



Významné minerály strednej Európy a ich lokality



SLOVENSKO

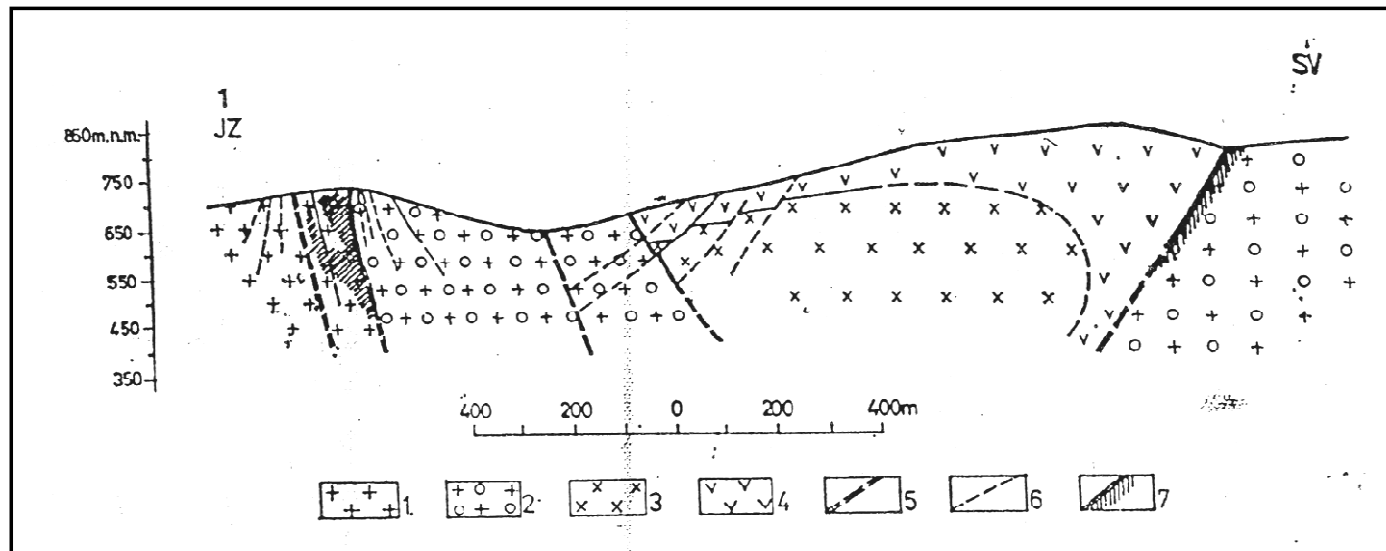


Drahý opál

- *drahý opál* z Dubníka pri Červenici (východné Slovensko)
- historické pomenovania drahého opálu
 - ✓ Magyar némes opal
 - ✓ Ungarische Edelopal
 - ✓ Hungarian Noble opal
 - ✓ Slovenský šľachetný opál (Lichard, 1867)



Hornina impregnovaná opálom – tzv. matrix opal



Drahý opál

geologické pomery

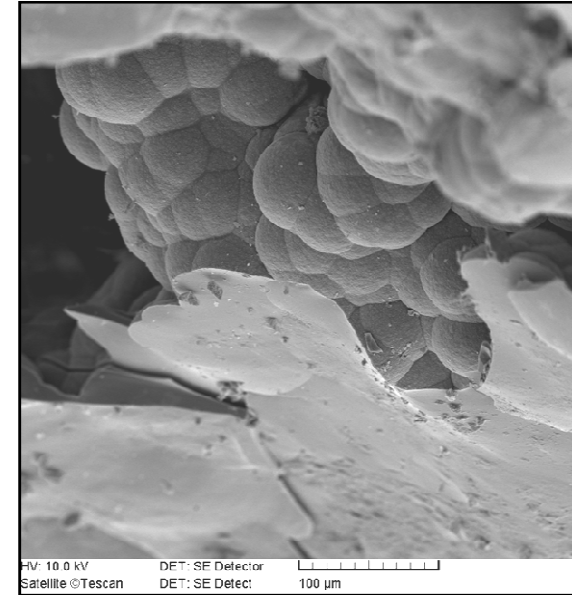
- J-JV východná časť vulkanickej zóny zlatobanského stratovulkánu
- výskyty opálu sú viazané na dve tektonické zóny prebiehajúce približne v smere SZ-JV
- najvýznamnejšie je ložisko Dubník-Libanka

mineralogické zloženie drahého opálu

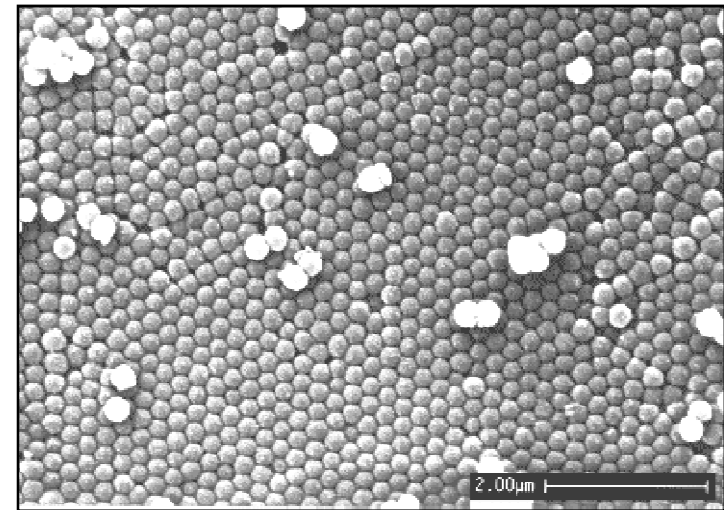
- opál-AG
- špecifická vnútorná štruktúra

