

Výukový program:

MINERÁLY GEOLOGA ŠUTŘÍKA

přímý kontakt a badatelská práce se vzorky nerostů



Metodika environmentálního výukového pro 1. stupeň ZŠ

Téma programu spadá do vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět RVP pro základní vzdělávání.

Cílová skupina: žáci 1. stupeň ZŠ

Doporučený počet účastníků: 20

Délka programu: 90 minut

Místo realizace programu: Přírodovědné muzeum
Semeneč – Sběrka hornin

Metody a formy práce: zkoumání nerostů,
pokusy, hra

Cíl: Žáci si na konkrétních příkladech vyzkouší,
jak lze rozeznávat jednotlivé nerosty pomocí

fyzikálních a chemických vlastností. Prostřednictvím práce s krásnými vzorky nerostů probouzíme v žácích zájem o neživou přírodu a kladný vztah k ní.

Průběh programu:

Program začíná ve sbírce hornin společným úvodem, dále žáci pracují ve skupinách. Program je ukončen společným vyhodnocením a nakonec čeká žáky malé překvapení.



Potřeby a materiál:

1 vrypy: vrypové destičky, vzorky kyanit, růženín, azurit, pyrit, fluorit, hematit, malachit 5x

2 chemická zkouška: pipeta 2 ks, rydlo 2 ks, vzorky křemen 10x, vápenec (popř. kalcit) 5x, nádoba s octem

3 tvrdost: stupnice tvrdosti, vzorky mastek, sádrovec, kalcit, apatit, živec, křemen, fluorit 5x

4 rudy: sbírka rud, sbírka nerostů, cedulky POZOR LOM 4x, vzorky galenit, bauxit, hematit, magnetit 5x

5 brašna 5x

6 označení stanovišť

7 Zápisek geologa Šutříka

8 psací potřeby

9 sodovka

10 sáček s minerály na rozdělení do skupin

Společná část

Aktivita 1 – Úvodní motivace

Náš semenecký geolog Josef Šutřík si pro vás připravil zkoušku, ale už tu dávno měl být, aby vám vše vysvětlil. Lektor uvede celý program rozhovorem o geologovi Šutříkovi: Našel jsem tu jen tyto materiály. Lektor má v ruce 4 Šutříkovy zápisníky, 4 tužky a 4 brašny.

Kde se asi zdržel?

Hle, zrovna mi poslal SMS.

Píše:

Ahoj,

musel jsem neodkladně odjet. Vysvětlení najdete v mém dopise. Rozstříhal jsem ho na 10 částí, aby se nedostal do nesprávných rukou. Jednu část jsem schoval pod křemen, ostatní jsem volně rozhodil v expozici hornin. Zdravím, Pepa Šutřík

Když žáci sestaví dopis, nahlas ho přečtou.

Stojí v něm:

Ahoj děcka!

Omlouvám se, ale musel jsem odjet na zajímavou lokalitu, kde se nachází polodrahokamy. Zahraniční investor je tam chce začít ve velkém těžit. Jedu podpořit místní obyvatele v protestech proti tomuto drastickému počínu. Mám kameny moc rád, ale takto neohrozně ničit přírodu kvůli jejich těžbě,

to není dobrý nápad. Je třeba nalézt kompromis. Ale k věci. Připravil jsem si pro vás úkol, zda dokážete najít a poznat mé čtyři nejoblíbenější minerály. Protože jsem však nestačil před odjezdem doplnit své badatelské zápisy, budete to mít trochu složitější. Prosím, doplňte zápisy za mě. Pracovat budete na čtyřech stanovištích označených symboly. Snad to všechno pochopíte.

Tak šutrům zdar.

Pepa Šutřík

Tak se jdeme podívat, co nám Pepa připravil.

Lektor všechna stanoviště se žáky obejde a poté je rozdělí do čtyř skupin. K rozdělení do skupin využije sáček s různými minerály. Každý žák si vylosuje jeden kámen. Žáci se stejným minerálem utvoří skupinu.

