



Odkalisko v Markušovciach

5. PRIEMYSELNÉ VYUŽITIE ANORGANICKÝCH SUROVÍN, ICH ŤAŽBA A EKOLOGICKÉ NÁSLEDKY

5.1. Klasifikácia zdrojov surovín

Priemyselná výroba vyžaduje nepretržitý prísun rôznych surovín. Tieto suroviny sa zabezpečujú ich ťažbou z rôznych typov zdrojov. Zdroje surovín je možné rozdeliť do dvoch hlavných kategórií. Prvá, predstavuje **zdroje neobnoviteľné**, teda také, ktorých použiteľnosť sa končí vyčerpaním ich zásob. Do tejto kategórie patrí väčšina zdrojov anorganických surovín a značná časť organických surovín. **Obnoviteľné zdroje** sú také, ktoré môžu poskytovať suroviny aj po ich vyčerpaní; obyčajne sú viazané na činnosť biomasy, takže po uplynutí určitej doby sa tieto zdroje buď samovoľne alebo s pomocou umelých zásahov obnovujú. Typickým príkladom sú lesy ako zdroj dreva alebo mnohé kultúry rastlín, poskytujúce surovinu pre potravinársky alebo textilný priemysel. K prvkom, ktoré sú viazané na činnosť biomasy patrí vodík, draslík, vápnik, dusík, uhlík, fosfor a jód. K obnoviteľným zdrojom patrí aj zrážková a tečúca voda a niektoré látky, ktoré sú vodou transportované, ako napríklad sedimenty a látky v nej rozpustené.

Obnoviteľnosť surovinových zdrojov závisí jednak na regeneračnej schopnosti daného systému a jednak na množstve a spôsobe ťažby alebo získavania týchto surovín. Preto napríklad ťažba dreva v lesoch je vysoko kvalifikovanou činnosťou v prípade, že si dáva za cieľ zachovať ich regeneračnú schopnosť. Mnohé časti európskeho kontinentu sú poznačené stratou regeneračnej schopnosti pôvodných surovinových zdrojov a to už od počiatkov novovekej civilizácie.

Najvýznamnejšou anorganickou látkou, viazanou na činnosť biomasy je kyslík. Jeden z najväčších ekologických problémov súčasnej doby je ako zachovať regeneračnú schopnosť tohto zdroja, pri obrovskom náraste spotreby kyslíka v dôsledku umelých oxidačných procesov, využívaných v priemysle, doprave a klimatizácii stavebných objektov. Atmósféra patrí k významným obnoviteľným zdrojom uhlíka, dusíka, kyslíka a inertných plynov.

Ťažba, ako neobnoviteľných, tak aj obnoviteľných zdrojov, má zväčša veľké množstvo negatívnych ekologických dôsledkov, ktoré je nutné riešiť buď počas ťažby surovín alebo aspoň až po jej skončení. K najväčším stredoeurópskym projektom patrí riešenie problémov, súvisiacich s devastáciou krajiny pri (resp. po) ťažbe uhlia.

Suroviny je možné deliť na základe rôznych kritérií. Obvyklé delenie však zohľadňuje ich chemické zloženie. Anorganické suroviny sa obvykle delia na dve skupiny – *rudné a nerudné suroviny*. K rudným surovinám patria napríklad rudy železa, zinku, niklu, kobaltu, chrómu, mangánu, olova, medi striebra. Ložiská bentonitov, kaolínu, vápenca, dolomitu, bauxitu, fosfátov, ako aj jednozložkových resp. mnohozložkových stavebných materiálov, patria k typickým nerudným surovinám

[Obr. 5.01.](#) Obrázok ukazuje spotrebu rudných a nerudných minerálov vo vysoko industrializovaných krajinách (napr. v USA a štátoch západnej Európy)

5.2. Spôsob ťažby anorganických surovín a jej environmentálne dôsledky

Súčasnú environmentálne problémy ťažby surovín súvisia s tým, že mnoho látok, získavaných z týchto rúd je pre súčasnú spoločnosť nenahraditeľných a ich ťažba bude pokračovať takmer za každú cenu. K takýmto látkam patria niektoré kovy, ako napríklad antimón, používaný v automobilových batériách, žiaruvzdorných výrobkoch alebo v gume.