ďalšie asociujúce minerály

- dve významné mineralizačné periódy
 - ✓ kremeň-antimonitová mineralizácia
 - ✓ chalcedón-opálová mineralizácia



Opál-AG bez opaliscencie



Opál-AG s opaliscenciou

Drahý opál

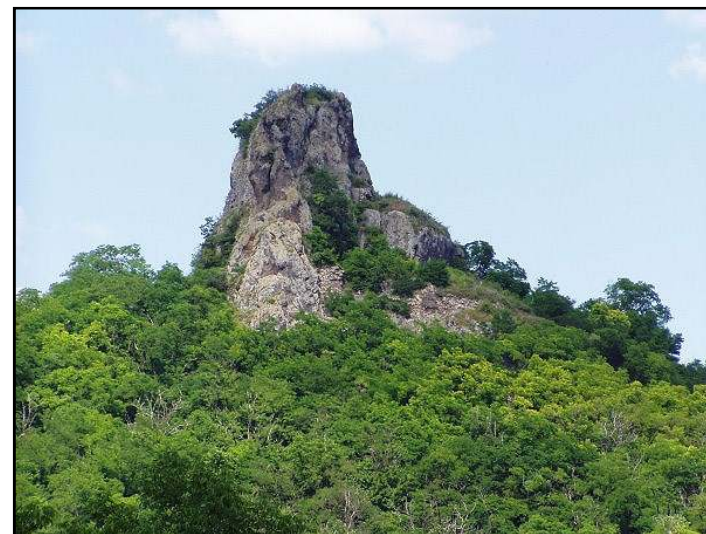
asociujúce minerály

- *Kremeň-antimonitová mineralizácia*
 - ✓ Antimonit
 - ✓ Pyrit
 - ✓ Markazit
- *Chalcedón-opálová mineralizácia*
 - ✓ Drahý opál
- *Sekundárne minerály*
 - ✓ Pickeringit – varieta Kašparit
 - ✓ Copiapit
 - ✓ Halotrichit



Zafír z Hájnačky

- výskyt **zafíru** na Slovensku
 - ✓ andezity a pyroklastické horniny pri Sklenených Tepliciach a Dolných Hámroch
 - ✓ kordieritové rohovce som spinelom a silimanitom pri Dobrej Nive
 - ✓ sekaniaitové xenolity v andezitoch pri Vechci
 - ✓ metasomaticky premenené vulkanické horniny pri Kapke a Vigľašskej Hute
- Dve **lokality** v rámci Cerovej vrchoviny
 - ✓ **Gortva** → xenolity syenitických hornín
 - ✓ **Hájnačka** → piesčité sedimenty z Kostnej doliny a Kostného Jarku, spolu s ostatnými minerálmi ťažkej frakcie



hradný vrch, Hájnačka

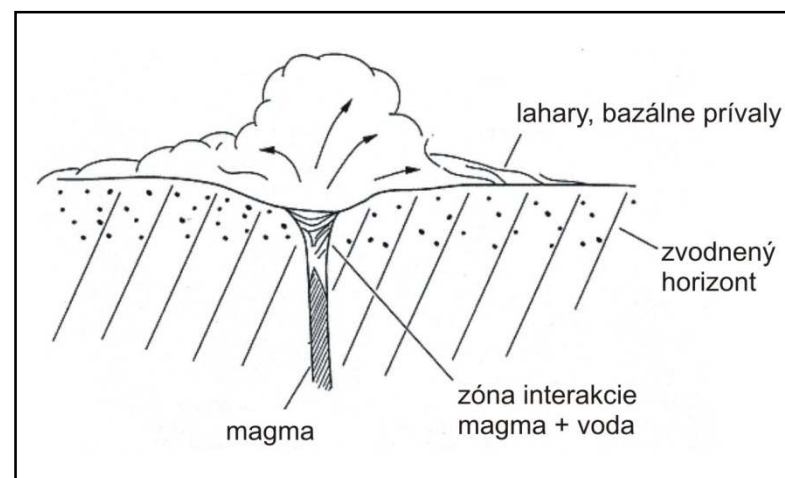


schéma vzniku maarovej štruktúry

Zafír z Hájnačky

- farba zafíru z **Hájnačky**
 - ✓ svetlo až tmavomodré ⇒ najčastejšie
 - ✓ ružová ⇒ časté sú aj koncentrické zóny
 - ✓ dichroické zafíry ⇒ vzácne
- farba zafíru z **Gortvy**
 - ✓ tmavomodrá
- genéza zafíru z Hájnačky a Gortvy
 - ✓ magmaticko-metasomatický
 - ✓ frakcionácia magmy vo vrchnom plášti