Každá skupina obdrží brašnu se čtyřmi kapsičkami a zápisníkem geologa Šutříka.

Skupiny se rozdělí na jednotlivá stanoviště a začnou pracovat. Stanoviště se střídají po zazvonění zvonečku.

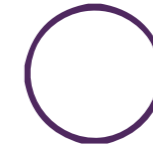
Potřeby a materiál:

4 brašny, 4 tužky,
4 zápisníky, dopis, zvoneček



Práce na stanovištích

Rudy a jejich využití



Potřeby a materiál: vzorky rud, cedulky POZOR LOM 4x, sbírka rud, přenosná sbírka nerostů

Žáci se vydají hledat rudy do dolů a nalezišť, která jsou označena cedulkami POZOR LOM a z každého naleziště si přinesou jeden vzorek.

Jednotlivé vzorky se pokusí určit podle vzhledu za pomoci přenosné sbírky nerostů, kterou mají na tomto stanovišti k dispozici. Následovně se pokusí doplnit badatelské zápisy geologa Šutříka. Když mají hotovo, do kapsičky označené kolečkem umístí vzorek magnetitu.



Barva vrypu



Na tomto stanovišti jsou připraveny vzorky minerálů a keramické destičky. Žáci na základě barvy vrypů vyberou malachit a vloží jej do označené kapsičky. Dále opět doplňují geologovy badatelské záznamy.

Potřeby a materiál: vrypové destičky, vzorky kyanit, růženín, azurit, pyrit, fluorit, hematit, malachit 5x



Tvrдост



Žáci zkoumají tvrdost nerostů. Jednotlivými minerály ryjí do jiných minerálů a tím zjistí, který ze vzorků je nejměkčí a který nejtvrdší. Na základě těchto poznatků se pokusí určit fluorit, který pak vloží do označené kapsičky. Stejně jako na ostatních stanovištích doplní poznámky do záznamů.



Potřeby a materiál: stupnice tvrdosti, vzorky mastek, sádrovec, kalcit, apatit, živec, křemen, fluorit 5x



Chemické vlastnosti

Žáci se dle chemické reakce pokusí rozpoznat křemen od vápence. Pomocí rydla udělají do minerálu rýhu a pokusí se naškrábat prášek, do kterého pomocí pipety kápnou kapičku octa. Pokud se začnou objevovat malé bublinky, jedná se o vápenec, nebo kalcit, pokud ne, jedná se o křemen. Jeden z křemenů poté dají do brašny do kapsičky se srdíčkem. Na stole si mohou žáci vyzkoušet zaklepat sodovkou, v té jsou bubliny stejného plynu, jaký se uvolňuje během reakce octa a vápence.



Potřeby a materiál: lahev se sodovkou, označení KŘEMEN, VÁPENEC, ocet, rydlo 2x, pipeta 2x

Doplňující aktivita: V expozici Tajemství podzemního světa žáci vypátrají, jak se říká minerálu, který se lehce rozpouští ve vodě a máme ho všichni doma. Prohlédnou si barevné varianty halitu vystavené v expozici a doplní zápis geologa Šutříka.

Závěr v kruhu

Dnes jsme si vyzkoušeli, že minerály od sebe můžeme rozeznat nejen zrakem, ale i na základě jejich vlastností.

Nyní si zkontrolujeme, zda se vám podařilo doplnit Šutříkovy zápisy.

Společná kontrola a vysvětlení případných chyb.

První oblíbený kámen Šutříka je malachit. Podle čeho jste ho poznali mezi ostatními minerály? Podle toho, že jako jediný má zelený vryp. Všichni vytáhnou kámen z kapsičky malachit.

Druhý oblíbený kámen Šutříka je fluorit. Jak jste jej poznali?

Do kalcitu dělá fluorit vryp, do apatitu ne, apatit naopak ryje do fluoritu. Opět všichni vydají k porovnání vzorek z kapsičky fluorit.

Třetí oblíbený kámen je magnetit. Podle čeho jste poznali ten?

Podle vzhledu. Také se dá poznat podle toho, že přitahuje magnet. Všichni ukáží svůj magnetit a vyzkouší, zda přitahuje magnet.

