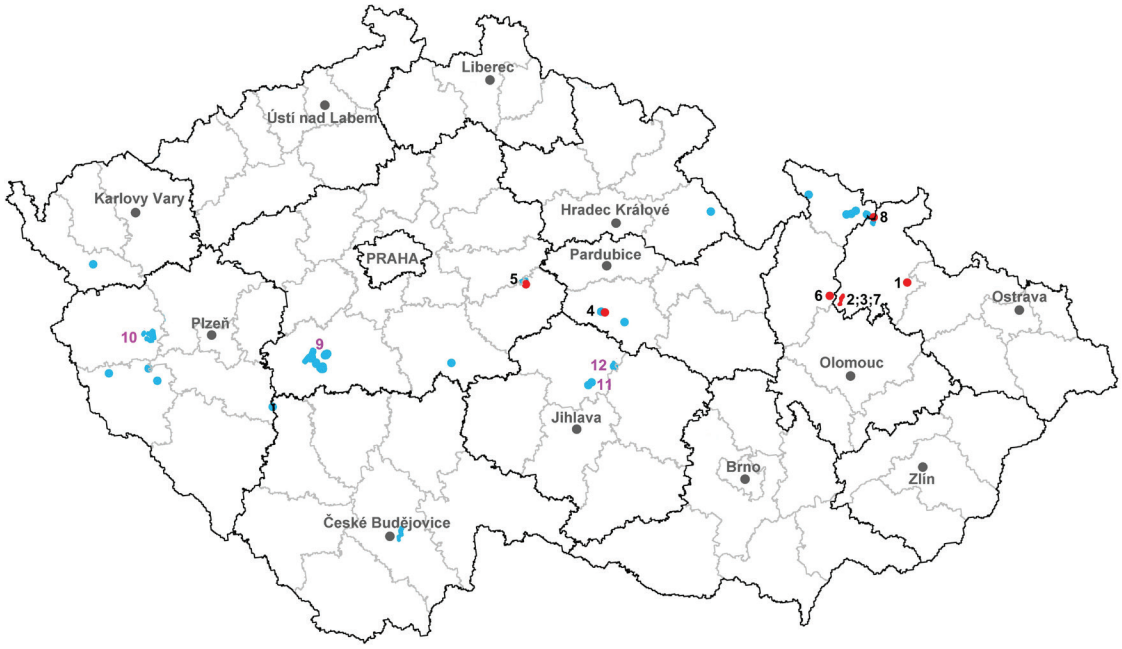
## 2. Surovinové zdroje ČR

Rudy zinku se v Českém masivu vyskytují téměř výhradně jako součást polymetalických rud PbZn ± Ag (± 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 havlíčkobrodském 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 nevyjasněným 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 zhutnění neexistovaly domácí kapacity. V souvislosti s probíhajícím přehodnocování (rebilancí) 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 17 | 12 | 10 | 11 | 7 |
| Vývoz | t | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,25 |

### 2608 – Zinkové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 58 567 | 84 416 | 82 115 | 85 727 | 81 629 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | 84 000 |

### 7901 – Surový (neopracovaný) zinek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 33 369 | 37 187 | 34 190 | 27 008 | 28 750 |
| Vývoz | t | 1 299 | 925 | 1 122 | 905 | 904 |

### 7901 – Surový (neopracovaný) zinek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 55 858 | 67 835 | 88 173 | 73 317 | 70 443 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 51 425 | 55 666 | 81 842 | 61 880 | 62 093 |

### 7902 – Zinkový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 467 | 693 | 1 181 | 819 | 952 |
| Vývoz | t | 2 767 | 3 260 | 2 646 | 2 479 | 2 593 |

### 7902 – Zinkový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 44 356 | 67 835 | 22 434 | 20 305 | 21 154 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 35 575 | 43 695 | 50 812 | 40 085 | 44 001 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce primárního zinku se vyvíjela v posledních letech takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Těžba Zn, kt (dle ILZSG) | 12 264 | 12 787 | 12 494 | 12 228 | 11 945 |
| Těžba Zn, kt (dle MCS) | 12 000 | 12 700 | 12 500 | 12 100 | 12 000 |
| Těžba Zn, kt (dle WBD) | 12 698 | 12 857 | 12 738 | 12 522 | N |

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 4 000 | 33,3 |
| Peru | 1 300 | 10,8 |
| Austrálie | 1 100 | 9,2 |
| Indie | 860 | 7,2 |
| USA | 750 | 6,3 |
| Mexiko | 700 | 5,8 |
| Bolívie | 510 | 4,3 |
| Kazachstán | 370 | 3,1 |
| Rusko | 310 | 2,6 |
| Švédsko | 240 | 2,0 |
| **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vysokoprocentní speciál, min. 99,995 %, cash, LME-sklad (dle DERA) | 2 263,90 | 3 003,92 | 3 481,67 | 2 501,00* | 2 042,53* |
| Vysoká kvalita min. 99,95 %, LME, smluvní cena (dle WB) | 2 550,00 | 3 003,00 | 3 481,00 | 2 653,00 | 2 776,00 |
| Zinek, roční průměr, americký trh, USc/lb (dle MCS) | 110,80 | 145,80 | 190,20 | 152,00 | 144,00 |

** průměr cen za prosinec daného roku, nikoliv průměr cen za celý rok*

## 9. Možná náhrada

Hliník a plasty nahrazují pozinkované plechy v automobilech, hliníkové slitiny, kadmium, barvy a plastové povlaky nahrazují zinkové povlaky v dalších aplikacích. Slitiny na bázi hliníku a hořčíku jsou hlavními náhradami za slitiny na bázi zinku určené pro tlakové lití. Mnoho prvků nahrazuje zinek v chemickém, elektronickém a pigmentovém průmyslu.

# 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)$Te_4$ (25 % Au), calaverit $AuTe_2$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 2024.*

**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

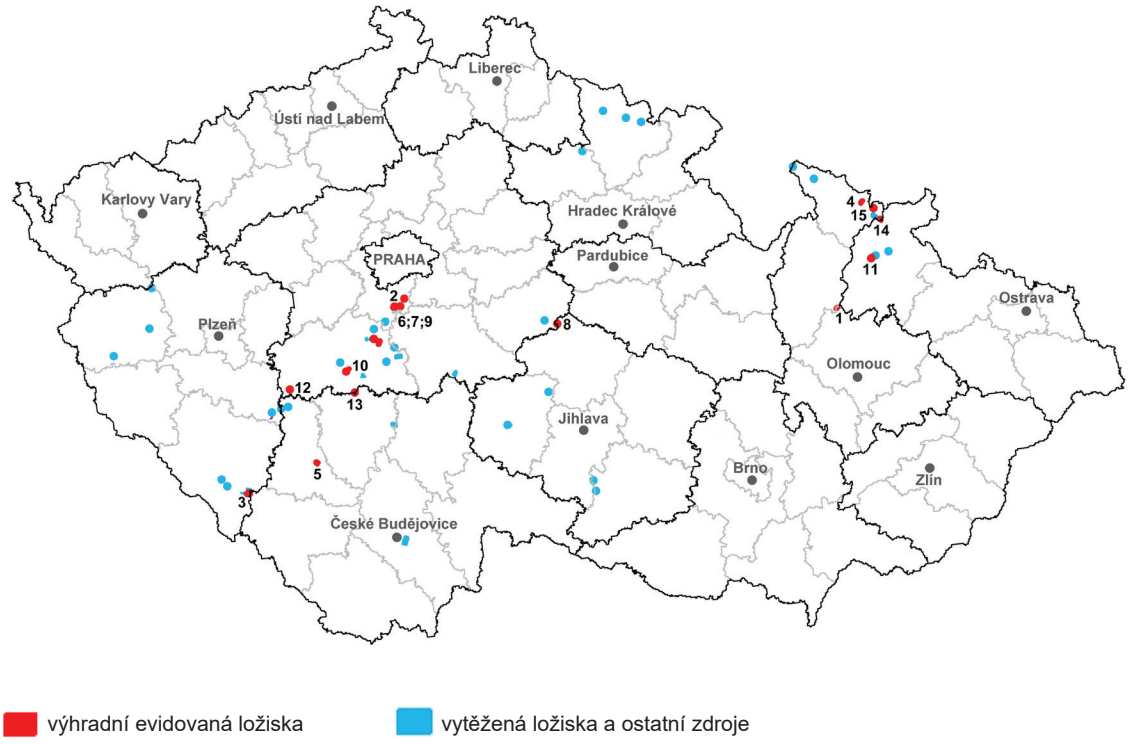
Ložiska zlata jsou v současné době spolu s rudami lithia jedinými ložisky rud v ČR, na kterých jsou vykazována významnější množství bilančních zásob. Tradice využívání primárních i sekundárních ložisek zlata v Českém masivu dosahuje již téměř tří tisíciletí. Ve středověku byly české země řazeny k nejdůležitějším producentům zlata v Evropě.

- Podstatná část Au zrudnění je vázána na regionálně metamorfované vulkanosedimentární komplexy, místy pronikané 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 dobyvatelných 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 nedoprozkoumaném 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. Dodnes 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




Evidovaná ložiska a ostatní zdroje nejsou těženy

| | | |
|---|---|---|
| 1 Břevenec | 6 Mokrsko | 11 Suchá Rudná-střed |
| 2 Jílové u Prahy | 7 Mokrsko-východ | 12 Vacíkov |
| 3 Kašperské Hory | 8 Podmoky | 13 Voltýřov |
| 4 Mikulovice u Jeseníka | 9 Prostřední Lhota-Čelina | 14 Zlaté Hory-východ |
| 5 Modlešovice | 10 Smolotely-Horní Líšnice | 15 Zlaté Hory-Zlatý potok |

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

### Počet ložisek; zásoby; těžba

| Rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$
### Au kov v rudě

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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 | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 6 348 | 9 011 | 9 206 | 4 032 | 3 202 |
| Vývoz | kg | 5 417 | 3 418 | 3 434 | 3 079 | 2 306 |

### 7108 – Zlato surové nebo ve formě polotovarů nebo prachu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/g | 1 189,2 | 1 175,1 | 1 326,8 | 1309,1 | 1 619,4 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/g | 380,1 | 335,0 | 599,4 | 713,9 | 1 066,8 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Vývoj světové primární produkce zlata

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Těžba Au, t (dle COCHILCO*) | 3 075 | 3 099 | 3 191 | 3 235 | 3 329 |
| Těžba Au, t (dle MCS) | 3 030 | 3 090 | 3 060 | 3 250[e] | 3 300[e] |
| Těžba Au, t (dle WBD) | 3 203 | 3 221 | 3 297 | 3 266 | N |

*e – předběžný údaj*

** COCHILCO – Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 380 | 11,5 |
| Rusko | 310 | 9,4 |
| Austrálie | 290 | 8,8 |
| Kanada | 290 | 6,1 |
| USA | 160 | 4,8 |
| Kazachstán | 130 | 3,9 |
| Mexiko | 130 | 3,9 |
| Ghana | 130 | 3,9 |
| Uzbekistán | 120 | 3,6 |
| Jižní Afrika | 100 | 3,0 |
| **svět** | **3 300** | **100,0** |

### Hlavní producenti dle COCHILCO

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 377 | 11,3 |
| Rusko | 310 | 9,3 |
| Austrálie | 284 | 5,5 |
| Kanada | 200 | 6,0 |
| USA | 158 | 4,7 |
| Indonésie | 142 | 4,3 |
| Mexiko | 140 | 4,2 |
| Ghana | 134 | 4,0 |
| Kazachstán | 121 | 3,6 |
| Uzbekistán | 120 | 3,6 |
| **svět** | **3 329** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kov 99,9 % LME-sklad (dle DERA) | 1 767 | 1 800 | 1 803 | 2 033 | 2 388 |
| Au 99,5 % (UK), LME prům. denní kotace (WB) | 1 392 | 1 800 | 1 801 | 1 943 | 2 388 |
| Au kov, roční průměr cen (dle MCS) | 1 774 | 1 801 | 1 802 | 1 945 | 2 400* |

** průměr cen za prosinec daného roku, nikoliv průměr cen za celý rok*

## 9. Možná náhrada

Polymetalické kovy pokovené pláty ze slitin zlata se běžně používají kvůli úspoře zlata v elektronice a šperců. Mnoho těchto produktů je opakovně nově redezignováno tak, aby si udržely vysoké standardy, ovšem s nižším obsahem zlata. Obecně je zlato nahraditelné palladiem, platinou a stříbrem.

# Železo

## 1. Charakteristika a užití

### Průměrný obsah Fe (a jeho rozsah) v zemské kůře (%)

5 (3–6,5) Fe

### Průmyslově významné minerály

Magnetit $FeO.Fe_2O_3$ (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), Krivyj Rih (Ukrajina), oblast Kurské magnetické anomálie (Rusko)

### Zásoby

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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** |

** obsah kovu*

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 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 zkusověné 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 zkusovění.

Velmi malé množství železných rud se používá pro jiné než metalurgické účely – jako zatěžkávadla, při výrobě specielního 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 dobyvatelné 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 zatěžkávadlo 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 915 243 | 6 035 837 | 4 897 574 | 4 101 494 | 2 802 234 |
| Vývoz | t | 26 | 1 | 6 | 24 | 163 |

### 2601 – Železné rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 694 | 3 882 | 3 763 | 3 211 | 3 309 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 5 405 | – | 13 500 | 34 250 | 26 491 |

### 7201 – Surové železo

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 47 175 | 56 918 | 48 080 | 24 040 | 39 259 |
| Vývoz | t | 51 827 | 85 714 | 39 099 | 22 301 | 10 726 |

### 7201 – Surové železo

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 9 090 | 13 556 | 17 709 | 12 636 | 11 900 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 8 535 | 11 542 | 18 264 | 13 398 | 14 826 |

### 7204 – Železný a ocelový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 441 663 | 509 861 | 460 103 | 408 345 | 412 641 |
| Vývoz | t | 2 188 727 | 2 388 140 | 2 120 044 | 2 408 995 | 2 667 373 |

### 7204 – Železný a ocelový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 5 854 | 9 338 | 9 891 | 8 634 | 9 225 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 6 216 | 10 009 | 11 143 | 8 742 | 9 059 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Průběh světové těžby železných rud v posledním období podchycují publikované statistiky:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba Fe rud (dle MCS), mil. t rudy | 2 470 | 2 680 | 2 500 | 2 530 | 2 500 |
| Světová těžba Fe rud (dle WMS), mil. t rudy | 2 446 | 2 552 | 2 436 | 2 507 | N |
| Světová těžba Fe rud (dle WBD), mil. t obsahu Fe | 1 473 | 1 535 | 1 513 | 1 562 | N |

*e – předběžný údaj*

### Hlavní producenti železných rud dle MCS

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | mil. t | % |
| Austrálie | 930 | 36,9 |
| Brazílie | 440 | 16,9 |
| Čína | 270 | 10,4 |
| Indie | 270 | 10,4 |
| Rusko | 91 | 3,4 |
| Irán | 90 | 3,1 |
| Jižní Afrika | 66 | 2,3 |
| Kanada | 54 | 2,2 |
| USA | 48 | 1,7 |
| Ukrajina | 42 | 1,4 |
| **svět** | **2 500** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

Světovou produkci oceli sleduje World Steel Association (WSA):

### Hlavní producenti oceli dle WSA

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | mil. t | % |
| Čína | 1 005 090 | 53,33 |
| Indie | 149 421 | 7,92 |
| Japonsko | 84 009 | 4,45 |
| USA | 79 457 | 4,21 |
| Rusko | 71 007 | 3,76 |
| Jižní Korea | 63 611 | 3,37 |
| Německo | 37 310 | 1,98 |
| Turecko | 36 893 | 1,96 |
| Brazílie | 33 880 | 1,80 |
| Írán | 31 357 | 1,77 |
| Vietnam | 21 974 | 1,17 |
| **svět** | **1 886 252** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

Průměrné roční ceny Fe-rud podle ročenek MCS a dle údajů World Bank (WB)

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fe ruda libovolného původu, momentální obchod, MB (dle World Bank) *) | USD/ dmt | 108,9 | 161,70 | 121,30 | 120,60 | 109,40 |
| Fe ruda, americký trh, roční průměr (dle MCS) | USD/t | 82,25 | 141,78 | 156,42 | 120,36 | 115,00 |
| Železná ruda ukrajinská, roční průměr dovozních cen do ČR | USD/t | 114,38 | 178,84 | 157,80 | 142,78 | 142,13 |

*Poznámka: dmt – dry metric ton = tuna suché rudy*
**) Cenové rozpětí je rozdílem mezi nejnižším a nejvyšším měsíčním průměrem příslušného roku*

## 9. Možná náhrada

Železo je nejlevnější široce používaný kov. Ve většině aplikací je železo porovnáváno s levnějšími nekovovými materiály nebo materiály kovovými, jež mají vhodnější vlastnosti. Železo a ocel soupeří s lehčími materiály jako jsou v automobilovém průmyslu hliník, plasty, anebo beton a dřevo ve stavebnictví. Hliník, sklo, papír a plast může nahradit železo jako obal.