kryštál zafíru z Hájnačky



kryštál zafíru z Hájnačky



Rutil z Revúcej

- objavený prvok *titán* (Ti) W. Gregorom z Veľkej Británie v 1791
- potvrdená prítomnosť *titánu* v červenkastom prizmatickom minerály známom ako uhorský červený turmalín (alebo tiež bazaltový rubín) (Klaperoth, 1795)
- *uhorský červený turmalín* alebo tiež *bazaltový rubín* bol prvý krát opísaný v literatúre v roku 1772 (von Born, 1772) z lokality Muráň pri Revúcej
- **Rutil** ⇒ premenovaný Weberom (1803), podľa latinského rutilus – červenkastý



Rutil z okolia Revúcej



Rutil s chloritom, kameňolom Gestell pri Salzburgu, Rakúsko

Rutil z Revúcej

Historické lokality

- Muráň
- Tisovec (Teusholzen)
- Revúca (Rewutza)
- Hronec (Rhoniz)
- Poniky (Boinik)
- Rožňava (Rosenau)

Rutil v geologických procesoch

- vysokoteplotný minerál typický pre magmatické a metamorfné horniny, kde patrí medzi významné akcesorické minerály
- často vystupuje aj v asociácii ťažkých minerálov
- vytvára aj ložiskové akumulácie $\Rightarrow$ zdroj Ti (napríklad plážové piesky v Austrálii)



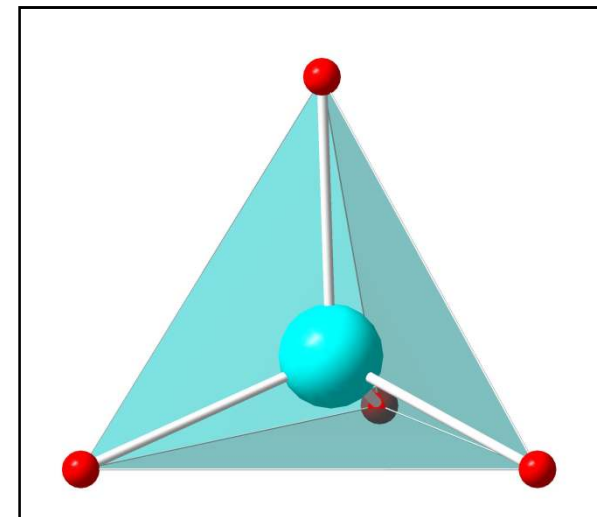
Sagenit – mriežkovite poprerastane kryštálíky rutilu



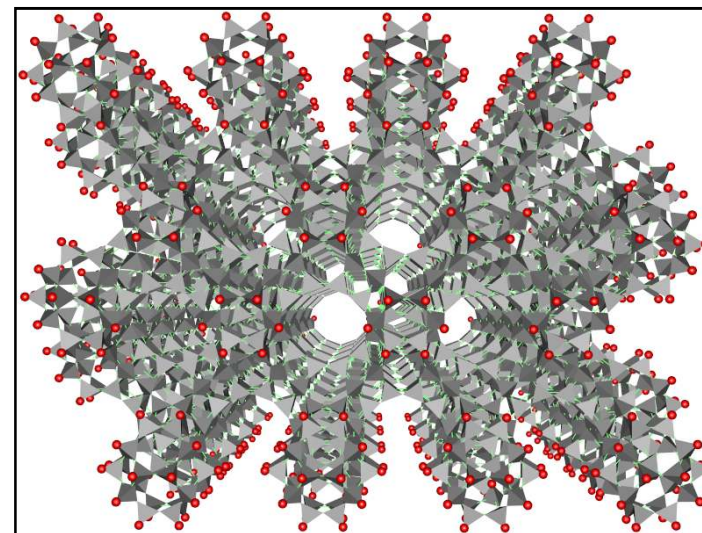
Kremeň uzatvárajúci kryštály rutilu spracovaný ako šperkový kameň

Zeolity na Slovensku

- **hydratované alumosilikáty** s vymeniteľnými kationmi alkalických kovov a prvkov alkalických zemín
- z ich vnútornej štruktúry vyplýva aj prítomnosť
 - ✓ kanálikov (20-50 % z celkového objemu)
 - ✓ dutín veľkosť 0,1 – 0,3 nm
- **horninotvorné** → klinoptilolit, mordenit, analcím, erionit, phillipsit, chabazit
- **puklinové** → laumontit, stilbit, natrolit, heulandit
- vznik zeolitov
 - ✓ metamorfóza tzv. zeolitová fácia (40-130°C)
 - ✓ slané alkalické jazerá
 - ✓ vulkano-sedimentárne
 - ✓ zvetráviacie
 - ✓ hydrotermálne



základná stavebná jednotka -
tetraéder



3D štruktúra zeolitov

Zeolity na Slovensku

Významné ložiská zeolitov na Slovensku

- Nižný Hrabovec – zeolitový tuf
 - ✓ hlavným zeolitom je klinoptilolit
 - ✓ vulkano-sedimentárny typ
- Bartošová Lehôtka – zeolitové tufy
 - ✓ hlavným minerálom je mordenit
 - ✓ hydrotermálne alterované vulkanoklastické horniny