Poslední, čtvrtý, nejoblíbenější kámen je křemen. Podle čeho jste ho poznali?

Že nereaguje s octem.

A jakou barvu má křemen?

fialovou - ametyst, hnědou - záhněda, čirou - křišťál, růžovou - růženín

A protože jste pilně pracovali, ukážu vám nyní, kde má náš geolog ukrytý svůj největší poklad.

Lektor ukáže žákům valoun křemene v expozici, otočí jej a objeví se veliký růženín.

Rozloučení.



PODKLADY PRO UČITELE



VLASTNOSTI MINERÁLŮ

Pro popis a charakteristiku různých druhů minerálů je třeba znát jejich základní fyzikální a chemické vlastnosti. Tyto vlastnosti nám pomáhají k přesnějšímu určení minerálu do hierarchického systému a k jeho snadné determinaci. Pro přesné určení minerálů slouží různé laboratorní metody jako např. prášková difrakce.

FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI

tvár agregátu, tvrdost, štěpnost, lom, struktura, barva, lesk, vodivost, magnetismus aj.

CHEMICKÉ VLASTNOSTI

rozpuštění ve vodě a v kyselinách, žhání v plameni, zkouška žháním v baňce a na dřevěném uhlí aj.

TVRDOST

Vyjadřuje míru odolnosti povrchu minerálu vůči pronikání cizího předmětu.

Při vyhodnocování tvrdosti sledujeme reakci krystalové struktury na působící tlak bez vzniku poruch.

V kovových krystalech je výsledkem (vzhledem k jejich plasticitě) rýha. Křehké materiály s kovalentní a iontovou vazbou mohou na test tvrdosti reagovat vznikem mikroporuch.

Při určování relativní tvrdosti, kdy zkusíme rýpat do minerálu, musíme být velmi obezřetní, abychom k této zkoušce použili čerstvý lom.

Při určování relativní tvrdosti můžeme použít některé pomůcky:

- rýpeme-li do minerálu nehtem má tvrdost nižší než 2
- měděná mince rýpe do minerálů o tvrdosti max. 3
- nožem lze rýpat do minerálů s tvrdostí max. 5
- ocelovým drátem rýpeme do minerálu s max. tvrdostí 5,5.
- tvrdost běžného okenního skla je asi 4,5



tvrdost	minerál	vlastnost
1	mastek	lze do nich rýpat nehtem
2	sůl kamenná	
3	kalцит	
4	fluorit	lze do nich rýpat nožem
5	apatit	
6	živec	ryjí do skla
7	křemen	
8	topaz	
9	korund	
10	diamant	

Tvrdost je veličina s vektorovými vlastnostmi. Některé krystaly vykazují hodnoty tvrdosti, která závisí na směru zkoušky. Klasickým příkladem je kyanit.

Mohsova stupnice tvrdosti

- 1 Mastek
- 2 Sůl kamenná nebo Sádrovec
- 3 Kalцит - vápenec
- 4 Fluorit - kazivec
- 5 Apatit
- 6 Ortoklas - živec
- 7 Křemen
- 8 Topaz
- 9 Korund
- 10 Diamant



BARVA VRYPU

Jako barva vrypu se posuzuje barva jemného prášku minerálu, který za sebou zanechá otíráním (rýpáním) na neglazované porcelánové destičce. Barva vrypu může být důležitou pomůckou při určování minerálu. Barva minerálu a barva jeho vrypu se nemusí shodovat. Např. barva vrypu hematitu je vždy červenohnědá, ačkoliv je hematit makroskopicky často černý.



REAKCE S KYSELINAMI

Nejčastěji se používá reakce se zředěnou kyselinou chlorovodíkovou (HCl), nebo k. octovou k důkazu uhličitánů. Tato reakce probíhá u některých uhličitánů za studena (kalцит, aragonit), u jiných je třeba úlomek minerálu v kyselině zahřát (ve zkumavce). Zlato se rozpouští v lučavce královské (směs kyseliny dusičné (HNO₃) a kyseliny chlorovodíkové (HCl)).