# 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 exhalační („sedex“): Gravelotte, United Jack (Jížní 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 2023)

**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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 14 019 | 8 179 | 8 097 | 9 444 | 4 037 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 000 |

### 261710 – Antimonové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 208 | 364 | 314 | 361 | 563 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | 236 |

### 8110 – Antimon a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 49 | 52 | 24 | 25 | 73 |
| Vývoz | t | 0,4 | 2 | 1 | 0,5 | 4 |

### 8110 – Antimon a výrobky z něho, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 159 638 | 264 878 | 352 327 | 267 680 | 429 739 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 302 500 | 455 392 | 1 185 455 | 1 159 259 | 735 408 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Vývoj světové primární produkce antimonu v letech 2020–2024:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba Sb, kt (dle MCS) | 111 | 112 | 83 | 106 | 100 |
| Světová těžba Sb, kt (dle WBD) | 120 | 92 | 83 | 104 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 60 000 | 60,1 |
| Tádžikistán | 17 000 | 17,0 |
| Rusko | 13 000 | 13,0 |
| Myanmar | 4 500 | 4,5 |
| Bolívie | 3 700 | 3,7 |
| Austrálie | 2 000 | 2,0 |
| Turecko | 1 600 | 1,6 |
| **svět** | **100 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### **Ceny obchodovaných komodit** podle MCS (USD/lb)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Antimon, čistota 99,65%, roční průměr, CIF US přístavy (dle MCS), USD/lb | 2,67 | 5,31 | 6,18 | 5,60 | 9,50 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Vybrané organické součásti a hydratovaný oxid hliníku lze použít jako retardanty plamene. Chrom, cín, titan, zinek a zirkonium mohou nahradit antimon ve smaltech, nátěrech a pigmentech. Kombinace vápníku, mědi, selenu, síry a cínu mohou nahradit slitiny antimonu v olověných bateriích.

# 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 2023). Zásoby As v EU nejsou známy (European Minerals Yearbook – version 2023), ale Polsko uvádí ze svého území 20 kt zásob As (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2023).

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 8 169 | 8 499 | 4 839 | 2 421 | 5 195 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 280480 – Arzen

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 174 | 193 | 160 | 165 | 168 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

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:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba As, kt (dle MCS) | 60,0 | 60,0 | 60,1 | 61,5 | 58,0 |
| Světová těžba As, kt (dle WBD) | 52,3 | 55,7 | 57,4 | 64,4 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Peru | 27 000 | 46,6 |
| Čína | 24 000 | 41,4 |
| Maroko | 6 000 | 10,3 |
| Belgie | 1 000 | 1,7 |
| **svět** | **58 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Ceny obchodovaných komodit

Dle Mineral Commodity Summaries (MCS) se ceny pohybovaly takto:

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Arsen kov, Čína, USD/kg (MCS) | 1,51 | 1,21 | 1,80 | 1,85 | N |
| Arsen kov, Rotterdam, USD/lb (MCS) | 1,08 | 1,11 | 1,67 | 2,05 | 2,00 |

## 9. Možná náhrada

Mezi náhrady chromovaného arzeničnanu měďnatého pro úpravu dřeva patří alkalický měďnatý kvartér, amoniakální měďnatý kvartér, amoniakální arzeničnan měďnato-zinečnatý, konzervační prostředky na bázi alkalického měďnatého kvartéru boru, azol mědi, citrát mědi a naftenát mědi. Mezi náhrady ošetřeného dřeva patří beton, plastové kompozitní materiály, měkčený dřevěný odpad nebo ocel. Komplementární výkonové zesilovače na bázi křemíku s kovově-oxidovými polovodičovými polovodiči konkurují výkonovým zesilovačům GaAs (arsenid galitý) ve střední třídě mobilních telefonů třetí generace. Mnoho výrobců polovodičů se odklonilo od laterálně difuzních tranzistorů s kovově-oxidovými polovodiči na bázi GaAs a křemíku k těm, které používají nitrid galia. Komponenty z fosfidu india mohou nahradit GaAs v infračervených laserových diodách a v některých aplikacích pracujících se specifickými vlnovými délkami. Heliovo-neonové lasery konkurují GaAs v aplikacích laserových diod ve viditelném záření. Křemík je hlavním konkurentem GaAs v aplikacích solárních článků. V mnoha obranných aplikacích se používají integrované obvody na bázi GaAs kvůli jejich jedinečným vlastnostem a v těchto aplikacích neexistují žádné účinné náhrady GaAs. V mnohocestných bipolárních tranzistorech je GaAs v některých aplikacích nahrazován křemíkem-germaniem.

# 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) $(Cu,Hg)_3SbS_{3–4}$ a mnoho sulfidů a sulfosolí 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 2023). EU má známé zásoby pouze v Chorvatsku, a to 3,8 kt Hg (European Minerals Yearbook – version 2023).

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 20 225 | 704 | 614 | 180 | 141 |
| Vývoz | kg | 89 069 | 59 792 | 3 | 4 | 1 |

### 280540 – Rtuť

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 233 | 439 | 410 | 1 133 | 1 092 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 1 | 2 | 3 667 | 6 250 | 5 000 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová důlní produkce rtuti (t):

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce primární rtuti (dle MCS) | 2 490 | 2 200 | 1 160 | 1 130 | 1 200 |
| Světová produkce primární rtuti (dle WBD) | 2 308 | 1 810 | 1 015 | 1 063 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[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 | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Hg, průměrná dovozní cena do USA (dle MCS) | USD/kg | 26 | 29 | 33 | 22 | N |

*1 flask (láhev) rtuti je ekvivalent 34,473 kg*

## 9. Možná náhrada

Keramické kompozity nahrazují tmavě šedý zubní amalgám obsahující rtuť. „Galinstan“ – slitina galia, india a cínu, nahrazuje rtuť používanou v tradičních rtuťových teploměrech a digitální teploměry nahradily tradiční teploměry. V závodech na výrobu alkalických chloridů po celém světě je technologie rtuťových článků nahrazována novější technologií membránových článků. LED diody obsahující indium nahrazují zářivky obsahující rtuť. Lithiové, nikl-kadmiové a zinko-vzduchové baterie nahrazují rtuťozinkové baterie. Sloučeniny india nahrazují rtuť v alkalických bateriích, a organické sloučeniny se používají místo rtuťových fungicidů v latexových barvách.

# 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 2023). V EU zásoby síry jako horniny má pouze Polsko, a to 494 mil. t (Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 2023).

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 71 918 | 74 497 | 72 319 | 69 584 | 73 689 |
| Vývoz | t | 5 954 | 9 262 | 18 242 | 14 192 | 17 578 |

### 2503 – Síra všech druhů, jiná než sublimovaná síra, srážená a koloidní síra

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 650 | 3 082 | 5 385 | 3 334 | 3 622 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 2 707 | 3 182 | 5 520 | 2 216 | 3 251 |

### 2802 – Síra sublimovaná nebo srážená; koloidní síra

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 43 006 | 45 596 | 42 373 | 18 573 | 25 570 |
| Vývoz | t | 0,1 | 0,1 | 0,2 | 0 | 50 |

### 2802 – Síra sublimovaná nebo srážená; koloidní síra

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 1 802 | 1 950 | 5 385 | 3 723 | 2 718 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 291 667 | 400 000 | 242 424 | – | 7 600 |

### 2807 – Kyselina sírová; oleum

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 28 307 | 49 283 | 47 006 | 37 276 | 58 557 |
| Vývoz | t | 66 358 | 64 732 | 64 353 | 61 106 | 27 676 |

### 2807 – Kyselina sírová; oleum

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 509 | 2 286 | 3 778 | 3 534 | 3 494 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 1 755 | 2 175 | 4 193 | 2 424 | 2 958 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce síry, která pochází převážně ze zpracování tekutých a plynných uhlovodíků, měla řadu let mírně vzestupnou tendenci, v posledních letech spíše stagnuje:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce síry (dle MCS), kt | 79 800 | 81 400 | 82 000 | 85 800 | 85 000 |
| Světová produkce síry (dle WBD), kt | 79 339 | 78 587 | 82 166 | 82 745 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 19 000 | 22,4 |
| USA | 8 200 | 9,6 |
| Saúdská Arábie | 7 500 | 8,8 |
| Rusko | 7 500 | 8,8 |
| Spojené arabské emiráty | 6 000 | 7,1 |
| Kazachstán | 5 100 | 6,0 |
| Kanada | 5 000 | 5,9 |
| Indie | 3 700 | 4,4 |
| Japonsko | 3 100 | 3,6 |
| Jižní Korea | 3 100 | 3,6 |
| **svět** | **85 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

**Ceny síry podle Argus Media (AgM) a MCS, USD/t**

| | zdroj | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Kanadská, tuhá, momentální cena, FOB Vancouver | AgM | 40–80 | 90–140 | 120–170 | 110–160 | 70–200 |
| Střední východ, FOB | AgM | 40–80 | 80–120 | 110–150 | 100–140 | 90–150 |
| USA, FOB důl nebo závod | MCS | 24,60 | 90,40 | 177,80 | 58,90 | 50,00 |

*Poznámky: – ceny AgM jsou nejnižším a nejvyšším měsíčním průměrem příslušného roku.*
*– ceny MCS jsou průměrnými cenami*

## 9. Možná náhrada

Náhrady za síru v současné nebo očekávané cenové hladině nejsou uspokojivé, některé další kyseliny mohou nahradit kyselinu sírovou, ovšem za vyšší cenu.

# 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 $LiAlSi_2O_6$ (obsahuje 5,8–7,6 % $Li_2O$), lepidolit $K_2Li_4Al_2[(F,OH)_2Si_4O_{10}]_2$ (obsahuje 3,2–4,4 % $Li_2O$), petalit $LiAlSi_4O_{10}$ (obsahuje 3,4–4,1% $Li_2O$)

**Průmyslově významné typy ložisek**

1. Pegmatity: Greenbushes (Austrálie), Manono (Kongo, d.r.), Pilgangoora (Austrálie), Bikita (Zimbabwe)
2. Li – solanky (salary): Salar de Atacama (Chile), Salar de Uyuni (Bolívie), pánev Quaidam (Čína), Silver Peak (USA),
3. Li – solanky (geotermální a solanky ropných polí): Ortenau (Německo), Alberta (Kanada)
4. Sedimentární: Sonora (Mexiko), Jadar (Srbsko), Thacker Pass (USA)

**Zdroje Li**

| 2024 | | | |
|---|---|---|---|
| **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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 2024).

### 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 $K(Li,Fe,Al)_3(AlSi_3O_{10})(OH,F)_2$ (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), Usť-Vajviskoje, Věrchněkamskoje (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 $Cs(AlSi_2O_6).H_2O$ (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.

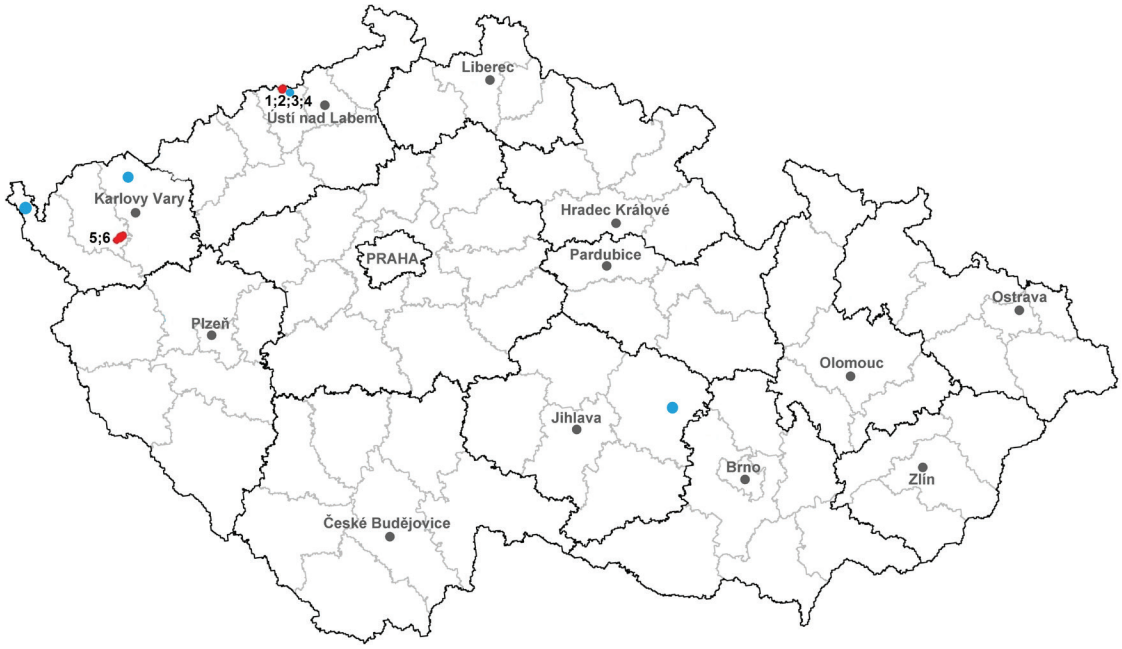
**Zařazení ke kritickým surovinám Evropské unie**
2011 – ne, 2014 – ne, 2017 – ne, 2020 – ano, 2023 – ano

## 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 Rožné 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 sy vatěžilo 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 Vernéřov 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 anomálními 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Počet ložisek celkem | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| z toho těžených | 0 | 0 | 1 | 0 | 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 | 0,7 | 0 |

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), Vernéřov 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 $P_1$, $P_2$, $P_3$**
**Li v rudě**

| Rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $P_1$, | t | 2 142 | 2 142 | 2 142 | 2 142 | 2 142 |
| $P_2$, | | – | – | – | – | – |
| $P_3$, | | – | – | – | – | – |

## 5. Zahraniční obchod

### 280519 – Lithium, draslík, rubidium, cesium

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 71 432 | 41 283 | 15 782 | 6 479 | 53 674 |
| Vývoz | kg | 28 | 109 | 66 | 3 363 | 14 |

### 280519 – Lithium, draslík, rubidium, cesium

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 294 | 524 | 1 226 | 3 065 | 304 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 179 | 8 303 | 76 | 171 | 4 714 |

### 28369100 – Uhličitany lithia

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 101 644 | 74 747 | 74 747 | 32 429 | 37 385 |
| Vývoz | kg | 5 537 | 8 779 | 8 779 | 5 955 | 9 |

### 28369100 – Uhličitany lithia

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 313 | 191 | 265 | 250 | 378 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 266 | 139 | 32 | 44 | 3 222 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Cínovecká deponie a.s.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce lithia dlouhodobě (a v posledních letech velmi dynamicky) narůstá ve vazbě na vzestup využití lithia v bateriovém průmyslu. K největšímu nárůstu došlo mezi roky 2016 až 2018, kdy se světová produkce zdvojnásobila a následně mezi roky 2021 a 2023, kdy došlo k opětovnému zdvojnásobení. O světové produkci rubidia nejsou dostupné hodnověrné informace, surovina je získávána pravděpodobně v Zimbabwe a v Číně, celkový objem těžby však není znám. Malá množství cesia jsou získávána rovněž v Zimbabwe jako vedlejší produkt těžby lithia. Souhrnné údaje o světové těžbě rubidia a cesia však nejsou uváděny.