ťažba zeolitových tufov v Nižnom Hrabovci

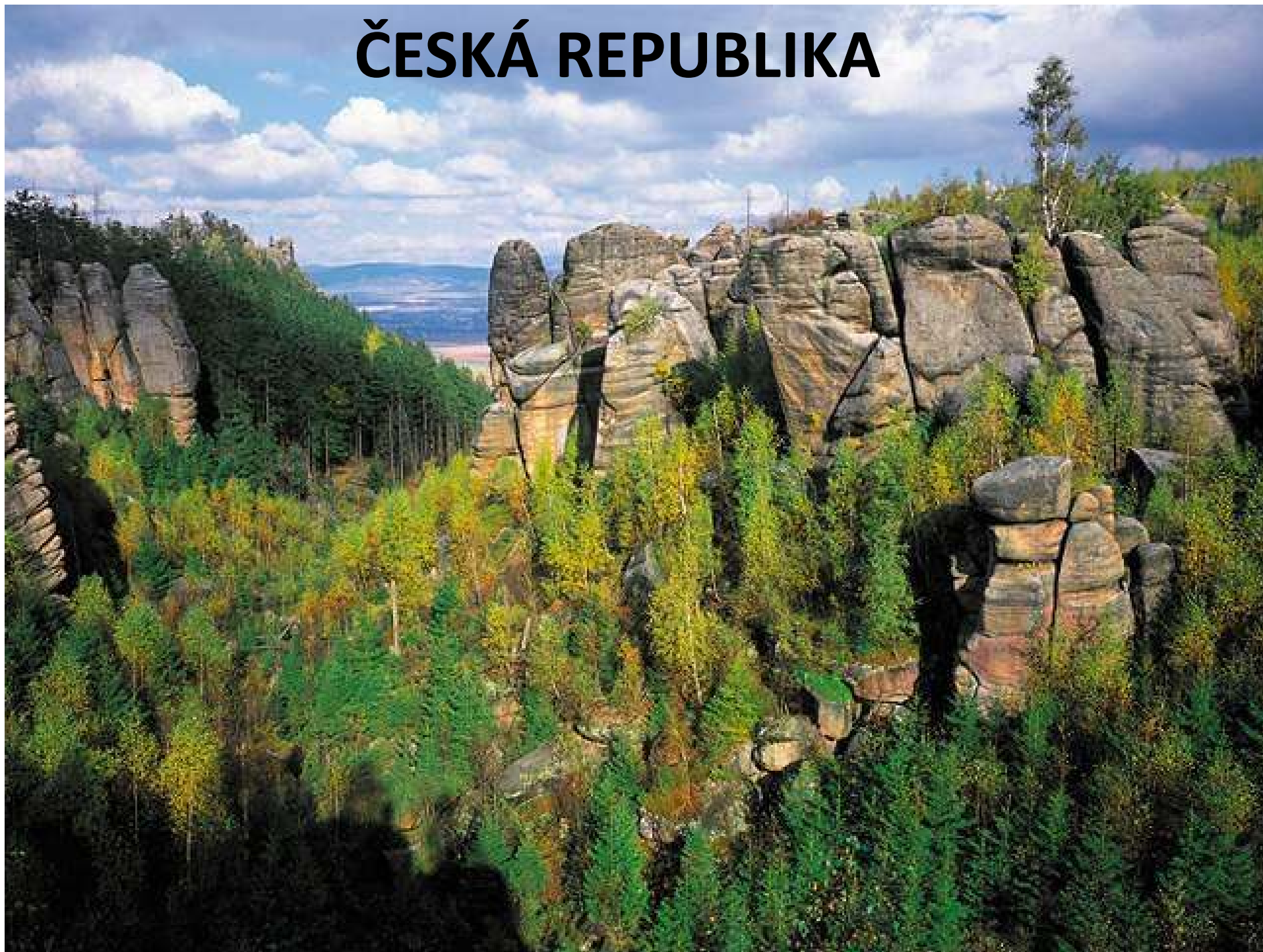
Puklinové zeolity

- *chabazit* – Maglovec
- *natrolit* spolu so *stilbitom* a *heulanditom* – Žakýľ, Basnký Studenec, Vyšná Šebastová
- Unikátne vlastnosti zeolitov
 - ✓ odpadové vody, priemyselné alebo banské odpadové vody
 - ✓ potravinárstvo - filtre
 - ✓ poľnohospodárstvo zlepšovanie vlastností pôd