Vápenec (stejně jako např. mramor, kalцит, krápníky, pravé perly, skořápky vajec, schránky měkkýšů a aragonit) obsahuje uhličitán vápenatý, který reaguje s kyselinou octovou za vzniku oxidu uhličitého. Unikající bublinky plynu můžeme vidět a slyšet. Křemen uhličitán vápenatý neobsahuje.



kyselina octová

uhličitán
vápenatý

oxid
uhličitý

voda

octan vápenatý

MAGNETICKÉ VLASTNOSTI MINERÁLŮ

Magnetické vlastnosti závisí na uspořádáním elektronů ve struktuře atomového obalu.

Magnetismus vykazuje např. magnetit, ilmenit nebo pyrrhotin.

DALŠÍ VLASTNOSTI, KTERÉ BĚHEM PROGRAMU ZKOUMAT NESTIHNEME:

ŠTĚPNOST

Vlastnost minerálu lámat se paralelně s určitou rovinou atomů. Štěpnost je úzce svázána s anizotropií vazebných sil, směr štěpnosti je závislý na nejslabších vazbách ve struktuře minerálu. Pokud chceme štěpnost definovat, musíme udát její kvalitu a krystalografický směr. Směr udáváme označením např. kubická, oktaedrická, prizmatická nebo pinakoidální štěpnost. Kvalitu štěpnosti určujeme subjektivně a posuzujeme množství, délku a zřetelnost štěpných trhlin na povrchu minerálu.

Nejčastěji se vyjadřuje těmito termíny: velmi dokonalá, dokonalá, dobrá, nedokonalá, velmi nedokonalá, chybějící

LOM

V některých krystalech je pevnost vazeb ve všech směrech přibližně stejná - neexistuje zde směr méně pevných vazeb. Působíme-li na takové krystaly dostatečně velkou silou tak, abychom překročili mez plastické deformace, vzniknou lomné plochy, které nesledují žádný krystalografický směr.

Typy lomu:

lom lasturnatý - hladký, zahnutý lom ve tvaru lastury

lom vláknitý nebo třískovitý

lom hákovitý - rozeklaný lom s ostrými hranami

lom nerovný nebo nepravidelný - tvořen je drsnými a nepravidelnými plochami

BARVA

Vnímání barvy může být za určitých okolností problematické, takže exaktní reprodukovatelné posouzení barvy pouhým okem pozorovatele je velice obtížné. Člověk je schopen rozlišit cca 1 mil. barev. Původní barva minerálu je často překryta barvou pigmentu. Pigment tvoří heterogenní inkluze v minerálu, nejčastěji jsou to

velmi jemné částice hematitu nebo chloritu. Rozlišujeme nerosty barevné, bezbarvé a zbarvené. – u barevných nerostů je barva velmi stálá (magnetit - černý, malachit - zelený, azurit – modrý). Stejnou barvu jako minerál mává obvykle i jeho vryp. (Výjimkou je pyrit). – jako bezbarvé nerosty označujeme ty, které jsou čiré a mají bílý vryp. – zbarvené nerosty jsou zbarveny díky různým příměsím, ale jejich vryp zůstává bílý, šedý nebo jen slabě zbarvený.

MNOHOBAREVNOST

Mnohobarevnost můžeme okem pozorovat jen u některých minerálů. Jejich krystaly při natáčení mění barvu (např. turmalín, rubín, safír).

PROPUSTNOST SVĚTLA

Podle propustnosti světla rozlišujeme nerosty průhledné, průsvitné a neprůsvitné

průhledné bezbarvé minerály dokonale propouštějí světlo (křišťál)

průsvitné propouští světlo částečně, jsou neprůhledné

neprůhledné takřka nepropouštějí světlo, pohlcují téměř všechny paprsky

opakní nepropouštějí světlo vůbec ani v nepatrných vrstvách (grafit, ryzí kovy, magnetit aj.).

LESK

Vlastnost povrchu minerálu, která vyjadřuje jeho chování v odraženém světle.