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Globální těžba lithia (dle MCS), t | 82 500 | 107 000 | 146 000 | 204 000 | 180 000 |
| Světová těžba lithia (dle WMS), t | 90 100 | 117 700 | 161 700 | 209 800 | N |
| Globální těžba $Li_2O$ (dle WBD), t | 187 000 | 234 726 | 353 195 | 499 954 | N |

*e – předběžné hodnoty. Poznámka: Údaje o světové těžbě rubidia a cesia nejsou uváděny.*

### Hlavní producenti lithia dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Austrálie | 88 000 | 36,8 |
| Chile | 49 000 | 20,5 |
| Čína | 41 000 | 17,2 |
| Zimbabwe | 22 000 | 9,3 |
| Argentina | 18 000 | 7,6 |
| Brazílie | 10 000 | 4,3 |
| Kanada | 4 300 | 1,9 |
| Namibie | 2 700 | 1,2 |
| **svět** | **240 000** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

### Největší světoví těžaři / producenti lithia

1. Albemarle Corporation
2. Sociedad Química y Minera de Chile (SQM)
3. Tianqi Lithium Corporation
4. Ganfeng Lithium
5. Mineral Resources
6. Pilbara Minerals
7. Arcadium Lithium
8. Allkem Limted / Livent
9. Lithium Americas Corp.
10. EVE Energy

### Ceny komodit s obsahem lithia

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Uhličitan lithný, bateriová kvalita, roční průměr (dle MCS) | USD/t | 10 100 | 14 200 | 71 100 | 14 300 | 14 000 |
| Uhličitan lithný, bateriová kvalita, celosvětový vážený průměr, min. 99% (dle BP-EI) | USD/t | 6 490 | 15 170 | 59 430 | 40 300 | 12 390 |

### Ceny prodávaných komodit obsahujících rubidium a cesium v USA – citace údajů MCS

V roce 2024 jedna společnost nabízela 1gramové ampule s 99,75 % rubidia (na bázi kovu) za 128,00 USD, což představuje 6% nárůst oproti 121,00 USD v roce 2023, a 100gramové ampule stejného materiálu za 2 290 USD, což představuje 6 % nárůst oproti 2 60,00 USD v roce 2023. Cena za 10 gramové ampule s 99,8 % (na bázi kovu) hydrátem mravenčanu rubidia byla 302,00 USD, což představuje 4 % nárůst oproti 290,00 USD v roce 2023. Jedna

společnost uvedla, že cena uhličitanu rubidia byla na konci září 2024 celkem za 1 244,19 USD za kilogram. V roce 2024 byly ceny za 10 gramů 99,8 % (na bázi kovu) octanu rubidia, bromidu rubidia, uhličitanu rubidia, chloridu rubidia a dusičnanu rubidia 68,70 USD, 97,40 USD, 66,30 USD, 84,10 USD a 62,60 USD, což představuje nárůst o 4 % až 5 % ve srovnání s cenami v roce 2023.

V roce 2024 jedna společnost nabízela 1gramové ampule s 99,8 % cesia (na bázi kovu) za 98,00 USD, což představuje 7 % nárůst oproti 91,60 USD v roce 2023, a 99,98 % (na bázi kovu) cesia za 124 USD, což představuje 6 % nárůst oproti 117 USD v roce 2023. V roce 2024 byly ceny za 50 gramů 99,9 % (na bázi kovu) octanu cesného, bromidu cesného, uhličitanu cesného, chloridu cesného a jodidu cesného 150,60 USD, 104,00 USD, 135,40 USD 152,00 USD a 173,60 USD, což představuje nárůst v rozmezí 5 % až 6 % ve srovnání s cenami v roce 2023. Cena za 25 gramů 98 % (na bázi kovu) mravenčanu cesného byla 52,40 USD, což představuje 6% nárůst oproti 49,40 USD v roce 2023.

## 9. Možná náhrada

Lithium je nahraditelné v bateriích, keramice, mazadlech a průmyslovém skle, a to například vápníkem, magnesiem, rtutí nebo zinkem v anodách v primárních bateriích. Vápenátá a hlinitá mýdla lze použít jako náhražky stearátů v mazivech a sodná a draselná tavidla v keramickém a sklářském průmyslu.

Rubidium a cesium lze v mnoha aplikacích používat zaměnitelně, protože mají podobné fyzikální vlastnosti a atomové poloměry. Cesium je však elektropozitivnější než rubidium,

což z něj činí preferovaný materiál pro některé aplikace. Rubidium se však těží z podobných ložisek v relativně menším množství jako vedlejší produkt při výrobě cesia z pegmatitů a jako vedlejší produkt při výrobě lithia při těžbě a zpracování lepidolitu.

Cesium a rubidium lze v mnoha aplikacích používat zaměnitelně, protože mají podobné fyzikální vlastnosti a atomové poloměry. Cesium je však elektropozitivnější než rubidium, což z něj činí preferovaný materiál pro některé aplikace. Rubidium se však těží z podobných ložisek v relativně menším množství jako vedlejší produkt při výrobě cesia z pegmatitů a jako vedlejší produkt při výrobě lithia při těžbě a zpracování lepidolitu.

# 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 % No), powellit $CaMoO_4$ (48 % Mo)

### Průmyslově významné typy ložisek

1. 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)
2. 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**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 548 | 2 065 | 736 | 3 294 | 2 732 |
| Vývoz | kg | 10 171 | 9 563 | 10 885 | 6 973 | 34 273 |

**81029400 – Molybden surový (netvářený), včetně tyčí, prutů získaných prostým slinováním**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 449 | 836 | 1 272 | 872 | 1 536 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 740 | 637 | 1 016 | 1 474 | 452 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

# 8. Světová výroba a ceny světového trhu

## Světová těžba

Podle statistik světová produkce primárního molybdenu se vyvíjela v letech 2020 až 2024 takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba molybden (dle COCHILCO), kt | 290 | 266 | 272 | 255 | 254 |
| Světová těžba molybdenu (dle MCS), kt | 298 | 255 | 253 | 248 | 260[e] |
| Světová těžba molybdenu (dle WBD), kt | 285 | 271 | 265 | 292 | N |

*e – předběžné hodnoty;*
*COCHILCO – (Comisión Chilena del Cobre, chilská státní agentura pro měď)*

## Hlavní producenti dle COCHILCO

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 90 000 | 35,4 |
| Peru | 41 900 | 16,5 |
| Chile | 38 500 | 15,2 |
| USA | 34 000 | 13,4 |
| Mexiko | 17 100 | 6,7 |
| Rusko | 10 800 | 4,3 |
| Arménie | 8 700 | 4,3 |
| Írán | 4 900 | 1,9 |
| Kazachstán | 4 100 | 1,6 |
| Mongolsko | 2 600 | 1,0 |
| **svět** | **254 000** | **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Feromolybden, základ 65–70 % Mo, volný na evropském trhu (USD/kg) (dle DERA) | 21,30 | 37,02 | 45,17 | 59,35 | 50,26 |
| Molybden, roční průměr ceny (USD/kg) (dle MCS) | 19,90 | 35,62 | 41,72 | 54,32 | 47,00 |
| Molybden, LME, cash (dle DERA), (USD/t) | 38 000 | 49 200 | 58 300 | N | N |

*Cenové rozpětí molybdenu zahrnuje nejnižší a nevyšší měsíční cenu v daném roce.*

## 9. Možná náhrada

Molybden je v jeho hlavním použití v ocelích a litinách jen málo nahrazován. Vzhledem k dostupnosti a všestrannosti molybdenu se průmysl snaží vyvíjet nové materiály, které by těžily z jeho legujících vlastností. Mezi potenciální náhrady patří bor, chrom, niob (kolumbium) a vanad v legovaných ocelích, wolfram v nástrojových ocelích, grafit, tantal a wolfram pro žáruvzdorné materiály ve vysokoteplotních elektrických pecích, a pigmenty kadmiové červeně, chromové oranžové a organické oranžové za molybdenovou oranžovou.

# 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 láhvového 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 minerály

Hessit $Ag_2Te$, nagyagit $[Pb(Pb,Sb)]S_2][Te.Au]$, sylvanit $AuAgTe_4$ a tetradymit $Bi_2Te_2S$

### 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 (Roşia 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 7 153 | 5 181 | 3 991 | 2 707 | 4 436 |
| Vývoz | kg | 16 | 6 | 34 | 1 | 9 |

### 280490 – Selen

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 449 | 399 | 500 | 419 | 616 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 3 750 | 7 833 | 1 235 | 13 000 | 1 556 |

### 28045090 – Telur

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 9 | 4 | 23 | 5 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 28045090 – Telur

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 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. 2024

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):

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová výroba selenu dle MCS, t | 3 120 | 3 100 | 3 310 | 3 530 | 3 700 |
| Světová výroba selenu dle WBD, t | 3 397 | 3 816 | 3 829 | 3 993 | N |
| Světová výroba teluru dle MCS, t | 562 | 610 | 584 | 944 | 980 |
| Světová výroba teluru dle WBD, t | 459 | 742 | 681 | N | N |

*e – předběžné údaje*

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 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 1 400 | 35,1 |
| Japonsko | 680 | 17,0 |
| Filipíny | 300 | 7,5 |
| Německo | 300 | 7,5 |
| Rusko | 250 | 6,3 |
| Belgie | 200 | 5,0 |
| Mexiko | 139 | 3,5 |
| Kanada | 130 | 3,3 |
| Finsko | 122 | 3,1 |
| Chile | 103 | 2,6 |
| **svět** | **3 993** | **100,0** |

**Hlavní producenti selenu dle MCS**

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 1 800 | 48,6 |
| Japonsko | 710 | 19,2 |
| Rusko | 340 | 9,2 |
| Belgie | 200 | 5,4 |
| Finsko | 170 | 4,6 |
| Kanada | 130 | 3,5 |
| Polsko | 74 | 2,0 |
| Srbsko | 60 | 1,6 |
| Německo | 50 | 1,4 |
| **svět** | **3 600** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

**Hlavní producenti teluru dle WBD**

| Země | 2023 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 500 | 73,4 |
| Japonsko | 65 | 10,0 |
| Rusko | 50 | 5,9 |
| Švédsko | 36 | 4,9 |
| Kanada | 27 | 3,5 |
| USA | 10 | 1,5 |
| **svět** | **692** | **100,0** |

**Hlavní producenti teluru dle MCS**

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 750 | 76,5 |
| Japonsko | 70 | 7,1 |
| Rusko | 70 | 7,1 |
| Švédsko | 46 | 4,7 |
| Kanada | 27 | 2,8 |
| Uzbekistán | 3 | 0,5 |
| **svět** | **980** | **100.0** |

*e – předběžné údaje*

## Ceny světových komodit

Průměrné světové ceny selenu (USD/kg) se podle ročenek DERA 2020–2024 vyvíjely následovně:

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Se mletý, min. 99,9 % | 15,70 | 22,87 | 23,55 | 27,87 | 27,03 |
| Te kov, min. 99,99 %, Evropa | 61,50 | 78,16 | 71,12 | 81,73 | 92,18 |

*e – předběžné údaje*

Průměrné ceny selenu (USD/lb) a teluru (USD/kg) v USA (dle MCS) byly následující:

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Selen, kov, mletý, min. 99,5 %, FOB sklad USA | 14,58 | 18,18 | 23,07 | 23,00 | 24,00 |
| Telur, prům. roční cena, 99,95 %, sklad Rotterdam | 59,37 | 69,72 | 70,34 | 80,00 | 75,00 |

*e – předběžné údaje*

## 9. Možná náhrada

Amorfní křemík a telurid kademnatý jsou dva hlavní konkurenti CIGS (měďnatý indium gallium selenid) v tenkovrstvých fotovoltaických solárních článcích. Jako náhrada za pigmenty sulfoselenidu kademnatého byly vyvinuty organické pigmenty. Křemík je hlavní náhradou selenu v usměrňovačích nízkého a středního napětí. Oxid siřičitý lze použít jako náhradu oxidu selenidu při výrobě elektrolytického kovového manganu, ale není tak energeticky účinný. Mezi další náhrady patří bizmut, olovo a telur ve slitinách, a bizmut a telur v bezolovnatých mosazích, oxid ceru jako barvivo nebo odbarvovač ve skle, a telur v pigmentech a kaučuku.