kryštály chabazitu z lokality Maglovec

ČESKÁ REPUBLIKA



Pyrop – český granát

- český granát $\Rightarrow$ minerál patriaci do skupiny granátov tzv. pyralspity
- **najznámejšie náleziská** $\Rightarrow$ *České Stredohoří*
 - ✓ Linhorka u Starého
 - ✓ Granátový vrch (Bota) pri Měruniciach
 - ✓ Syslík u Třtěna
 - ✓ Malý vrch u Třtěna
- granáty sú viazané na ***serpentin*** – retrográdne metamorfované ultrabázické horniny reprezentujúce horniny vrchného plášťa



lokalita Linhorka



pohľad na Granátový vrch pri
Měruniciach

Pyrop – český granát

- **Lokalita Podsedicka**

- ✓ ložisko s limitovanými zásobami
- ✓ zrná pyropov s veľkosťou od 0,5-8 mm
- ✓ firma Granát DUV Turnov
- ✓ ťažia predovšetkým sediment bohatý na granát



ryžovanie granátov



spôsob ťažby a úprava suroviny



zrná pyropu z koncentrátu

Zafír z Malej Jizerskej louky

- ťažba drahých kameňov je dokumentovaná do druhej polovičky 15. storočia
- lokalita známa výskytom **zafíru** (odroda korundu), ktorý sa vyznačuje variabilným sfarbením
 - ✓ vzácne sú aj viacfarebné kryštály
 - ✓ tmavomodré a priesvitné
 - ✓ zelené, žlté, oranžovohnedé
 - ✓ iné farebné odrody korundu: čierny korund, rubín, leukozafír
- drahokamonosné sú aluviálne rozsypy na sútoku potoka Jizerka a Safírového potoka
- ďalšie minerály: chryzoberyl, beryl, topás, zirkón, spinely



Safírový potok, v pozadí vrch Bukovec



Zafír z aluviálnych náplavov

Zafír z Malej Jizerskej louky

- **zafír** je viazaný na vulkanické horniny $\Rightarrow$ *bazalty*
- všetky farebné odrody korundu okrem červenej $\Rightarrow$ **zafír**
 - ✓ Fe^{2+} a Ti^{4+} $\rightarrow$ modrá farba
 - ✓ Fe^{2+} $\rightarrow$ žltá až oranžová farba
 - ✓ bez farbiacich prvkov $\rightarrow$ bezfarebný *leukozafor*
- analogickým ložiskom je pomerne malá lokalita v Masiff Central v strednom Francúzku, kde sa zafír ťažil v 10.-14. storočí



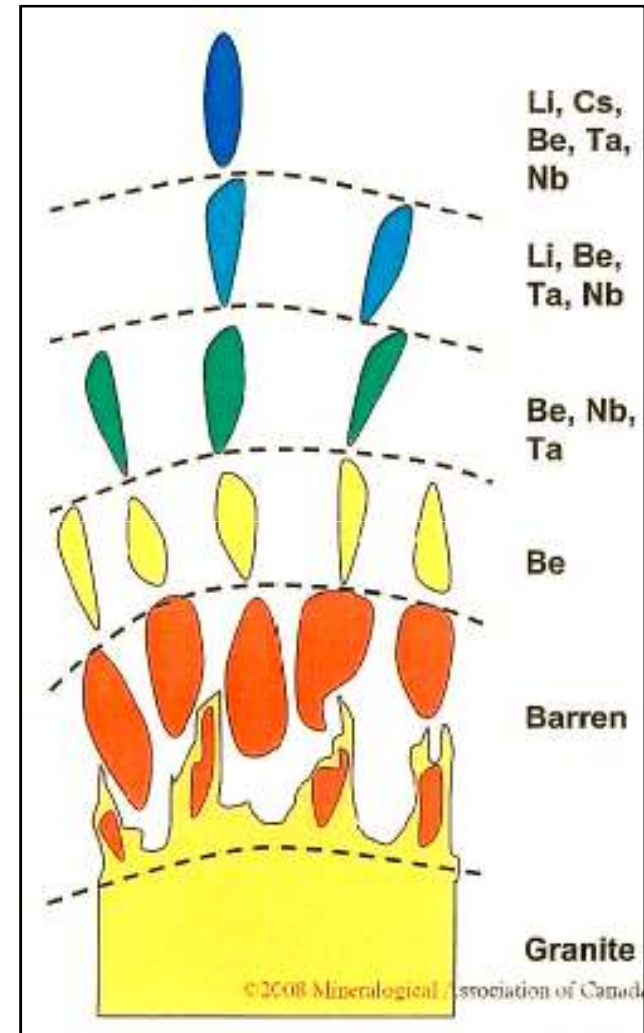
svätováclavská koruna so zafírmí z Cejlónu



detail zafíru s pozdĺžnym vrtom

Minerály z pegmatitov

- dve významné lokality v rámci Českého masívu
 - ✓ **Rožná** ⇒ najväčší lýtý pegmatit
 - ✓ **Dolní Bory** ⇒ významný západomoravský pegmatit
- pegmatity významný zdroj nerudných surovín
 - ✓ kremeň, živce – keramický a sklársky priemysel
 - ✓ vzácno prvkové minerály
 - ✓ drahé kamene
- zonálnosť pegmatitov
 1. okrajová
 2. písmenková
 3. bloková
 4. metasomatická
 5. drúzová



frakcionácia prvkov v pegmatitoch
v závislosti od vzdialenosti od
primárnej granitovej magmy