Kovový – u minerálů s převahou kovové vazby

diamantový – silný lesk minerálů zpravidla s indexem světelného lomu větším než 1,9

skelný – odpovídá lesku skla, je typický pro většinu minerálů

mastný – připomíná lesk mastného papíru

perleťový – zpravidla se objevuje na plochách dokonalé štěpnosti

hedvábný – je typický pro vláknité agregáty

FLUORESCENCE A FOSFORESCENCE

Minerály, které vykazují luminiscenci během ozařování UV, RTG nebo katodovým zářením, se označují jako fluorescentní. Pokud luminiscenční jevy pokračují i po ukončení ozařování, označujeme jevy jako fosforescenci. Mezi jevy neexistuje ostrá hranice.

Termoluminiscence

Jde o analogický jev předchozímu, ale k aktivaci dochází ohřevem minerálu. Vykazují ji např. kalcit, apatit nebo skapolit.

Triboluminiscence

K luminiscenci dochází při mechanickém rozrušování minerálu. Příkladem takových minerálů jsou fluorit, sfalerit nebo lepidolit.

ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI MINERÁLŮ

Odvíjí se od jejich elektrické vodivosti, kterou v krystalech mohou způsobovat pohybující se elektrony, ionty nebo místa s chybějícími elektrony. Podle hodnoty elektrické vodivosti obvykle dělíme krystaly na vodiče, polovodiče a izolanty (dielektrika).

HUSTOTA

Hustota udává, kolikrát je určitý objem minerálu těžší, než stejný objem čisté vody při 4° C. Z fyzikálního pohledu je hustota rovna poměru hmotnosti a objemu daného minerálu. Tato veličina je v některých případech velmi důležitým identifikačním znakem. Hustota krystalické látky závisí na dvou faktorech:

- na typu atomů, které se uplatňují ve struktuře
- na typu uspořádání těchto atomů

POLYMORFIE (MNOHOTVAROST)

Polymorfní nerosty mají stejné chemické složení, ale vznikly za různých podmínek. Mohou proto krystalovat v různých soustavách.

Příklady:

C: diamant – grafit

CaCO₃: kalcit – aragonit

FeS₂: pyrit – markazit

IZOMORFIE

Izomorfní minerály mají různé složení, ale stejné (nebo velmi podobné) vlastnosti. Izomorfní minerály tvoří přirozené řady, např. uhličitany kalcitové řady: kalcit CaCO₃ - magnezit MgCO₃ - siderit FeCO₃

Stavební částice izomorfních minerálů se mohou ve struktuře navzájem zastupovat, proto se v přírodě často setkáváme s kalcitem, který obsahuje také hořčík (tzv. hořečnatý kalcit).

BARVENÍ PLAMENE

Řada prvků význačně barví plamen. U některých nerostů dochází k barvení plamene již při vsunutí vzorku do plamene, jiné musíme nejprve ovlhčit kyselinou. Většinou používáme zředěnou kyselinu chlorovodíkovou.

Rudy

Ruda (latinsky minera) označuje v geologii takový minerál nebo horninu, který obsahuje ekonomicky významný podíl chemických prvků, většinou kovů, umožňující jejich průmyslovou těžbu nejčastěji za účelem vytváření zisku.



Bauxit

Bauxit je směsicí několika minerálů zahrnující hydroxidy hliníku, gibbsit, böhmit, diaspor, dihydrát oxidu hlinitého, $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ a oxidy železa. Většinou se dříve klasifikoval jako minerál, ale současná literatura uvádí bauxit jako horninu. Svůj název dostal podle vsi Les Baux-de-Provence v jižní Francii.

Bauxit je nejdůležitější průmyslová ruda pro získávání hliníku, který má široké uplatnění od výroby obalů po letecký průmysl. Méně kvalitní bauxity (s menším obsahem hliníku) se využívají při výrobě brusiv, kamenců, žáruvzdorných materiálů, k výrobě syntetického korundu a další. Naleziště bauxitu se využívají také pro navržení modelů vývoje klimatu, jelikož jejich vznik je většinou spojen s tropickým podnebím. Jejich rozložení tak napovídá, že oblast byla dříve v jiném podnebném pásu.