# 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 $NaCaNb_2O_6F$ (0,2–39 % $Ta_2O_5$), mikrolit $NaCaTa_2O_6F$ (max. 80 % $Ta_2O_5$), wodginit $MnSnTa_2O_8$ (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 ponejvíce 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 $NaCaNb_2O_6F$ (40–72 % $Nb_2O_5$), columbit $FeNb_2O_6$ (40–77 % $Nb_2O_5$) a loparit $NaCe(Ti,Nb)_2O_6$ (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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | – | 11 428 | 10 | 111 363 | 44 435 |
| Vývoz | kg | – | 14 829 | 5 526 | 113 393 | – |

### 261590 – Tantalové a niobové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | 784 | 6 100 | 37 | 42 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | 1 158 | 960 | 26 | – |

### 810320 – Tantal surový

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 40 531 | 13 390 | 94 923 | 42 335 | 13 370 |
| Vývoz | kg | 28 400 | 80 597 | 60 500 | 485 | 9 167 |

### 810320 – Tantal surový

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 5 497 | 7 254 | 7 934 | 7 320 | 6 408 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 11 425 | 9 124 | 10 371 | 17 930 | 11 882 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Světová produkce tantalu a niobu je v letech 2020 až 2024 uváděna takto:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová výroba tantalu (dle MCS), t | 2 100 | 1 840 | 1 990 | 2 040 | 2 100 |
| Světová výroba niobu (dle MCS), t | 67 700 | 87 600 | 83 700 | 110 000 | 110 000 |

*e – předběžné hodnoty*

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová výroba tantalu (dle WBD), t $Ta_2O_5$ | 1 705 | 1 760 | 1 931 | 2 110 | N |
| Světová výroba niobu (dle WBD), t $Nb_2O_5$ | 93 508 | 121 909 | 117 705 | 117 875 | N |

### Hlavní producenti tantalu dle WBD

| Země | 2023 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| D. R. Kongo | 630 | 29,9 |
| Rwanda | 475 | 22,5 |
| Brazílie | 380 | 18,0 |
| Nigérie | 190 | 9,0 |
| Etiopie | 120 | 5,7 |
| Čína | 96 | 4,6 |
| Mosambik | 82 | 3,9 |
| Austrálie | 50 | 2,4 |
| Rusko | 34 | 1,6 |
| Španělsko | 24 | 1,1 |
| **svět** | **2 110** | **100,0** |

### Hlavní producenti tantalu dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| D. R. Kongo | 880 | 43,1 |
| Nigérie | 390 | 19,1 |
| Rwanda | 350 | 17,2 |
| Brazílie | 210 | 10,3 |
| Čína | 76 | 3,7 |
| Mosambik | 55 | 2,7 |
| Austrálie | 52 | 2,5 |
| **svět** | **2 040** | **100,0** |

*e – předběžné údaje*

**Hlavní producenti niobu dle WBD**

| Země | 2023 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Brazílie | 109 520 | 92,9 |
| Kanada | 6 700 | 5,7 |
| D. R. Kongo | 560 | 0,5 |
| Rusko | 505 | 0,4 |
| Rwanda | 310 | 0,3 |
| Nigérie | 185 | 0,2 |
| Čína | 43 | 0,03 |
| **svět** | **117 875** | **100,0** |

**Hlavní producenti niobu dle MCS**

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Brazílie | 100 000 | 90,1 |
| Kanada | 7 100 | 6,5 |
| D. R. Kongo | 700 | 0,6 |
| Rusko | 350 | 0,3 |
| Rwanda | 200 | 0,2 |
| **svět** | **110 000** | **100,0** |

**Ceny obchodovaných komodit**

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Ta konc. 30 % $Ta_2O_5$, CIF Čína, USD/kg (dle DERA) | 131,90 | 155,84 | 197,02 | 180,86 | 171,75 |
| Ta pentoxid, min. 99,5 %, FOB Čína, USD/kg (dle DERA) | 184,90 | 209,29 | 276,67 | 247,89 | 221,13 |
| Nb konc. min. 50 % $Nb_2O_5$, min. 5 % $Ta_2O_5$, CIF Čína, USD/kg (dle DERA) | 20,90 | 27,01 | 36,86 | 35,01 | 40,15 |
| Nb pentoxid, 99,5 %, FOB Čína USD/kg (dle DERA) | 29,40 | 34,64 | 40,81 | 42,98 | 51,72 |
| Feroniobium, dovoz a vývoz USA, USD/kg (dle MCS) | 21,00 | 21,00 | 25,00 | 25,00 | 26,00 |

## 9. Možná náhrada

Tantal lze nahradit následujícími materiály, může ovšem dojít ke ztrátě výkonu nebo vyšším nákladům: niob a wolfram v karbidech, hliník, keramika a niob v elektronických kondenzátorech, sklo, molybden, nikl, niob, platina, nerezová ocel, titan a zirkonium v korozivzdorných aplikacích, a hafnium, iridium, molybden, niob, rhenium a wolfram ve vysokoteplotních aplikacích.

Niob lze nahradit následujícími materiály, může ovšem dojít ke ztrátě výkonu nebo vyšším nákladům: keramické kompozity, molybden, tantal a wolfram ve vysokoteplotních aplikacích, molybden, tantal a titan jako legující prvky v nerezových a vysokopevnostních ocelích, a molybden a vanad jako legující prvky ve vysokopevnostních nízkolegovaných ocelích.

# 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 (Ce,La,Y,Nd,Sm,Th)$PO_4$ (65 % kysličníků vzácných zemin), bastnesit (Ce,La,Y)$CO_3$(F,OH) (75 % kysličníků vzácných zemin), xenotim Y(HREE)$PO_4$ (61 % kysličníků vzácných zemin), loparit (Ce,Th,Na,Ca)$_2$(Ti,Nb)$_2O_6$ (36 % kysličníků 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 Lanky, Brazílie.

### Zásoby

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 (kysličníků vzácných zemin)*

EU nedisponuje zásobami vzácných zemin (European Minerals Yearbook – version 2023).

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 30 306 | 34 186 | 43 506 | 1 601 | 26 005 |
| Vývoz | kg | 3 027 | 3 427 | 19 313 | N | 3 |

### 28461000 – Sloučeniny ceru

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 450 | 442 | 531 | 149 | 474 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 568 | 580 | 158 | N | 3 000 |

### 28469010 – Sloučeniny lanthanu, praseodymu, neodymu nebo samaria, anorganické nebo organické

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 2 692 | 4 695 | 4 672 | N | N |
| Vývoz | kg | – | 2 | 756 | N | N |

### 28469010 – Sloučeniny lanthanu, praseodymu, neodymu nebo samaria, anorganické nebo organické

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 1 653 | 2 300 | 2 801 | N | N |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | 9 000 | 1 269 | N | N |

### 28469090 – Sloučeniny směsí kovů vzácných zemin, yttria nebo skandia, anorganické nebo organické

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 97 | 31 521 | 131 | 7 255 | 31 141 |
| Vývoz | kg | 53 | 8 | 1 215 | 29 | 2 |

### 28469090 – Sloučeniny směsí kovů vzácných zemin, yttria nebo skandia, anorganické nebo organické

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 4 990 | 170 | 2 115 | 1 008 | 115 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 6 849 | 26 750 | 191 | 36 275 | 5 500 |

### 28053010 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium vzájemně smíšené nebo legované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 716 | 1 175 | 0 | 0 | 51 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 28053010 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium vzájemně smíšené nebo legované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 159 | 178 | – | – | 1 941 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

### 28053020 – Cer, lanthan, praseodym, neodym a samarium, o čistotě >= 95 % hmotnostních (kromě vzájemně smíšených nebo vzájemně legovaných)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 1 219 | 10 | 24 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 50 | 100 | 1 151 | 0 | 0 |

### 28053020 – Cer, lanthan, praseodym, neodym a samarium, o čistotě >= 95 % hmotnostních (kromě vzájemně smíšených nebo vzájemně legovaných)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 156 | 42 100 | 7 750 | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 320 | 250 | 78 | – | – |

**28053090 – Kovy vzácných zemin, skandium a yttrium, ne: vzájemně smíšené nebo legované**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Statistické údaje o světové těžbě vzácných zemin v posledních pěti letech:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba, t (dle MCS) | 240 000 | 290 000 | 300 000 | 376 000 | 390 000 |
| Světová těžba, t (dle BP-EI) | 244 300 | 286 000 | 296 800 | 368 000 | 379 900 |
| Světová výroba koncentrátů, t (dle WBD) | 229 892 | 269 503 | 299 417 | 385 321 | N |

*e – předběžné hodnoty*

### Hlavní producenti dle WBD

| Země | 2023 | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 255 000 | 66,2 |
| Myanmar | 56 850 | 14,8 |
| USA | 41 557 | 10,8 |
| Austrálie | 20 280 | 5,3 |
| Madagaskar | 4 000 | 1,0 |
| Indie | 2 600 | 0,8 |
| Rusko | 1 964 | 0,8 |
| **svět** | **385 321** | **107,0** |

### Hlavní producenti dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 270 000 | 69,2 |
| USA | 45 000 | 11,5 |
| Mayenmar | 31 000 | 7,9 |
| Austrálie | 13 000 | 3,3 |
| Nigérie | 13 000 | 3,3 |
| Thajsko | 13 000 | 3,3 |
| Indie | 2 900 | 0,7 |
| **svět** | **390 000** | **100,0** |

*e – předběžné hodnoty*

MCS vedou zvlášť 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

Ceny oxidů vzácných zemin (USD/kg) podle Mineral Commodity Summaries (MCS)

| Komodita/rok | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Oxidy vzácných zemin, USD/kg | Ce 99,50% min. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | Dy 99,50% min. | 261 | 410 | 382 | 330 | 260 |
| | Eu 9,99% min. | 31 | 31 | 30 | 27 | 27 |
| | La 99,50% min. | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 |
| | Nd 99,50% min. | 49 | 98 | 134 | 80 | 56 |
| | Eu 9,99% min. | 670 | 1 346 | 2 051 | 1 300 | 810 |

Světové ceny jednotlivých REE jsou hodně odlišné. Některé (např. cer, lanthan) jsou relativně levné, jiné (např. dysprosium, terbium, neodym) patří k drahým a strategicky sledovaným surovinám. Jejich tržní ceny jsou ovlivněny několika klíčovými faktory, zejména nerovnoměrnou geologickou distribucí, průmyslovou poptávkou high tech oborů, čínskými exportními kvótami či cly či nákupy do strategických rezerv některých zemí. Světové ceny (USD/kg) komodit se vzácnými zeminami se podle DERA v posledních letech vyvíjely následovně:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Oxid Ce, 99 %, volně ložený, FOB Čína | 1,70 | 1,49 | 1,40 | 1,05 | 1,09 |
| Dysprosium (kov), min 99 %, FOB Čína | 340,10 | 518,12 | 493,08 | 422,02 | 327,94 |
| Dysprosium (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 259,10 | 405,83 | 382,08 | 329,74 | 255,41 |
| Erbium (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 22,50 | 35,60 | 53,48 | 40,98 | 42,64 |
| Europium (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 29,80 | 31,86 | 29,76 | 26,18 | 24,69 |
| Lanthan (oxid) min. 99 %, FOB Čína | 1,60 | 1,47 | 1,35 | 0,96 | 0,79 |
| Lanthan (oxid), min- 99,999 %, FOB Čína | 3,30 | 3,89 | 5,88 | 3,20 | 1,85 |
| Neodym (kov), min. 99 %, FOB Čína | 61,50 | 120,80 | 164,50 | 96,21 | 68,35 |
| Neodym (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 48,70 | 98,43 | 133,76 | 78,76 | 55,71 |
| Praseodym (kov), min. 99 %, FOB Čína | 91,30 | 112,23 | 174,33 | 129,69 | 70,34 |
| Praseodym (oxid), min. 99 %, FOB Evropa | 43,50 | 79,24 | 116,23 | 77,78 | 56,96 |
| Praseodym (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 45,70 | 92,27 | 128,24 | 76,69 | 57,47 |
| Samarium (kov), min. 99 %, FOB Čína | 13,10 | 13,94 | 15,48 | 11,98 | 10,95 |
| Samarium (oxid), min. 99 %, FOB Čína | 1,80 | 2,22 | 3,74 | 2,19 | 1,90 |
| Skandium (oxid), min. 99,5 %, FOB Čína; zde RMB/kg | 6 386,10 | 5 755,00 | 5 472,79 | 5 017,25 | 4700,19 |
| Terbium (kov), min. 99 %, FOB Čína | 848,80 | 1 681,75 | 2 585,63 | 1 655,00 | 1001,84 |
| Terbium (oxid), min. 99,9 %, FOB Čína | 663,90 | 1 322,33 | 2 044,38 | 1 314,03 | 812,85 |
| Yttrium (kov), min. 99 %, FOB Čína | 28,60 | 37,18 | 40,56 | 32,98 | 29,67 |
| Yttrium (oxid), min. 99,999 %, FOB Čína | 2,90 | 6,33 | 11,86 | 7,35 | 6,19 |

## 9. Možná náhrada

Náhražky vzácných zemin jsou k dispozici pro mnoho aplikací, nicméně jsou obecně méně účinné.

# 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 známé, ale s pomocí známého poměru $Zr/ZrO_2$ = 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 2023).

**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 abraziva, 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**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 0 | 0 | 1 313 954 | 902 531 | 630 768 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 53 608 | 142 201 | 236 924 |

**26151000 – Zirkonové rudy a koncentráty**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | 95 | 97 | 71 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | 83 | 137 | 149 |

### 81129210 – Surové hafnium (netvářené), odpad, šrot, prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 18 | 17 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 81129210 – Surové hafnium (netvářené), odpad, šrot, prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 33 000 | 37 706 | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba

Statistické údaje o výrobě zirkonia jsou uváděny:

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová výroba, t (dle MCS)* | 1 420 | 1 200 | 1 300 | 1 400 | 1 500 |
| Světová výroba, t (dle WBD) | 1 368 | 1 249 | 1 456 | N | N |

*e – předběžné hodnoty*

** Zr koncentráty*

### Hlavní producenti dle MCS – Zr koncentráty

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Austrálie | 500 | 33,3 |
| Jižní Afrika | 300 | 20,0 |
| Mosambik | 160 | 10,7 |
| USA | 100 | 6,7 |
| Čína | 100 | 6,7 |
| Indonésie | 95 | 6,3 |
| Senegal | 60 | 4,0 |
| Madagaskar | 30 | 2,0 |
| **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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Zirkon, Standard, volně ložený, min. 65,5 % ZrO2, FOB Austrálie | 1 398,10 | 1433,85 | 2 034,79 | 2 003,75 | 2 312,79 |
| Zirkonium surové, trh USA, dovoz Čína | 25 | 25 | 30 | 28 | 25 |
| Hafnium surové, trh USA | 778 | 781 | 1 590 | 6 150 | 4 600 |

Průměrné roční ceny surového zirkonia a surového hafnia vychází z údajů MCS a jsou uváděny v USD/kg.

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Zirkon, CIF Čína (MCS) | 1 490 | 1 580 | 2 170 | 2 160 | 2 000 |

## 9. Možná náhrada

Chromit a olivín lze v některých slévárenských aplikacích použít místo zirkonu. V některých vysokoteplotních aplikacích mohou zirkon nahradit i žáruvzdorné materiály z dolomitu a spinelu. Niob (kolumbium), nerezová ocel a tantal poskytují omezenou náhradu v jaderných technologiích a titan a syntetické materiály mohou být náhradou v některých aplikacích v chemických závodech. V jaderných elektrárnách se místo hafnia v regulačních tyčích někdy používají slitiny boru nebo kadmia, stříbro a indium. Zirkonium lze v některých superslitinách používat zaměnitelně s hafniem.

Hafnium lze v některých superslitinách používat zaměnitelně se zirkoniem. Chromit a olivín lze v některých slévárenských aplikacích použít místo zirkonu. V některých vysokoteplotních aplikacích mohou zirkon nahradit i žáruvzdorné materiály z dolomitu a spinelu. Niob (kolumbium), nerezová ocel a tantal poskytují omezenou náhradu v jaderných aplikacích a titan a syntetické materiály mohou být náhradou v některých aplikacích v chemických závodech. V jaderných elektrárnách se místo hafnia v regulačních tyčích někdy používají slitiny boru nebo kadmia, stříbro a indium.

# 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 $Al_2O_3.SiO_3$ 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 dobyvatelná 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 $3Al_2O_3.2SiO_2$.