Minerály pegmatitov

Pegmatitové teleso – Rožná u Hradiska

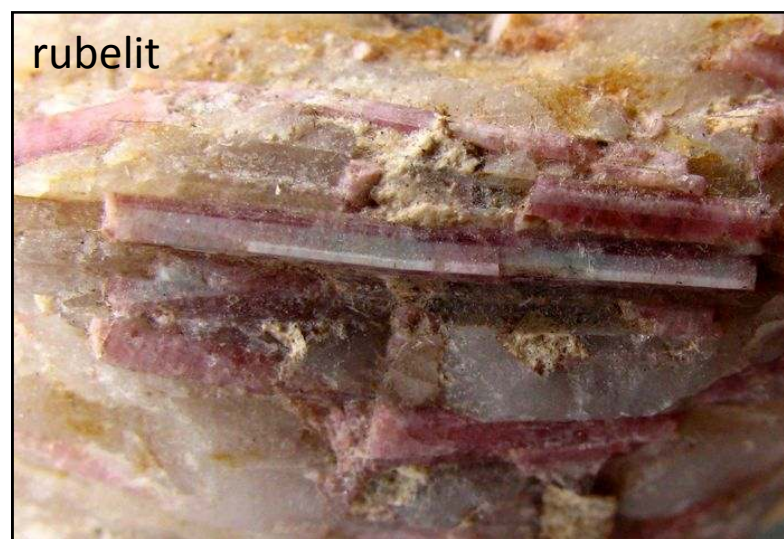
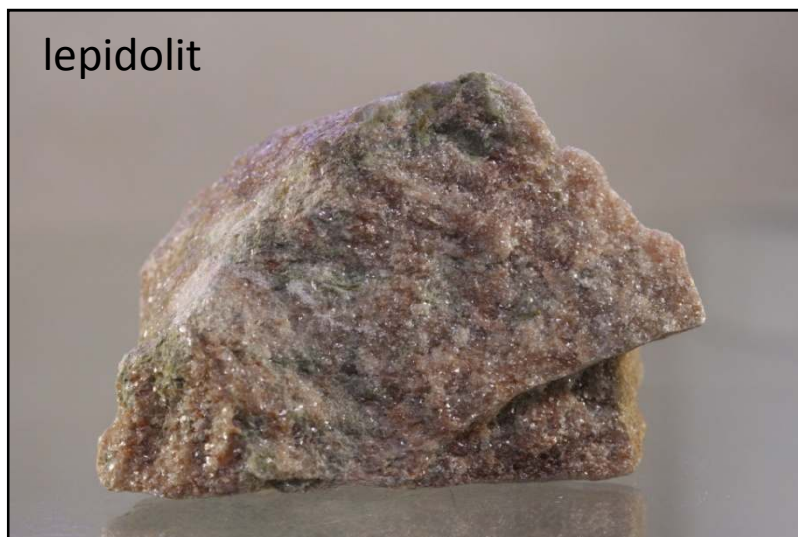
- Najväčší lýtňý pegmatit
 - ✓ Dĺžka cca 1 km
 - ✓ Mocnosť: 35 m
- Výrazná symetrická zonálna stavba
 1. *okrajová zóna* → kremeň, draselné živce, plagioklas, biotit
 2. *hrubozrnný turmalinický pegmatit* → kremeň, K-živec, plagiklas, skoryl muskovit
 3. písmenková zóna → jemnozrnný pegmatit
 4. bloková zóna z → óna s K-živcom
 5. kremenné jadro
 6. albit-lepidolitové zóny → albit, kremeň, muskovit, lepidolit, skoryl a elbait



- Lepidolit - minerál popísaný v 1792 práve z tejto lokality
- Ďalšie minerály viazané na lýtňý pegmatit
 - ✓ Kasiterit
 - ✓ topás,
 - ✓ Manganocolumbit
 - ✓ amblygonit

Minerály pegmatitov

Pegmatitové těleso – Rožná u Hradiska



Minerály pegmatitov

Pegmatitové těleso – Dolní Bory

- najznámejšie západomoravské pegmatitové těleso
 - ✓ aktivně ťažené do roku 1971
hlavne keramické a sklárske suroviny
- klasická symetrická zonálna stavba
 - ✓ 15 pegmatitových ťíl až ťoťoviek s mocnoťtou do 30 m
- z lokality Dolní Bory je popisáných viac ako 60 minerálov
 - ✓ kremeň-záhnedá
 - ✓ turmalín-skoryl
 - ✓ andaluzit
 - ✓ cordierit-Sekaninait