Výroba hliníku

Při výrobě oxidu hlinitého z bauxitu je potřeba projít poměrně složitým výrobním postupem. Ruda se musí nejprve rozemlít a smísit s vápencem a hydroxidem sodným. Vzniklá směs

se přečerpává do vysokotlakých nádob, kde se následně zahřívá. Hydroxid sodný se rozpouští s oxidem hlinitým, který se z roztoku vysráží, propere, zahřeje, čímž se odstraňuje ze směsi vzniklá voda. Koncovým členem je bílý prášek podobný cukru – oxid hlinitý.



Magnetit

Magnetit, oxid železa, patří společně se spinelem, chromitem a dalšími minerály do řady tzv. spinelidů. Spolu s hematitem je nejdůležitější rudou železa. Je šedočerný až černý, polokovově až kovově lesklý, neštěpný, nerovného lomu. Je silně magnetický, některé vzorky i permanentně. Tvoří zrnité a celistvé agregáty či vtroušená zrna. Nepříliš hojné jsou jeho dobře omezené krystaly tvaru osmistěnu, vzácně tvaru dvanáctistěnu kosočtvercového, zcela výjimečně i tvaru krychle.

V malých množstvích je běžný ve vyvřelinách jako jsou čediče, gabra aj. Je odhadováno, že magnetit tvoří dokonce až 2 % objemu zemské kůry. Ekonomicky významná jsou jeho ložiska ve skarnech. Pěkné krystaly se vyskytují na žilách alpského typu (oblast Lercheltini ve Švýcarsku) a v mastkových a chloritických krystalických

břidlicích. Je odolný, takže se hromadí v říčních náplavech. Významná ložiska magnetitu jsou těžena zejména ve Švédsku, Norsku a v Jihoafrické republice. U nás se těžil z magnetitového skarnu ve Vlastějovicích zsz. od Ledče nad Sázavou. Pěkné až 1 cm velké osmistěny zarostlé v chloritické břidlici se nacházely v lomu Smrčina u Sobotína, sv. od Šumperka. Uvádí se, že



asi 12 % jemnozrnného rozptýleného magnetitu obsahují čediče památné hory Říp, takže Říp celkem spolehlivě vychyluje strelku kompasu.

Magnet není vyroben přímo z magnetitu.

Feritový magnet je permanentní magnet vyrobený z keramických oxidů – feritů. Z tvrdých feritů se vyrábějí cenově nejvýhodnější a celosvětově nejpoužívanější permanentní magnety. Základními surovinami pro výrobu magneticky měkkých feritů jsou oxid železitý (Fe_2O_3) a uhličitany barya (BaCO_3) nebo stroncia (SrCO_3).

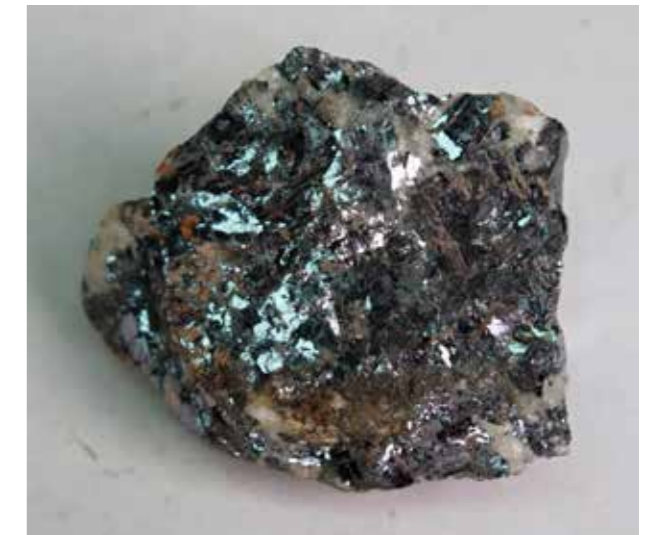
Uvedené suroviny se mísí v poměru asi 80 % Fe_2O_3 a asi 20 % BaCO_3 nebo SrCO_3 a z této směsi kalcinací za vysokých teplot vzniká hexaferit. Potom následuje lisování do požadovaných tvarů buď za sucha (ve formě prášku s pojivem), nebo ve formě vodné suspenze. Anizotropní permanentní magnety se lisují v magnetickém poli. Konečný tvar a pevnost dostávají permanentní magnety výpalem (sintrováním) při teplotách přes 1200 °C. Potom jsou dle potřeby magnetovány.