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, vyzdívce pecí atd. Při výrobě mullitu během chladnutí 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 7 406 | 8 504 | 5 739 | 4 359 | 5 081 |
| Vývoz | t | 10 | 8 | 11 | 16 | 8 |

### 250850 – Andalusit, kyanit a sillimanit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 12 557 | 12 099 | 14 437 | 14 488 | 14 401 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 31 753 | 30 663 | 34 191 | 36 875 | 38 400 |

### 250860 – Mullit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 1 014 | 2 587 | 2 223 | 1 840 | 2 768 |
| Vývoz | t | 2 | 29 | 17 | 21 | 2 |

### 250860 – Mullit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 14 311 | 14 710 | 18 470 | 18 470 | 17 092 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 23 669 | 38 142 | 56 239 | 56 239 | 272 769 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba kyanitu a příbuzných minerálů

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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* | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Jižní Afrika (andaluzit) | 150 000 | N |
| Čína (andalusit) | 100 000 | N |
| USA (kyanit) | 80 000 | N |
| Francie (andalusit) | 60 000 | N |
| Peru (andaluzit) | 40 000 | N |
| Indie (kyanit and sillimanit) | 4 000 | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| Kyanit, průměr exportu z USA, FAS USA, USD/t (MCS) | 369 | 369 | 382 | 420 | 450 |
| Andalusit jihoafrický, průměr dovozu do ČR, USD/t (ČSÚ) | 482 | 500 | 530 | 587 | 571 |
| Andalusit, 57–58% $Al_2O_3$, FCA důl, Jižní Afrika, volně ložený po 2 000 tunách, EUR/t (IM)* | N | N | N | N | N |
| Andalusit, 55–59% $Al_2O_3$, FOB evropský přístav, EUR/t (IM)* | N | N | N | N | N |
| Andalusit, min. 57% $Al_2O_3$, FOB Jižní Afrika, EUR/t (IM)* | 260–340 | N | N | N | N |
| Andalusit, min. 57% $Al_2O_3$, CIF Evropa, EUR/t (IM)* | 320–440 | N | N | N | N |
| Kyanit, 54–60% $Al_2O_3$, surový, ze závodu v USA, USD/t (IM)* | N | N | N | N | N |

## 9. Možná náhrada

Náhradou andaluzitu jsou dva typy syntetického mullitu (tavený a slinutý), supertvrdé žáruvzdorné jíly a materiály s vysokým obsahem oxidu hlinitého. Hlavními surovinami pro syntetický mulit jsou bauxit, kaolin a další jíly, lze také použít křemičitý písek.

# Azbest

## 1. Charakteristika a užití

Jako azbest jsou označována technicky využitelná minerální pevná vlákna různého mineralogického složení. Nejkvalitnější azbesty jsou tvořeny ohebnými chryzotilovými vlákny (chryzotil $Mg_3Si_2O_5(OH)_4$), méně často amositem (amosit – mineralogicky antofylit, grunerit nebo cummingtonit – $(Fe>Mg)_7Si_8O_{22}(OH)_2$ (vzorec gruneritu)) nebo krokydolitem $Na_2(Fe^{2+},Mg)_3Fe_2^{3+}Si8O_{22}(OH)_2$. Křehká vlákna mívají antofylitové složení $(Mg,Fe^{2+})_7(Si_6O_{22})(OH,F)_2$. Méně významné jsou amfibolové azbesty tvořené tremolitem $Ca_2Mg_5(Si_8O_{22}(OH,F)_2$ či aktinolitem $Ca_2(Mg,Fe^{2+})_5(Si_8O_{22}(OH,F)_2$.

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), Kijembajevskoje (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 omezován (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)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | – | – | – | – | – |
| Vývoz | t | – | – | – | – | – |

### 2524 – Osinek (azbest)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba azbestu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba azbestu (dle MCS), kt | 1 100 | 1 240 | 1 330 | 1 240 | 1 200 |
| Světová těžba azbestu (dle WBD), kt | 1 132 | 1 302 | 1 258 | 1 239 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti azbestu dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Rusko | 600 000 | 50,5 |
| Kazachstán | 210 000 | 17,5 |
| Čína | 200 000 | 16,7 |
| Brazílie | 160 000 | 13,3 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **1 200 000** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Azbest, průměr cen celní hodnoty dovozu do USA, USD/t (MCS) | 2 110 | 1 880 | 2 630 | N | N |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Existuje mnoho náhrad azbestu jako jsou vápnité silikáty, uhlíková vlákna, celulozová vlákna, keramická vlákna, skelná vlákna, ocelová vlákna, wolastonit, vlákna organická jako jsou aramid, polyethylen, polyprophylen a polytetrafluoroetylen. Dále lze použít některé nevláknité minerály jako je perlit, serpentinit, oxid křemičitý, mastek, tam kde není třeba vláknitých vlastností materiálu. Membránové buňky a rtuťové buňky lez použít jako alternativa azbestu v membránách v chloralkalickém průmyslu.

# Bor

## 1. Charakteristika a užití

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

10 (3–50) B

### Průmyslově významné minerály

Ulexit $NaCa(B_5O_6(OH)_6).5H_2O$ (43 % $B_2O_3$), borax (tinkal) $Na_2(B_4O_5(OH_4)).8H_2O$ (36 % $B_2O_3$), kernit $Na_2(B_4O_6(OH_2)).3H_2O$ (51 % $B_2O_3$), colemanit $Ca(B_3O_4(OH)_3).H_2O$ (51 % $B_2O_3$), datolit $CaB(SiO_4)(OH)$ (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 řídících 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**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 19 202 | 20 520 | 19 961 | 14 916 | 12 777 |
| Vývoz | t | 0,005 | 0,01 | 1 | 0 | 0,01 |

**25280000 – Přírodní boritany,koncentráty,ne z přír. solanek;přírodní kyselina boritá do 85 % $H_3BO_3$ v sušině**

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 9 317 | 9 037 | 10 011 | 12 001 | 11 974 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 57 692 | 13 333 | 264 167 | – | 37 037 |

### 28045010 – Bor

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 50 | 20 | 70 | 21 | 93 |
| Vývoz | t | 21 | 15 | 7 | 2 | 14 |

### 28045010 – Bor

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 98 364 | 222 100 | 91 471 | 212 345 | 95 968 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 37 424 | 41 618 | 93 380 | 68 400 | 139 907 |

### 28100090 – Oxidy boru a kyseliny borité (kromě oxidu boritého)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 341 | 3 159 | 1 753 | 1 092 | 1 372 |
| Vývoz | t | 17 | 13 | 52 | 9 | 7 |

### 28100090 – Oxidy boru a kyseliny borité (kromě oxidu boritého)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 16 382 | 16 066 | 22 104 | 28 569 | 30 969 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 140 680 | 123 267 | 41 353 | 94 624 | 171 736 |

### 28401910 – Tetraboritan disodný pentahydrát

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 9 325 | 13 288 | 14 558 | 14 601 | 14 212 |
| Vývoz | t | – | – | 0,003 | 0 | 0 |

### 28401910 – Tetraboritan disodný pentahydrát

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 10 171 | 9 851 | 11 844 | 14 948 | 14 887 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

### 28401990 – Tetraboritan disodný (kromě bezvodého a tetraboritan disodného pentahydrátu)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 528 | 2 861 | 182 | 195 | 131 |
| Vývoz | t | 20 | 12 | 19 | 48 | 16 |

### 28401990 – Tetraboritan disodný (kromě bezvodého a tetraboritan disodného pentahydrátu)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 10 107 | 10 152 | 20 763 | 23 828 | 22 901 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 34 983 | 58 663 | 54 546 | 34 789 | 30 063 |

### 28402090 – Boritany (kromě boritanů sodíku, bezvodých a tetraboritanu disodného)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 155 | 164 | 200 | 587 | 313 |
| Vývoz | t | 41 | 3 | 284 | 0 | 0,01 |

### 28402090 – Boritany (kromě boritanů sodíku, bezvodých a tetraboritanu disodného)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 75 123 | 57 483 | 66 973 | 27 980 | 46 374 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 58 249 | 97 767 | 34 536 | – | 46 000 |

### 28403000 – Peroxoboritany (perboritany)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 5 | 10 | 8 | 0,05 | 0,2 |
| Vývoz | t | 4 | 3 | 0,5 | 0 | 0,3 |

### 28403000 – Peroxoboritany (perboritany)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 16 419 | 15 488 | 18 375 | 104 000 | 218 000 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 16 483 | 17 982 | 82 000 | – | 116 000 |

### 28499010 – Karbidy boru, chemicky definované i nedefinované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 25 | 18 | 36 | 12 | 12 |
| Vývoz | t | 0,02 | 0,001 | 0,165 | 0 | 0,01 |

### 28499010 – Karbidy boru, chemicky definované i nedefinované

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 373 936 | 386 696 | 457 072 | 462 931 | 492 250 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 416 149 | 4 000 000 | 557 575 | – | 605 000 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba boru

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba boru (obsah $B_2O_3$), (dle WBD), kt | 3 601 | 4 920 | 5 346 | 4 792 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti boru dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Turecko (rafinované boráty) | 3 000 | N |
| Chile (ulexit) | 420 | N |
| Čína (kyselina boritá nebo ekvivalent) | 340 | N |
| Peru (surové boráty) | 300 | N |
| Bolívie (ulexit) | 230 | N |
| Argentina (surová hornina) | 160 | N |
| Rusko (datolitová hornina) | 80 | N |
| Německo (sloučeniny) | 40 | 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 | 1 920 | 40,1 |
| USA | 1 200 | 25,0 |
| Chile | 450 | 9,4 |
| Čína | 360 | 7,5 |
| Bolívie | 327 | 6,8 |
| Peru | 259 | 5,4 |
| Argentina | 170 | 3,6 |
| Rusko | 92 | 1,9 |
| Írán | 13 | 0,3 |
| **svět** | **4 792** | **100,0** |

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Bor, cena, CIF – cena a pojištění a doprava, průměrná cena dovozu do USA, USD/t (MCS) | 380 | 394 | 485 | 605 | 560 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Bór lze nahradit v detergentech, smaltech, izolacích a mýdlech. Perkarbonát sodný může nahradit boritany v detergentech, vyžaduje přitom nižší teploty k hydrolýze. V některých smaltech lze bór nahradit fosfáty. Mezi náhražky izolací patří celulóza, pěny a minerální vaty.

# 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 Majardakskaja (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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 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 přepočet na MgO*

*** Bilans zasobów złoż kopalin w Polsce 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 uhličitan hořečnatý (magnezit)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 4 519 | 4 478 | 3 434 | 3 694 | 3 006 |
| Vývoz | t | 1 | 4 | 0,8 | 1 | 0,9 |

### 251910 – Přírodní uhličitan hořečnatý (magnezit)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 386 | 2 482 | 2 959 | 3 033 | 3 570 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 444 166 | 769 815 | 221 420 | 402 000 | 531 111 |

### 251990 – Magnézie* tavená, slinutá, oxidy hořčíku ostatní

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 57 375 | 54 600 | 54 920 | 37 285 | 30 977 |
| Vývoz | t | 10 621 | 7 918 | 8 541 | 6 285 | 5 578 |

* *MgO*

### 251990 – Magnézie* tavená, slinutá, oxidy hořčíku ostatní

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 8 755 | 8 353 | 11 248 | 11 579 | 12 354 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 11 909 | 11 687 | 17 558 | 17 833 | 16 343 |

** MgO*

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba magnezitu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba magnezitu (dle MCS), kt | 29 000 | 29 000 | 21 900 | 27 000 | N |
| Světová těžba magnezitu (dle WBD), kt | 28 054 | 28 049 | 26 263 | 22 757 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti magnezitu dle WBD

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 15 000 | 65,9 |
| Brazílie | 1 413 | 6,2 |
| Turecko | 1 334 | 5,9 |
| Rusko | 1 058 | 4,7 |
| Rakousko | 669 | 2,9 |
| Španělsko | 667 | 2,9 |
| USA | 524 | 2,3 |
| Austrálie | 432 | 1,9 |
| Slovensko | 430 | 1,9 |
| Finsko | 298 | 1,3 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **22 757** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Magnezit, kalcinovaný, pro využití v zemědělství, CIF Evropa, EUR/t (DERA)* | 266,70 | 277,12 | 387,50 | 420,83 | N |
| Magnezit, pražený, 97,5% MgO, kusový, FOB Čína, USD/t (DERA)* | 404,60 | 458,96 | 526,88 | 437,92 | N |
| Magnezit, tavený, 98% MgO, kusový, FOB Čína, USD/t (DERA)* | 695,40 | 759,90 | 893,85 | 710,83 | N |
| Magnezit, nezpracovaný, max. 3,5% $SiO_2$, Řecko, FOB východní Středomoří, EUR/t (DERA)* | 75,00 | 82,08 | 130,29 | 136,04 | N |
| Magnezit (uhličitan hořečnatý) přírodní, slovenský; průměrná roční dovozní cena do ČR, EUR/t (ČSÚ) | 75,00 | 78,00 | 100,00 | 112,00 | 115,00 |

*e – odhad*

** Průměrná roční cena.*

## 9. Možná náhrada

Oxid hlinitý, chromit a oxid křemičitý nahrazují oxid hořečnatý v některých žáruvzdorných aplikacích.

# Mastek

## 1. Charakteristika a užití

Mastek je měkký, bez příměsí bílý, šupinkatý silikát hořčíku – $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 17 733 | 18 469 | 18 953 | 16 807 | 19 070 |
| Vývoz | t | 594 | 378 | 341 | 304 | 452 |

### 2526 – Přírodní steatit, mastek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 8 032 | 7 998 | 9 613 | 9 860 | 10 003 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 10 026 | 17 824 | 19 114 | 24 165 | 25 257 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba mastku a pyrofylitu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba mastku a pyrofylitu (dle MCS), kt | 6 720 | 7 240 | 7 130 | 6 710 | 6 900 |
| Světová těžba mastku (dle WBD), kt | 6 782 | 7 754 | 7 754 | 7 143 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti mastku a pyrofylitu dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Indie (vč. pyrofylitu) | 1 400 | 20,3 |
| Čína | 1 400 | 20,3 |
| USA (surový) | 530 | 7,7 |
| Brazílie (surový i upravený) | 480 | 7,0 |
| Francie (surový) | 400 | 5,8 |
| Jižní Afrika | 320 | 4,6 |
| Jižní Korea (vč. pyrofylitu) | 310 | 4,5 |
| Turecko | 250 | 3,6 |
| Kanada (nerozlišený) | 200 | 2,9 |
| Pákistán | 200 | 2,9 |
| Finsko | 200 | 2,9 |
| Afganistán | 200 | 2,9 |
| Itálie (vč. steatitu) | 180 | 2,6 |
| Japonsko (vč. pyrofylitu) | 130 | 1,9 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **6 900** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodované komodity

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Mastek, průměrně mletý, ze závodu, hodnota jednotky prodané výrobci v USA, USD/t (MCS) | 208 | 187 | 334 | 316 | 350 |
| Mastek přírodní i opracovaný, řezaný, rakouský, průměrná roční dovozní cena, EUR/t (ČSÚ) | 236 | 269 | 345 | 297 | 232 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Mezi náhražky mastku patří bentonit, chloritan, živec, kaolin a pyrofylit v keramice. Chloritan, kaolin a slída v barvách. Uhličitan vápenatý a kaolin v papíru. Bentonit, kaolin, slída a wollastonit v plastech a kaolin a slída v kaučuku.

# 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, Nerastné 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/m$^3$. Expandovaný perlit je používán ve stavebnictví pro své tepelně i zvukově 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | – | – | – | – | – |
| Vývoz | t | – | – | – | – | – |

### 25301010 – Perlit

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba perlitu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba perlitu (dle MCS), kt | 4 220 | 4 150 | 4 940 | 4 230 | 4 300 |
| Světová těžba perlitu (dle WBD), kt | 3 161 | 3 845 | 3 187 | 3 064 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti perlitu dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 1 500 | 34,9 |
| Turecko | 1 200 | 27,9 |
| Řecko | 850 | 19,8 |
| USA* | 440 | 10,2 |
| Maďarsko | 80 | 1,9 |
| Slovensko | 40 | 0,9 |
| Gruzie | 40 | 0,9 |
| Argentina | 30 | 0,7 |
| Arménie | 30 | 0,7 |
| Mexiko | 30 | 0,7 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **4 300** | **100,0** |

*e – odhad*
** Zpracovaný surový perlit prodaný a zužitkovaný výrobci.*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Perlit, průměrná cena, FOB důl v USA, USD/t (MCS) | 61 | 64 | 69 | 74 | 75 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Ve stavebnictví lze perlit nahradit křemelinou, expandovaným jílem a břidlicí, pemzou a struskou. Pro zahradnické použití jsou alternativními půdními přísadami kokosové vlákno, pemza, vermikulit a dřevní buničina, které se někdy používají ve spojení s perlitem.