haldy poskytujú dostatok zaujímavých vzoriek



Kryťtály kremeňa - záhnedy

Minerály pegmatitov

Pegmatitové těleso – Dolní Bory



RAKÚSKO



Smaragdy z Habachtalu

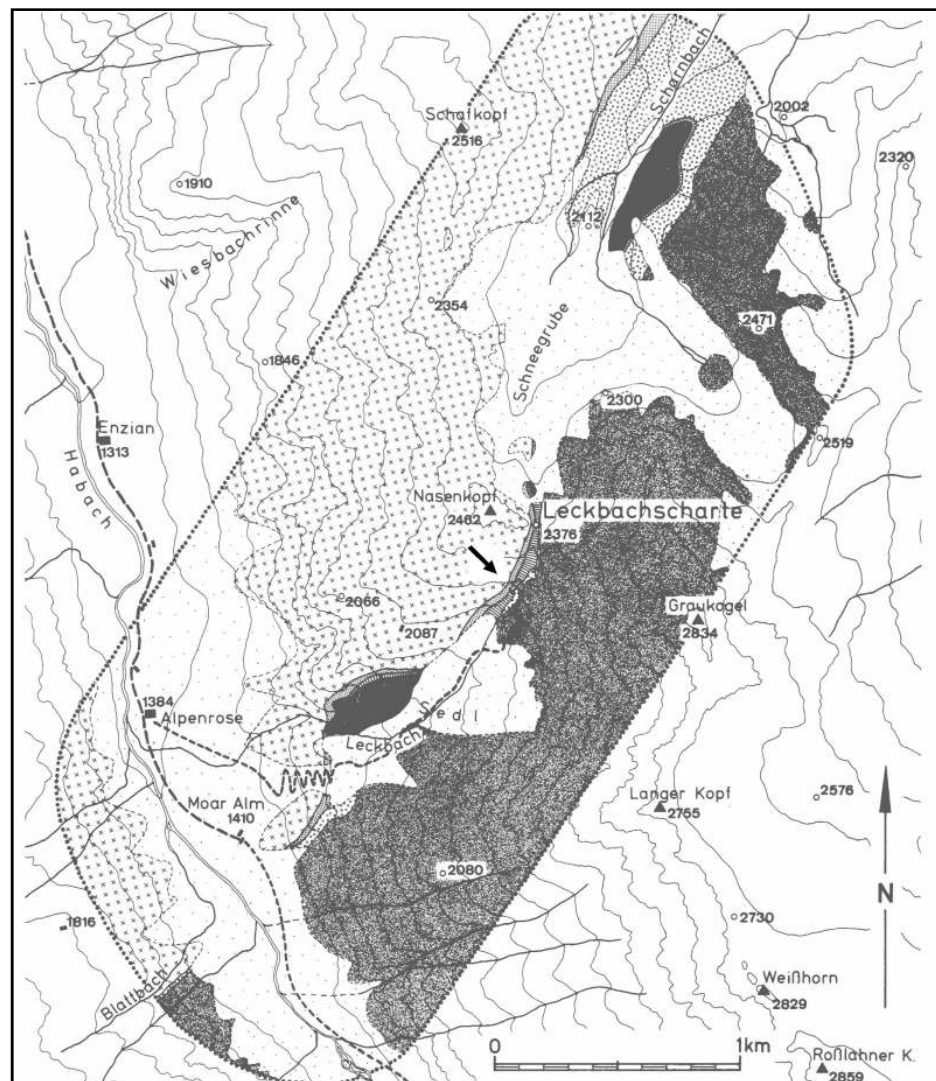
- **smaragd** ⇒ nazelenalý, šedozelený, namodralé vystupujúce v zrnitých masách alebo ako idiomorfne hexagonálne kryštálíky
- lokalita *Habachtal* vo Vysokých Taurách (viazaná na horniny peninika)
- okrem smaragdu je z tejto lokality popísaných 50 ďalších minerálov, ktoré sú rovnako zberateľsky zaujímavé
 - fenakit, milarit, chrysoberyl, apatit, friedrichit



vzorka horniny so
stĺpčekovitými smaragami

Smaragdy z Habachtalu

- samotná lokalita sa viaže na tektonický kontakt medzi ortorulami a ultrabázickými metamorfovanými horninami = peninikum
- smaragdonosné horniny sú biotitické, mastencové alebo serpentinitové bridlice
- *smaragdová mineralizácia* je dôsledkom mladšej metamorfnej udalosti (4,5-6 kbar a 550 °C)
- rovnako vznikali aj iné svetovo-významné ložiská smaragdov na Urale alebo v severnej Afrike