Galenit

Galenit je sulfid olovnatý. Je to poměrně rozšířený minerál. Je znám již od starověku. Sloužil a stále slouží jako ruda olova, z nějž byly kdysi vyráběny vodovodní trubky a nejrůznější předměty, a také jako ruda stříbra, z něhož byly vyráběny mince a stříbrné šperky. Galenity často obsahují až 1 % stříbra v podobě vtroušených mikroskopických zrníček rozmanitých sulfidů stříbra (akantit, diaforit, freibergit, matildit, proustit, pyrrargyrit, stefanit, miargyrit, freieslebenit aj.).

Galenit je šedý, kovového vzhledu, neprůhledný, dokonale štěpný podle ploch krychle, na štěpných plochách je silně lesklý. Je nápadně těžký. Tvoří jemně až hrubě zrnité agregáty, poměrně často tvoří dobře omezené krystaly tvaru krychle, které bývají někdy otupeny plochami osmistěnu. Vzácněji se vyskytuje čistě v podobě osmistěnu.

Olovo vyrobené z galenitu se používá při výrobě akumulátorů a baterií, slouží k ochraně některých předmětů před korozí, jako stínidlo proti rentgenovému a radioaktivnímu záření, používá se do slitin, z nichž se vyrábějí například ložiska, pájky apod. Některé sloučeniny olova se používají jako bílé, červené či žluté pigmenty. Používá se ve sklářském, keramickém, gumárenském, textilním průmyslu a při výrobě léčiv. Hlavními producenty olova jsou Austrálie, Čína, USA, Peru, Kanada, Mexiko a Švédsko. Stejně země jsou také hlavními producenty stříbra, které má také velmi rozmanité využití, například v elektrotechnice a při výrobě nejrůznějších slitin a sloučenin.



V Čechách se galenit těžil v hlubinných dolech na žilných ložiscích především ve Stříbře z. od Plzně, v Oloví v Krušných horách a v Příbrami. Galenity ze Stříbra měly velmi nízký obsah stříbra (méně než 0,1 %), takže z nich bylo vyráběno v podstatě pouze olovo, které v historických dobách sloužilo především při rafinaci stříbra vyrobeného z komplexních sulfidických rud (pyrit + sfalerit + galenit aj.) ve stříbrných hutích v Kutné Hoře. Toto olovo ovšem nestačilo, takže se muselo dovážet ze zahraničí, hlavně z Polska, kde jsou velká ložiska olova. Olovo vyprodukované v Oloví sloužilo především ve stříbrných hutích v Jáchymově.

Galenity z Příbrami sloužily jako ruda stříbra i olova. V Příbrami tvořil galenit na souměrných žilách pásy až 20 cm mocné; v dutinách byly nacházeny jeho až 3 cm velké krystaly. Zvláště velké dutiny s krychlovými krystaly galenitu až 20 cm velkými byly nacházeny při těžbě na žilách ve Stříbře.

Zdroje:

<http://www.velebil.net/>

<https://cs.wikipedia.org/>

Atlas našich hornin, Richard Jan Hons, 2017

Horniny a minerály, Chris Pellant, 1992

Minerály, Olaf Medenbach, Cornelia Sissiecková-Fornefeldová, 1995



Semenec, o. p. s.

Semenec 846, 375 01 Týn nad Vltavou

IČ: 60074779

mobil: 604 626 894

e-mail: semenec.ops@gmail.com

www.muzeumsemenec.cz