# 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 sebchách, 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 399 323 | 698 482 | 678 219 | 659 207 | 594 871 |
| Vývoz | t | 19 020 | 24 773 | 28 733 | 27 074 | 27 763 |

### 2501 – Sůl (včetně soli stolní a denaturované) a čistý chlorid sodný, též ve vodném roztoku

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 2 221 | 1 907 | 2 294 | 2 510 | 2 692 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 12 550 | 9 146 | 10 866 | 10 244 | 11 267 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba kamenné soli

| | 2020[e] | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba kamenné soli (dle MCS), kt | 280 000 | 290 000 | 270 000 | 270 000 | 280 000 |
| Světová těžba kamenné soli (dle WBD), kt | 267 596 | 267 309 | 280 030 | 268 982 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti kamenné soli dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 55 000 | 19,6 |
| USA* | 40 000 | 14,3 |
| Indie | 28 000 | 10,0 |
| Německo | 16 000 | 5,7 |
| Austrálie | 13 000 | 4,6 |
| Kanada | 12 000 | 4,3 |
| Chile | 11 000 | 3,9 |
| Turecko | 9 000 | 3,2 |
| Mexiko | 9 000 | 3,2 |
| Rusko | 8 000 | 2,9 |
| Brazílie | 6 600 | 2,4 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **280 000** | **100,0** |

*e – odhad*
** kromě Portorika*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Sůl odpařovaná ve vakuu a na pánvích, USD/t (MCS)* | 212 | 204 | 218 | 220 | 230 |
| Sůl ze salin, USD/t (MCS)* | 123 | 154 | 129 | 140 | 140 |
| Kamenná sůl, USD/t (MCS)* | 62 | 60 | 57 | 56 | 56 |
| Sůl v solankách, USD/t (MCS)* | 8,36 | 8,14 | 9,11 | 9,00 | 10,00 |
| Sůl kamenná (čistý chlorid sodný), německý, průměrná roční dovozní cena, EUR/t (ČSÚ) | 68 | 63 | 75 | 91 | 88 |

*e – odhad*
** Průměr cen volně ložených dodávek v USA, pelet a balené soli, FOB důl a závod.*

## 9. Možná náhrada

Ve většině aplikací neexistují žádné ekonomicky smysluplné náhrady ani alternativy soli. Chlorid vápenatý a octan vápenato-hořečnatý, kyselina chlorovodíková a chlorid draselný mohou nahradit sůl při rozmrazování nebo v některých chemických procesech a dochucování potravin, ovšem za vyšší cenu.

# 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 $KMgCl_3.6H_2O$, polyhalit $K_2Ca_2Mg(SO_4).4H_2O$ a epsomit $Mg(SO_4).7H_2O$ a na ložiska chudá na Mg s hlavními minerály sylvínem 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, fotovoltaice.

### 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 | 2024 | |
|---|---|---|
| | 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** |

*Zdroj: MCS 2025.*

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 $K_2O$** | **% 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** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2022 | | | |
|---|---|---|---|
| **Země** | **kt $K_2O$** | **% 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 2023*
*** vlastní přepočet na $K_2O$*

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 872 714 | 797 617 | 797 665 | 671 735 | 912 130 |
| Vývoz | t | 575 630 | 641 906 | 490 751 | 514 396 | 531 613 |

### 3102 – Dusíkatá hnojiva

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 4 936 | 7 805 | 17 311 | 9 574 | 7 289 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 4 462 | 5 781 | 14 083 | 8 419 | 7 560 |

### 2510 – Přírodní fosfáty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 131 | 103 | 716 | 405 | 358 |
| Vývoz | t | 49 | 1 | 0 | 4 | 11 |

### 2510 – Přírodní fosfáty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 23 836 | 39 929 | 7 292 | 11 946 | 9 374 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 3 185 | 178 612 | 1 | 10 230 | 5 727 |

### 2809 – Oxidy a kyseliny fosforu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 6 219 | 6 321 | 4 511 | 2 647 | 2 549 |
| Vývoz | t | 40 950 | 51 475 | 9 039 | 23 909 | 41 689 |

### 2809 – Oxidy a kyseliny fosforu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 7 741 | 9 712 | 4 766 | 29 563 | 24 059 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 18 630 | 19 873 | 75 845 | 32 372 | 21 908 |

### 3103 – Fosforečná hnojiva

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 19 145 | 19 394 | 25 285 | 12 644 | 14 110 |
| Vývoz | t | 859 | 337 | 52 | 140 | 34 |

### 3103 – Fosforečná hnojiva

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 7 110 | 8 505 | 18 076 | 11 398 | 10 815 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 8 200 | 15 682 | 29 212 | 11 107 | 39 057 |

### 3104 – Draselná hnojiva

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 104 867 | 113 576 | 92 466 | 96 550 | 110 675 |
| Vývoz | t | 4 682 | 5 679 | 6 408 | 5 158 | 6 023 |

### 3104 – Draselná hnojiva

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 7 916 | 7 989 | 12 246 | 13 837 | 10 462 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 34 393 | 28 223 | 41 280 | 55 005 | 53 175 |

### 3105 – Hnojiva obsahující více prvků

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 174 812 | 156 780 | 157 628 | 122 887 | 157 518 |
| Vývoz | t | 28 834 | 47 015 | 55 107 | 34 983 | 46 264 |

### 3105 – Hnojiva obsahující více prvků

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 9 290 | 11 646 | 20 093 | 15 449 | 13 811 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 10 914 | 8 131 | 9 815 | 11 157 | 10 140 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba přírodních fosfátů a potaše (uhličitanu draselného)

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba přírodního fosfátu (dle MCS), kt | 219 000 | 226 000 | 228 000 | 233 000 | 240 000 |
| Světová těžba fosfátu (dle WBD), kt, obsah $P_2O_5$ | 67 443 | 72 280 | 71 084 | 71 398 | N |
| Světová těžba potaše, ekvivalent $K_2O$ (dle MCS), kt | 44 739 | 46 334 | 40 900 | 43 300 | 48 000 |
| Světová těžba potaše (dle WBD), kt obsah $K_2O$ | 44 752 | 46 334 | 39 773 | 45 048 | N |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Obchodovatelná fosfátová hornina, vážený průměr hodnot, FOB důl v USA, USD/t (MCS) | 75,5 | 82,4 | 99,0 | 101,0 | 100,0 |
| Fosfát kamenný, FOB severní Afrika, USD/t (DERA) | 76 | 123,07 | 265,93 | 323,50 | 152,25 |
| Potaš, průměr všech produktů, FOB důl, USD/t $K_2O$, (MCS)* | 850 | 1 120 | 1 790 | 1 250 | 1 220 |
| Potaš, průměrný chlorid, FOB důl a úpravna, USD/t $K_2O$, (MCS) | 450 | 650 | 980 | 620 | 630 |

*e – odhad*

** Zahrnuje MOP (muriate of potash – KCl), SOP (sulfate of potash – $K_2SO_4$) a SOPM (sulfate of potash magnesium – $K_2Mg_2(SO_4)_3$, $K_2Mg(SO_4)_2.2,4H_2O$). Nezahrnuje ostatní chemické sloučeniny, které obsahují draslík.*

### Hlavní producenti přírodních fosfátů dle MCS

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | 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** |

### Hlavní producenti potaše (uhličitanu draselného) dle MCS

| Země | 2024 | |
|---|---|---|
| | 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** |

## 9. Možná náhrada

Neexistují žádné náhrady za draslík jako základní rostlinnou živinu a jako základní nutriční požadavek pro zvířata a lidi. Hnůj a glaukonit jsou materiály s nízkým obsahem draslíku. Glaukonit se používá jako zdroj draslíku v ekologickém zemědělství. Dusík je základní rostlinná živina, kterou nelze nahradit. V zemědělství neexistují žádné náhrady za fosfor.

# RUDY

## Berylium

### 1. Charakteristika a užití

**Průměrný obsah Be (a jeho rozsah) v zemské kůře (ppm)**
2,5 Be

**Průmyslově významné minerály**
Beryl $Al_2Be_3Si_6O_{18}$ (14 % BeO), bertrandit $Be(OH)_2Si_2O_7$ (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 (Afghánistán), Travancore (Indie).
2. Rozsáhlá plutogenní, vulkanogenní a metasomatická tělesa tvořená ponejvíce 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | – | – | – | – | – |
| Vývoz | kg | – | – | – | – | – |

### 811212 – Berylium surové (netvářené), prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba berylia

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba berylia, obsah* (dle MCS), t | 250 | 272 | 313 | 325 | 360 |
| Světová těžba berylia (koncentrát), (dle WBD), t | 6 240 | 6 561 | 6 975 | 7 642 | 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 | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| USA | 180 | 50,0 |
| Čína | 80 | 22,2 |
| Brazílie | 77 | 21,4 |
| Mosambik | 24 | 6,7 |
| Uganda | 1 | 0,3 |
| Madagaskar | 1 | 0,3 |
| Rwanda | 1 | 0,3 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **360** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Be-Cu předslitina, roční průměr USA, USD/kg obsaženého berylia (MCS)* | 620 | 680 | 660 | 1 400 | 1 500 |

*e – odhad*

** Vypočteno na základě hrubé váhy a celní hodnoty dovozů; odhad obsahu berylia je 4 %. Zaokrouhleno na dvě místa.*

## 9. Možná náhrada

Vzhledem k vysoké ceně beryllia, se tento materiál používá v aplikacích, kde je jeho použití klíčové. V některých aplikacích lze beryllium nebo beryliové kompozity nahradit určitými kovovými kompozity nebo organickými materiály, vysokopevnostními druhy hliníku, pyrolytickým grafitem, karbidem křemíku, ocelí nebo titanem. Slitiny mědi obsahující nikl a křemík, cín, titan nebo jiné legující prvky nebo slitiny fosforového bronzu (Cu,Sn,F) lze nahradi slitinami beryllia a mědi, ale tyto náhrady mohou vést k podstatnému snížení výkonu. Oxid beryllia lze nahradit nitridem hliníku nebo nitridem boru.

# 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 $Na_3K(Al_4Si_4O_{16})$ (20–40 ppm Ga), sodalit $Na_8(Al_6Si_6O_{24})Cl_2$ (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 fotovoltaických 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 10 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 81129289 – Galium surové (netvářené), prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 7 000 | – | 36 000 | – | 667 000 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba galia

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba galia, obsah galia v těžených rudách (podle MCS), t | 327 | 434 | 500 | 633 | 760 |
| Světová těžba galia, obsah galia v těžených rudách (podle WBD), t | 304 | 431 | 616 | 713 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti galia dle MCS

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t* | % |
| Čína | 750 | 98,7 |
| Rusko | 6 | 0,8 |
| Japonsko | 3 | 0,4 |
| Jižní Korea | 3 | 0,4 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **760** | **100,0** |

*e – odhad*

** Metrické tuny obsahu galia.*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Galium importované do U.S.A, vysoká čistota, refinované, USD/kg[e] (MCS)* | 327 | 434 | 500 | 633 | 760 |
| Galium importované do U.S.A., nízká čistota, primární, USD/kg[e] (MCS)** | 304 | 431 | 616 | 713 | N |

*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.*

## 9. Možná náhrada

Tekuté krystaly vyrobené z organických sloučenin se používají ve vizuálních displejích jako náhrada za LED diody. Komplementární výkonové zesilovače na bázi křemíku s oxidem kovu a polovodičem konkurují výkonovým zesilovačům GaAs (arsenid gallitý) ve střední třídě mobilních telefonů třetí generace (3G). Součástky z fosfidu india mohou nahradit infračervené laserové diody na bázi GaAs v některých aplikacích se specifickými vlnovými délkami a heliovo-neonové lasery konkurují GaAs v aplikacíh laserových diod ve viditelném spektru. Křemík je hlavním konkurentem GaAs v aplikacích solárních článků. V mnoha obranných aplikacích se oužívají integrované obvody na bázi GaAs a GaN (nitrid gallitý) kvůli jejich jedinečným vlastnostem a v těchto aplikacích neexistují žádné účinné náhrady za GaAs a GaN. V heterotgenních bipolárních tranzistorech je GaAs v některých aplikacích nahrazován křemíkem-germaniem.

# 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 $Al_2O_3.3H_2O$ (65 % $Al_2O_3$), boehmitu $Al_2O_3.H_2O$ (85 % $Al_2O_3$) a diasporu $Al_2O_3.H_2O$ (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

| 2024 | | |
|---|---|---|
| **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 |
| Saudská Arábie | 180 000 | 0,6 |
| Kazachstán | 160 000 | 0,5 |
| USA | 20 000 | 0,1 |
| **svět** | **30 000 000** | **100,0** |

*Zdroj: MCS 2024.*

| 2023 | | | |
|---|---|---|---|
| **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.*

**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 $Al(OH)_3$ 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 14 658 | 12 826 | 11 658 | 7 124 | 8 869 |
| Vývoz | t | 16 | 45 | 388 | 1 180 | 151 |

### 2606 – Hliníkové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 5 153 | 6 710 | 7 143 | 9 133 | 7 246 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 72 019 | 13 996 | 11 732 | 1 356 | 8 072 |

### 281820 – Oxid hlinitý jiný (ne korund syntetický)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 19 984 | 24 430 | 21 036 | 16 538 | 15 838 |
| Vývoz | t | 6 739 | 7 529 | 8 638 | 8 949 | 9 399 |

### 281820 – Oxid hlinitý jiný (ne korund syntetický)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 18 933 | 13 431 | 21 242 | 19 702 | 21 763 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 6 249 | 7 124 | 7 926 | 8 787 | 9 922 |

### 281830 – Hydroxid hlinitý

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 9 101 | 9 195 | 9 579 | 8 664 | 8 938 |
| Vývoz | t | 31 | 33 | 3 | 4 | 2 |

### 281830 – Hydroxid hlinitý

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 11 320 | 11 075 | 15 296 | 16 312 | 14 299 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 46 346 | 25 895 | 50 193 | 219 024 | 42 353 |

### 7601 – Surový (neopracovaný) hliník

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 221 026 | 278 655 | 277 035 | 276 646 | 264 128 |
| Vývoz | t | 107 704 | 121 792 | 109 683 | 99 546 | 100 275 |

### 7601 – Surový (neopracovaný) hliník

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 45 723 | 57 382 | 74 218 | 59 809 | 65 144 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 37 929 | 50 754 | 67 020 | 54 703 | 57 825 |

### 7602 – Hliníkový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 122 686 | 116 463 | 125 165 | 107 204 | 121 992 |
| Vývoz | t | 61 783 | 80 133 | 75 828 | 79 781 | 94 957 |

### 7602 – Hliníkový odpad a šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 23 517 | 34 090 | 41 420 | 33 074 | 38 642 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 23 690 | 35 614 | 44 625 | 36 261 | 38 475 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová produkce hliníku, oxidu hlinitého (aluminy) a těžba bauxitu*