geologická mapa okolia
Habachtalu

POĽSKO

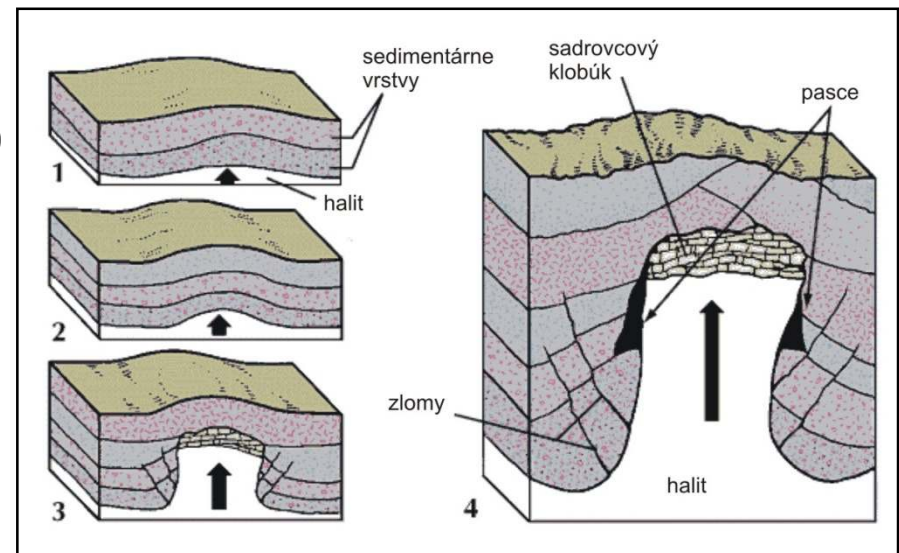


Halit z lokality Solno, Inowroclaw

- najznámejšie vzorky **halitu** pochádzajú z Wieliczky
 - ✓ slávne z dôb Rakúsko-Uhorska
 - ✓ krajšie vzorky a ekonomicky výhodnejšie sú ložiská cca 500 km severne
- vekové zaradenie ložísk
 - ✓ Wieliczka a Bochnia miocén (15 mil. rokov)
 - ✓ Solno pri Inowroclawi vrchný – zechstein perm (260-290 mil. rokov)
- vznik solného dómu Solno
 - ✓ trias/Jura formovanie tzv. intropolskej synklinály
 - ✓ vytvorenie solného dómu počas Alpínskeho vrásnenia



halit, Wieliczka



vznik solného dómu

Halit z lokality Solno, Inowroclaw



jedinečné vzorky halitu zo
Solna

- objav solného dómu
Solno je datovaný medzi
roky 1835-1837
 - ✓ najplytkejší solný
dóm v Poľsku
 - ✓ sadrovcové vrstvy sa
nachádzajú len 13 m
pod povrchom



jedinečné vzorky halitu zo
Solna

Minerály pegmatitov z granitového masívu Strzegon-Sobótka

- varísky granitový masív v
predsudetskom bloku
- variabilné zloženie granitov
 - ✓ amfibol-biotitický granit
 - ✓ biotitický granit
 - ✓ dvojsľudný granit
 - ✓ biotitický granodiorit
- lokality v rámci tohto masívu sú známe
už od praveku až po súčasnosť
 - ✓ vzácne minerály
 - ✓ jedinečné paragenézy a asociácie
minerálov



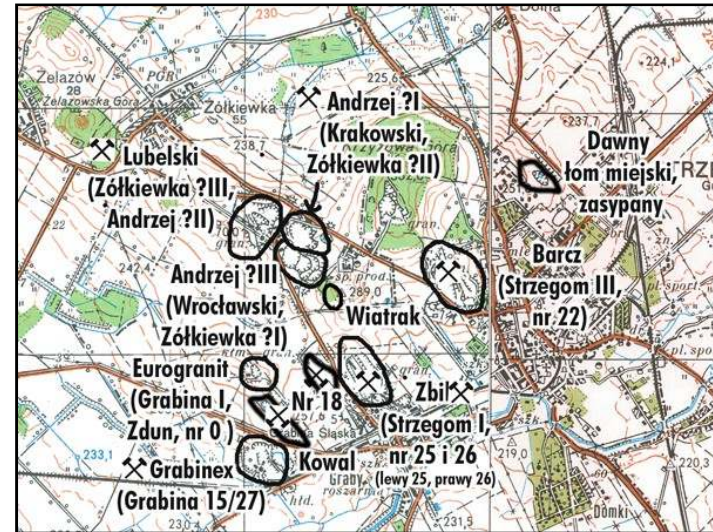
praveké sochy na hore Sleza



ostrov Tumski vo Wroclawi

Minerály pegmatitov z granitového masívu Strzegon-Sobótka

- pegmatity s klasickou zonánosťou
 - ✓ Najčastešie a najkrašie pegmatity sú viazané na amfibolicko-biotitické granity (Paszowice a Strzegon)
 - ✓ Opísaných vyše 57 minerálov
 - ✓ Stále aktívne lomy
- najzaujímavejšie minerály
 - ✓ **Kremeň** ⇒ dvojgeneračný
 - I. generácia – morión
 - II. generácia - krištál'
 - ✓ **Živce** ⇒ stĺpčkovité kryštály
 - ✓ **Axinit** ⇒ vzácny minerál s veľkosťou do 2 cm
 - ✓ **Fluorit** ⇒ vzácny minerál s veľkou farebnou variabilitou
 - ✓ **Bavenit** ⇒ extrémne vzácny minerál berýlia



prehľad lomov v granitovom masíve



pohľad na ťažobnú jamu

Minerály pegmatitov z granitového masívu Strzegon-Sobótka

fluorit so živcami



fluorit s kremeňom



stĺpcovitý živec



dutiny v pegmatitoch s
bohatou mineralizáciou



kremeň prvej generácie