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba bauxitu (dle MCS), kt | 391 000 | 384 000 | 400 000 | 438 000 | 450 000 |
| Světová produkce oxidu hlinitého (dle MCS), kt | 136 000 | 139 000 | 140 000 | 141 000 | 142 000 |
| Světová hutní produkce hliníku (dle MCS), kt | 65 100 | 67 500 | 68 400 | 70 000 | 72 000 |
| Světová těžba bauxitu (dle WBD), kt | 379 030 | 376 445 | 398 266 | 390 903 | N |
| Světová produkce hliníku (dle WBD), kt | 65 404 | 67 482 | 68 817 | 70 660 | 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 | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Guinea | 130 000 | 28,9 |
| Austrálie | 100 000 | 22,2 |
| Čína | 93 000 | 20,7 |
| Brazílie | 33 000 | 7,3 |
| Indonésie | 32 000 | 7,1 |
| Indie | 25 000 | 5,6 |
| Rusko | 6 300 | 1,4 |
| Jamajka | 6 100 | 1,4 |
| Saúdská Arábie | 5 800 | 1,3 |
| Kazachstán | 4 900 | 1,1 |
| Vietnam | 4 200 | 0,9 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **450 000** | **100,0** |

*e – odhad*

## Hlavní producenti hliníku dle MCS – produkce z hutí

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 43 000 | 59,7 |
| Indie | 4 200 | 5,8 |
| Rusko | 3 800 | 5,3 |
| Kanada | 3 300 | 4,6 |
| SAE | 2 700 | 3,8 |
| Bahrajn | 1 600 | 2,2 |
| Austrálie | 1 500 | 2,1 |
| Norsko | 1 300 | 1,8 |
| Brazílie | 1 100 | 1,5 |
| Malajsie | 870 | 1,2 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **72 000** | **100,0** |

*e – odhad*

## Hlavní producenti oxidu hlinitého dle MCS – produkce z rafinerií

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Čína | 84 000 | 59,2 |
| Austrálie | 18 000 | 12,7 |
| Brazílie | 11 000 | 7,7 |
| Indie | 7 600 | 5,4 |
| Rusko | 2 900 | 2,0 |
| SAE | 2 400 | 1,7 |
| Saúdská Arábie | 1 800 | 1,3 |
| Irsko | 1 600 | 1,1 |
| Vietnam | 1 500 | 1,1 |
| Jamajka | 1 500 | 1,1 |
| Kanada | 1 500 | 1,1 |
| Kazachstán | 1 400 | 1,0 |
| Indonésie | 1 300 | 0,9 |
| Německo | 960 | 0,7 |
| Řecko | 860 | 0,6 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **142 000** | **100,0** |

*e – odhad*

** přepočet na $Al_2O_3$*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Bauxit, průměrná hodnota dovozů do USA FAS, USD/t (MCS) | 30 | 31 | 32 | 31 | 30 |
| Bauxit, žáruvzdorná jakost 86%/2.0/3.15–3.2 (0–6 mm)**, FOB Xingang, Čína, USD/t (IM)* | 390–450 | 390–435 | N | N | N |
| Oxid hlinitý, průměrná hodnota dovozů do USA FAS, USD/t (MCS) | 394 | 462 | 518 | 481 | 570 |
| Hliník, ingot, průměr cen okamžitých obchodů na trhu v USA, USA cent/lb (MCS) | 89,7 | 138,5 | 152,6 | 125,9 | 130,0 |
| Hliník, primární vysoce jakostní, okamžitý prodej a nákup, ve skladu LME, USD/t (DERA)*** | 1 700,2 | 2 474,75 | 2 706,1 | 2 326,2 | 2 538,1 |
| Hliník, nový šrot z hliníkové slitiny (Angel), EUR/100kg (DERA)*** | 128,00 | 108,90 | 170,06 | N | 160 |

*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.*

## 9. Možná náhrada

V leteckém průmyslu lze hliník nahradit kompozitními materiály. Sklo, papír, plasty a ocel můžou nahradit hliník v obalových materiálech. Kompozitní materiály, magnezium ocel a titan mohou nahradit hliník v pozemní dopravě. Kompozity, ocel, vinyl a dřevo mohou nahradit hliník v rámci konstrukcí. Měď může nahradit hliník v elektronice a tepelných výměnících.

# 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 $CaMg(CO_3)_2$ (12 % Mg), brucit $Mg(OH)_2$ (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 hořečnatých 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 357 | 2 219 | 7 382 | 1 083 | 3 829 |
| Vývoz | t | 96 | 20 | 88 | 45 | 163 |

### 810411 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah 99,8 % a více hořčíku

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 55 497 | 75 455 | 123 862 | 86 487 | 69 623 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 50 810 | 82 310 | 173 993 | 91 667 | 70 968 |

### 810419 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah pod 99,8 % hořčíku

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 267 | 2 675 | 9 421 | 4 965 | 4 507 |
| Vývoz | t | 6 437 | 11 520 | 17 605 | 17 155 | 12 737 |

### 810419 – Hořčík surový (neopracovaný), obsah pod 99,8 % hořčíku

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 77 272 | 63 727 | 141 666 | 82 274 | 77 001 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 66 478 | 68 222 | 127 001 | 88 391 | 67 234 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba hořčíku

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová primární produkce kovového hořčíku (dle MCS), kt* | 1 000 | 1 070 | 1 050 | 900 | 1 000 |

*e – odhad,*
** nezahrnuje produkci v USA*

### Hlavní producenti kovového hořčíku dle MCS

Primární produkce

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt | % |
| Čína | 950 | 95,0 |
| Kazachstán | 20 | 2,0 |
| Brazílie | 20 | 2,0 |
| Izrael | 20 | 2,0 |
| Rusko | 15 | 1,5 |
| Turecko | 15 | 1,5 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **1 000** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Hořčík, USD/t (DERA)* | 2 320,6 | 1 987,1 | 4 030,7 | 3 237,0 | 2 232,9 |
| Hořčík, kov, ceny okamžitých obchodů v USA, Western Magnesium Co., USD/lb (Platts Metal Week/MCS) | 2,48 | 3,73 | 7,59 | 5,00 | 3,50 |
| Hořčík, kov, Čína, FOB, USD/t (Platts Metal Week/MCS) | 2 149 | 5 011 | 5 206 | 3 240 | 2 900 |

*e – odhad*
** Ceny za roky 2020 až 2022 jsou za hořčík ≥99,9% (Shanxi) USD/t. Průměrná roční cena.*

## 9. Možná náhrada

Hliník a zinek mohou nahradit hořčík v odlitcích a tvářených výrobcích. Relativně nízká hmotnost hořčíku je ve většině aplikací výhodou oproti hliníku a zinku v odlitcích a tvářených výrobcích, jeho vysoká cena je však ve srovnání s těmito náhražkami nevýhodou. Pro odsiřování železa a oceli lze místo hořčíku použít karbid vápníku. Pro odsiřování železa a oceli je hořčík výhodnější než karbid vápníku, protože karbid vápníku v přítomnosti vody produkuje acetylen.

# Chrom

## 1. Charakteristika a užití

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

100 (20–2 700) Cr

### Průmyslově významné minerály

Chromit $(Fe,Mg)O(Cr,Al,Fe)_2O_3$ (45–55 %, max.68 % $Cr_2O_3$)

### 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 % $Cr_2O_3$ s výjimkou Finska (26 % $Cr_2O_3$) a USA (7 % $Cr_2O_3$)*
*Zdroj: MCS 2023.*

V EU zásoby Cr má pouze Finsko (European Minerals Yearbook – version 2024).

### 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 $Cr_2O_3$ 48 % , pro chemický průmysl se vyžaduje alespoň 44 % $Cr_2O_3$ a pro žáruvzdorný průmysl 32 % $Cr_2O_3$.

### 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 3 290 | 3 400 | 2 436 | 1 830 | 1 414 |
| Vývoz | t | 348 | 578 | 666 | 509 | 283 |

### 2610 – Chromové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 14 605 | 7 655 | 10 405 | 12 903 | 13 928 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 5 320 | 4 971 | 8 702 | 6 452 | 4 629 |

### 811221 – Surový chrom

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 113 761 | 228 234 | 219 706 | 141 299 | 151 891 |
| Vývoz | kg | 150 315 | 54 034 | 118 251 | 23 362 | 14 500 |

### 811221 – Surový chrom

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 147 | 149 | 241 | 198 | 190 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 36 | 74 | 248 | 217 | 206 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba chromu

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba chromové rudy (dle MCS), kt* | 37 000 | 42 200 | 41 900 | 45 200 | 47 000 |
| Světová těžba chromové rudy (dle WBD), kt obsahu $Cr_2O_3$ | 11 970 | 14 909 | 14 723 | 14 536 | N |

*e – odhad*

** Hrubá váha obchodovatelné chromové rudy.*

### Hlavní producenti chromové rudy dle MCS

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Jižní Afrika | 21 000 | 44,7 |
| Turecko | 8 000 | 17,0 |
| Kazachstán | 6 500 | 13,8 |
| Indie | 4 100 | 8,7 |
| Finsko | 1 900 | 4,0 |
| Brazílie | 1 400 | 3,0 |
| **svět (zaokrouhleno)**** | **47 000** | **100,0** |

*e – odhad*

** Hrubá váha obchodovatelné chromové rudy.*

*** Mimo USA.*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Chromová ruda, celková hmotnost, USD/t (MCS) | 158 | 199 | 277 | 321 | 340 |
| Ferrochrom, obsah chromu (kromě ferosilikochromu), USD/t (MCS) | 0,89 | 1,50 | 3,19 | 2,55 | 1,80 |
| Chrom, kov, hrubá váha, USD/lb (MCS) | 3,10 | 4,23 | 7,20 | 5,05 | 5,60 |

*e – odhad*

** Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší cenové denní kotace v daném roce.*

## 9. Možná náhrada

Chrom nemá náhradu v průmyslu nerezové oceli ani v superslitinách. Šrot obsahující chrom může v některých metalurgických aplikacích nahradit ferochrom.

# 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 5 | 42 | 10 | 54 | 109 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |

### 81129281 – Indium surové (netvářené), prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 16 600 | 9 000 | 1 190 | 10 130 | 11 193 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | 106 000 | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba india

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce india z rafinerií (dle MCS), t | 960 | 932 | 999 | 1 020 | 1 080 |
| Světová těžební produkce india (dle WBD), t | 944 | 917 | 997 | 978 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti dle MCS
Produkce rafinerií

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Čína | 760 | 70,4 |
| Jižní Korea | 180 | 16,7 |
| Japonsko | 60 | 5,6 |
| Kanada | 35 | 3,2 |
| Francie | 21 | 1,9 |
| Belgie | 10 | 0,9 |
| Rusko | 10 | 0,9 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **1 080** | **100,0** |

*e – odhad*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Indium, roční průměr, newyorský zprostředkovatel, min. 99,99%, s dodáním placeno clo USA, USD/kg (MCS) | 395 | N | N | N | N |
| Indium, roční průměr, FOB, min. 99,99%, sklad v USA, USD/kg (MCS) | 161 | 223 | 250 | 244 | 340 |
| Indium, roční průměr, Rotterdamský sklad, min. 99,99%, clo neplaceno, USD/kg (MCS) | 158 | 217 | 257 | 238 | 300 |
| Indium, USD/kg (DERA)* | 213,43 | 224,36 | 280 ,80 | 424,99 | 349,30 |

*e – odhad*

** Ceny za indium ≥ 99,99 %. Průměrná roční cena.*

## 9. Možná náhrada

Jako alternativa k povlakům ITO (indium-titan oxid) v LCD displejích byly vyvinuty povlaky oxidu antimonu a cínu, které byly úspěšně žíhány na sko LCD. Jako alternativa k povlakům ITO ve flexibilních displejích, solárních článích a dotykových obrazovkách byly vyvinuty povlaky z uhlíkových naotrubic. Poly (3,4-ethylendioxythiofen) (PEDOT) byl také vyvinut jako náhrada za ITO ve flexibilních displejích a organických světelných diodách. Měděné nebo stříbrné nanodráty byly zkoumány jako nárada za ITO v dotykových obrazovkách. Grafen byl vyvinut jako náhrada za ITO elektrody v solárních článcích a také jako náhrada za ITO ve flexibilních dotykových obrazovkách. Dále byl vyvinut nano povlak oxidu zinečnatého, který by potenicálně mohl nahradit ITO v LCD displejích. Hafnium může nahradit indium ve slitinách řídících tyčí jaderných reaktorů.

# 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 $Cu_{12}Sb_4S_{13}$ (500–17 900 ppm Cd), bornitu $Cu_5FeS_4$ (16–1 000 Cd) a bournonitu $2PbS.Cu_2S.Sb_2S_3$ (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 lehko tavitelné 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 233 | 180 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 810720 – Kadmium surové (netvářené), prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 983 | 1016 | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba kadmia

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce kadmia z rafinerií, kromě USA (dle MCS), t* | 24 400 | 24 000 | 24 700 | 24 100 | 24 000 |
| Světová těžba kadmia, (dle WBD), t | 25 540 | 25 528 | 22 611 | 24 226 | N |

*e – odhad*

** obsah kadmia*

### Hlavní producenti kadmia dle MCS – produkce z rafinérií

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | t* | % |
| Čína | 9 300 | 38,8 |
| Jižní Korea | 4 500 | 18,8 |
| Japonsko | 1 700 | 7,1 |
| Kanada | 1 700 | 7,1 |
| Mexiko | 1 200 | 5,0 |
| Kazachstán | 1 000 | 4,2 |
| Austrálie | 900 | 3,8 |
| Rusko | 800 | 3,3 |
| Peru | 620 | 2,6 |
| Nizozemí | 400 | 1,7 |
| Norsko | 350 | 1,5 |
| **svět** (zaokrouhleno)** | **24 000** | **100,0** |

*e – odhad*
** obsah kadmia*
*** mimo USA – neuvedeno z důvodu firemního tajemství*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Kadmium, kov, roční průměr, zprostředkovatelská cena za 99,95% čistotu v zásilkách po 5 s.t.*, USD/kg (MCS) | 2,29 | 2,56 | 3,42 | 4,06 | 4,10 |
| Kadmium, ingot, >= 99,99 % USD/t (DERA)** | N | N | 3 162 | 4 442 | 4 704 |

*e – odhad*
** s.t. (short ton), 1 s.t. = 0,907185 metrické tuny*
*** roční průměr*

## 9. Možná náhrada

Baterie s jiným chemickým složením, zejména lithium-iontove, mohou v mnoha aplikacích nahradit NiCd baterie. S vyjímkou případu, kdy jsou povrchové vlastnosti povlaku kritické (např. spojovací prvky pro letadla), lze v mnoha pokovovacích aplikacích nahradit kadmium zinkem nebo niklem. Sulfid ceřičitý se užívá jako náhrada kadmiových pigmentů, většinou v plastech. Baryové stabilizátory mohou nahradit baryo-kadmiové stabilizátory v aplikacích flexibilního polyvinilchyloridu (PVC). Technologie tenkých vrstev založené na materiálech měď-indium-gallium-selenid a perovskitové materiály jsou zkoumány, ale dosud nebyly komerčně využitelné.

# 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 agtegáty a konkrece. Průmyslová ložiska jsou převážně sedimentárního typu Mississippi Valey 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 495 | 588 | 380 | 312 | 736 |
| Vývoz | t | 0 | 22 | 16 | 0 | 0 |

### 283692 – Uhličitan strontnatý

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 19 650 | 20 212 | 28 314 | 29 907 | 21 196 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | – | 28 091 | 29 438 | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba stroncia

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba stroncia – obsah celestinu (dle MCS), kt | 220 | 350 | 514 | 509 | 510 |
| Světová těžba stroncia (dle WMS), kt | 469 | 593 | 580 | 469 | N |

*e – odhad*

**Hlavní producenti stroncia dle MCS**
Obsah celestinu v rudě

| Země | 2024[e] | |
|---|---|---|
| | t | % |
| Španělsko | 200 000 | 39,2 |
| Írán | 200 000 | 39,2 |
| Čína | 80 000 | 15,7 |
| Mexiko | 25 000 | 4,9 |
| Argentina | 700 | 0,1 |
| **svět** | **510 000** | **100,0** |

*e – odhad*

**Ceny obchodovaných komodit**

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Celestin – průměrná cena dovozu do USA, cena v exportním přístavu, USD/t (MCS) | 90 | 210 | 143 | 82 | 390 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Baryum může být náhradou stroncia v keramických feritových magnetech, výsledný baryový kompozit však bude mít ve srovnání se stronciovými kompozity nižší maximální provozní teplotu. Nahrazení stroncia v pyrotechnice je brzděno obtížemi při dosahování požadovaného jasu a viditelnosti, které stroncium a jeho sloučeniny dodávají. Ve vrtném kalu je preferovaným materiálem baryt, ale celestýn může baryt částečně nahradit, zejména pokud jsou ceny barytu vysoké.

# 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. Radiaktivní izotop 201 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 meřících 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)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 811251 – Thallium surové (netvářené)

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba thallia

| Komodita/rok | 2020[e] | 2021[e] | 2022[e] | 2023[e] | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová produkce thallia z rafinerií (dle MCS), kg | 8 000* | 10 000 | 10 000 | 10 000 | 10 000* |

*e – odhad*

**Hlavní producenti thallia dle MCS**
Produkce rafinerií

| Země* | 2024e | |
|---|---|---|
| | 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.*

Celková světová produkce thallia není vysoká a činní cca 10 tisíc tun ročně. Mezi hlavní producenty patří země, které thallium získávají jako vedlejší produkt při zpracování mědi, olova a zinku. Dle dostupných informací se jedná zejména o Čínu, Kazachstán a Rusko.

**Ceny obchodovaných komodit**

| Komodita/rok | 2020e | 2021e | 2022e | 2023e | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Thallium, kov, 99,99%, granule ve 100 gramových zásilkách (MCS) | 8 200 | 8 400 | 9 400 | 8 800 | 9 500 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

Ačkoli thalium lze nahradit v zařízeních pro detekci gama záření a optice používané pro detekci a přenos infračerveného záření, materiály s thaliem jsou v současnosti pro tato velmi specializovaná použití lepší a nákladově efektivnější. Ve zdravotnictví je možné využít izotop technecium-99m, který lze použít v kardiovaskulárních zobrazovacích aplikacích místo thalia. Netoxické náhražky, jako jsou sloučeniny wolframu, slouží jako náhrada thalia v kapalinách s vysokou hustotou pro gravitační separaci minerálů.

# Thorium

## 1. Charakteristika a užití

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

15 (0,1–18) Th

### Průmyslově významné minerály

Uranothorit $(U,Th)SiO_4$ (1–25 % $ThO_2$), thorit $ThSiO_4$, thorianit $(Th,U)O_2$ (1–25 % $ThO_2$), monazit $(Ce,Th)PO_4$ (25 % $ThO_2$), zirkelit $(Ca,Th,Ce)Zr(Ti,Nb)_2O_7$ (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 occurences, 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 occurences, 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 0 | 0 | 708 | 449 | 42 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 1 625 | 0 | 69 254 |

### 28443061 – Thorium ve tvaru tyčí, prutů, úhelníků, tvarovek, profilů, drátů, desek, pásů

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | 79 | 478 | 2 262 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | 12 | – | 34 |

### 28443069 – Thorium ostatní, nesurové, odpad, zbytky, tyč, úhelník, tvarovka, drát, deska

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | – | – | – | – | – |

### 28443099 – Thoriové soli

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 0 | 0 | 47 | 0 | 0 |
| Vývoz | kg | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

### 28443099 – Thoriové soli

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba thoria

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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* | 2024 | |
|---|---|---|
| | 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 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

## 9. Možná náhrada

Ačkoli thalium lze nahradit v zařízeních pro detekci gama záření a optice používané pro detekci a přenos infračerveného záření, materiály s thaliem jsou v současnosti pro tato velmi specializovaná použití lepší a nákladově efektivnější. Ve zdravotnictví je možné využít izotop technecium-99m, který lze použít v kardiovaskulárních zobrazovacích aplikacích místo thalia. Netoxické náhražky, jako jsou sloučeniny wolframu, slouží jako náhrada thalia v kapalinách s vysokou hustotou pro gravitační separaci minerálů.

# 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** |

*Poznámka: obsah $TiO_2$ v rudách*
*Zdroj: MCS 2024.*

| 2023 | | | |
|---|---|---|---|
| **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 kopalin w Polsce 2023.*
*Zdroj: European Minerals Yearbook – version 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 2024.*

**Použití**
Kosmonautika, letecký průmysl (slitiny). $TiO_2$ se využívá převážně na výrobu titanové běloby; dále je Ti spotřebováván na pokovování svařovacích elektrod a při výrobě titano-vanadu, 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 121 706 | 97 132 | 167 637 | 96 636 | 110 287 |
| Vývoz | t | 581 | 624 | 821 | 455 | 595 |

### 2614 – Titanové rudy a jejich koncentráty

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 6 119 | 6 186 | 10 757 | 8 699 | 7 329 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 32 021 | 33 482 | 42 284 | 58 604 | 66 188 |

### 8108 – Titan a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | t | 2 773 | 1 687 | 2 777 | 2 818 | 3 489 |
| Vývoz | t | 1 592 | 1 412 | 1 830 | 2 133 | 2 172 |

### 8108 – Titan a výrobky z něj, včetně odpadu a šrotu

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/t | 436 724 | 539 649 | 672 086 | 767 013 | 976 374 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/t | 381 562 | 378 851 | 409 637 | 345 734 | 421 222 |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

# 8. Světová výroba a ceny světového trhu

## Světová těžba titanu

| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba ilmenitového koncentrátu (dle MCS), kt obsaženého $TiO_2$ | 8 000 | 8 900 | 8 800 | 8 840 | 8 900 |
| Světová těžba rutilového koncentrátu (dle MCS), kt obsaženého $TiO_2$ | 605 | 618 | 640 | 590 | 450 |
| Světová těžba titanu (dle WBD), kt obsaženého $TiO_2$ | 8 504 | 8 616 | 8 902 | 9 045 | N |

*e – odhad*

## Hlavní producenti ilmenitu dle MCS

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Čína | 3 300 | 37,1 |
| Mosambik | 1 900 | 21,3 |
| Jižní Afrika* | 1 300 | 14,6 |
| Austrálie | 400 | 4,5 |
| Norsko | 360 | 4,0 |
| Kanada* | 350 | 3,9 |
| Senegal | 300 | 3,4 |
| Madagaskar* | 240 | 2,7 |
| Indie | 210 | 2,4 |
| Ukrajina | 120 | 1,3 |
| USA | 100 | 1,1 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **8 900** | **100,0** |

*e – odhad*

** Metrické tuny obsahu titanu v těženém koncentrátu.*

## Hlavní producenti rutilu dle MCS

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Austrálie | 200 | 44,4 |
| Jižní Afrika | 100 | 22,2 |
| Sierra Leone | 60 | 13,3 |
| Keňa | 40 | 8,9 |
| Indie | 12 | 2,7 |
| Ukrajina | 10 | 2,2 |
| Mosambik | 8 | 1,8 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **450** | **100,0** |

*e – odhad*

** Metrické tuny obsahu titanu v těženém koncentrátu.*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024[e] |
|---|---|---|---|---|---|
| Rutil, volně ložený, min. 95 % $TiO_2$, FOB Austrálie, USD/t (IM v MCS)* | 1 170 | 1 300 | 1 470 | 1 490 | 1 310 |
| Ilmenit a leukoxen, volně ložený, FOB Austrálie, USD/t (IM v MCS)* | 459 | 595 | 530 | 330 | 500 |
| Ilmenit, dovoz do USA, USD/t (MCS) | 215 | 240 | 285 | 390 | 340 |
| Struska, 80%–95% $TiO_2$, proclený dovoz do USA, USD/t (MCS) | 757 | 774 | 867 | 1 000 | 990 |
| Koncentrát titanové rudy, volně ložený, 95 % $TiO_2$, USD/t (MB)** | 1 000–1 200 | 1 100–1 200 | N | N | N |
| Koncentrát titanové rudy, volně ložený, 54 % $TiO_2$, USD/t (MB)** | 164–220 | 190–230 | N | N | N |
| Leukoxen, min. 91 % $TiO_2$, max. 1 % $ZrO_2$, pytlovaný, FOB Západní Austrálie, USD/t (IM)*** | N | N | N | N | N |
| Rutil, koncentrát, min. 95 % $TiO_2$, volně ložený, CIF Čína, USD/t (IM)*** | 1 150–1 250 | 1 200–1 250 | N | N | N |
| Ferotitan, USD/kg (DERA)**** | 4,33 | 7,42 | 11,77 | 5,39 | 5,94 |
| Titan, oxid, pigment, volně ložený velký objem, CIF severní Evropa, EUR/t (DERA)***** | 2 908 | 3 271 | 3 920,83 | N | 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.*

## 9. Možná náhrada

Jen málo materiálů má poměr pevnosti a hmotnosti a odolnost proti korozi jako titan. V aplikacích s vysokou pevností titan konkuruje hliníku, kompozitům, intermetalickým sloučeninám, oceli a superslitinám. Hliník, nikl, speciální oceli a slitiny zirkonia mohou nahradit titan v aplikacích, které vyžadují odolnost proti korozi. Mletý uhličitan vápenatý, srážený uhličitan vápenatý, kaolin a mastek se místoTiO2 používají jako bílý pigment.

# 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 (V,Fe)O(OH) (proměnlivé obsahy $V_2O_5$), carnotit $K_2(UO_2)_2(VO_4)_2.3H_2O$ (20 % $V_2O_5$), ťujamunit $Ca(UO_2)_2(VO_4)_2.5–8H_2O$ (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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 163 | 472 | 833 | 4 | 3 |
| Vývoz | kg | 4 | 128 | 0 | 0 | 0 |

### 81129291 – Vanad surový (netvářený), prášek, ne: odpad, šrot

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 4 239 | 4 025 | 1 229 | 29 500 | 11 665 |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 25 250 | 37 547 | – | – | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

## 8. Světová výroba a ceny světového trhu

### Světová těžba vanadu

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba vanadu kovu (dle MCS), t obsaženého vanadu | 105 000 | 105 000 | 102 000 | 104 000 | 100 000 |
| Světová těžba vanadu kovu (dle WBD), t obsaženého vanadu | 105 776 | 110 269 | 115 271 | 116 825 | N |

*e – odhad*

### Hlavní producenti vanadu dle MCS

Těžba

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Čína | 70 000 | 70,0 |
| Rusko | 21 000 | 21,0 |
| Jižní Afrika | 8 000 | 8,0 |
| Brazílie | 5 000 | 5,0 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **100 000** | **100,0** |

*e – odhad*

** Tisíce metrických tun obsaženého vanadu.*

### Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Oxid vanadičitý ($V_2O_5$), průměr cen volného trhu; USD/lb (MCS) | 6,68 | 8,17 | 9,29 | 7,50 | 5,45 |
| Ferovanad, 70–80 %, CIF Evropa, USD/kg, roční průměr (DERA) | 25,0 | 34,27 | 38,99 | 32,75 | 26,71 |

*e – odhad*

## 9. Možná náhrada

V ocelářství lze vanad nahradit kombinacemi různých dalších prvků jako jsou mangan, molybden, niob (columbium) titan a wolfram. Platina a nikl mohou nahradit sloučeniny vanadu jako katalyzátory v některých chemických procesech. V současné době není k dispozici žádná přijatelná náhrada vanadu pro požití v titanových slitinách pro letecký průmysl.

# 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. Supervodivá 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

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 73 542 | 82 226 | 57 683 | 20 102 | 0 |
| Vývoz | kg | 61 | 3 259 | 0 | 16 | 0 |

### 81060010 – Vizmut surový (netvářený), včetně odpadu a šrotu, prášku

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 136 | 172 | 179 | 191 | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 197 | 341 | – | 64 | – |

### 81060090 – Výrobky z vizmutu, ne: vizmut surový (netvářený), odpad, šrot, prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Dovoz | kg | 14 564 | 6 827 | 24 926 | 16 171 | 0 |
| Vývoz | kg | 2 089 | 3 126 | 433 | 1 111 | 0 |

### 81060090 – Výrobky z vizmutu, ne: vizmut surový (netvářený), odpad, šrot, prášek

| | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Průměrné dovozní ceny | Kč/kg | 352 | 823 | 184 | 193 | – |
| Průměrné vývozní ceny | Kč/kg | 1 232 | 1 173 | 341 | 336 | – |

## 6. Ceny domácího trhu

Nejsou.

## 7. Těžební organizace v České republice k 31. 12. 2024

Nejsou.

# 8. Světová výroba a ceny světového trhu

## Světová těžba vizmutu

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Světová těžba vizmutu kovu (dle MCS), t obsaženého vizmutu | 21 100 | 19 000 | 19 000 | 16 200 | 16 000 |
| Světová těžba vizmutu kovu (dle WBD), t obsaženého vizmutu | 9 513 | 11 116 | 10 276 | 10 110 | N |

*e – odhad*

## Hlavní producenti vizmutu dle MCS

Těžba

| Země | 2024e | |
|---|---|---|
| | kt* | % |
| Čína | 13 000 | 81,3 |
| Laos | 1 100 | 6,9 |
| Korea | 1 000 | 6,3 |
| Japonsko | 500 | 3,1 |
| Kazachstán | 180 | 1,1 |
| Bolívie | 70 | 0,4 |
| Bulharsko | 50 | 0,3 |
| **svět (zaokrouhleno)** | **16 000** | **100,0** |

*e – odhad*

** Tisíce metrických tun obsaženého vanadu.*

## Ceny obchodovaných komodit

| Komodita/rok | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024e |
|---|---|---|---|---|---|
| Vizmut kov, USD/lb (MCS)* | 2,72 | 3,74 | 3,90 | 4,08 | 5,30 |
| Vizmut kov, rafinovaný ≥ 99.99 %, USD/kg (DERA)** | 5 341 | 7 101 | 6 834 | 7 913 | 10 083 |

*e – odhad*

** Cenové rozpětí zahrnuje nejnižší a nejvyšší cenové kotace v daném roce.*

*** Roční průměrná cena.*

## 9. Možná náhrada

Sloučeniny bizmutu lze ve farmaceutických aplikacích nahradit oxidem hlinitým, antibiotiky, uhličitanem vápenatým a oxidem hořečnatým. Slídové vločky potažené oxidem titaničitým a extrakty z rybích šupin slouží jako náhrada v některých pigmentech. Kadmium, indium, olovo a cín mohou částečně nahradit bismut v nízkoteplotních pájkách. Pryskyřice mohou nahradit slitiny bizmutu pro držení kovových tvarů během obrábění a skleněné baňky plněné glycerinem mohou nahradit slitiny bizmutu ve spouštěcích zařízeních pro požární sprinklery. Automaty obráběné slitiny mohou obsahovat olovo, selen nebo telur jako náhradu za bismut. Bizmut je ekologická náhrada olova v instalatérství a mnoha dalších aplikacích, včetně rybářských závaží, loveckého střeliva, mazacích tuků a pájecích slitin.

SUROVINOVÉ ZDROJE ČESKÉ REPUBLIKY
NEROSTNÉ SUROVINY

**Ročenka 2025**

Vydala Česká geologická služba
Praha 2025

Vydání první, 480 stran

ISSN 1801-6693
ISBN 978-80-7673-130-1
Publikace vychází s finančním příspěvkem
Ministerstva životního prostředí České republiky