Podobne chróm je nenahraditeľným kovom, pretože sa používa na výrobu nehrdzavejúcej ocele, ktorá je konštrukčným materiálom v automobilovom, leteckom, potravinárskom a chemickom priemysle a používa sa na výrobu chirurgických nástrojov a zdravotníckeho vybavenia. Taktiež kovy v skupine platiny (platina, paládium, irídium a ródium), sú nenahraditeľné ako katalyzátory v chemickom a automobilovom priemysle.

Pokračovanie ťažby surovín, pri neustále sa znižujúcom obsahu hlavnej zložky (chápané z hľadiska jej priemyselného významu) znamená, že aj pri konštantných požiadavkách na jej množstvo, je nutné zvyšovať objem ťaženej suroviny a zároveň zvyšovať aj produktivitu alebo objem spracovateľskej technológie. V oboch prípadoch sa výrazne zvyšujú náklady na riešenie ekologických problémov, spojených s ťažbou a výrobou. Príkladom je ťažba medených rúd, ktorá poskytuje strategický kov pre celý elektrotechnický priemysel. V roku 1900 bol priemerný obsah medi v týchto rudách asi 4 hmot. %, ale v roku 1982 sa pohyboval už v rozsahu 0,6 až 1,4 hmot. %. Predpokladá sa, že v blízkej budúcnosti sa budú ťažiť aj rudy s obsahom 0,1 hmot. %. Detailnejší vývoj znižovania obsahu medi v rudách, od začiatku storočia do začiatku osemdesiatych rokov, ukazuje obr. 5.02. Bez ohľadu na súčasné problémy, vyplývajúce z postupného vyčerpávania neobnoviteľných zdrojov, ťažba všetkých typov surovín bola environmentálnym problémom vždy.

[Obr. 5.02. Zmena obsahu medi v ťažených rudách od začiatku nášho storočia](#)

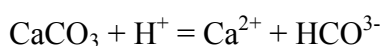
Súčasný stav ťažby surovín vo svete je poznačený paralelnou existenciou veľmi moderných techník, využívajúcich najnovšie poznatky vedy a techniky, a veľmi primitívnych a často aj nebezpečnými metód, ktoré sa používajú najmä v rozvojových krajinách, napríklad ťažbe drahých kovov a drahokamov.

Spôsob ťažby surovín je vo všeobecnosti závislý na mnohých faktoroch, najmä však na geologických pomeroch, polohe a hĺbke ložiska a povahe ťaženej suroviny. Ložiská rúd sa veľmi často vyskytujú v hlbinných vyvretých horninách, kde sa dostali buď vo forme tuhých častíc alebo vo forme taveniny.

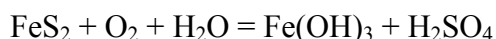
Hlbinný spôsob ťažby surovín je spravidla vysoko kvalifikovanou činnosťou, ktorá sa vyvíjala počas mnohých stáročí a veľmi často reprezentovala aj aktuálny stav vedy a techniky v spoločnosti. Hlavné ekologické dôsledky hlbinej ťažby v malých hĺbkach, súvisia s porušením statiky stavieb na povrchu a závalmi rôzneho rozsahu. Devastácia okolia baní toxickými látkami je spoločná pre takmer všetky druhy banskej činnosti. Jeden

z problémov ťažby surovín je, že v dôsledku postupného vyčerpania ich zdrojov, nachádzajúcich sa v malých hĺbkach, je nutné ťažiť suroviny stále vo väčších hĺbkach, čo ťažbu veľmi predražuje.

Všeobecným problémom ťažby surovín je to, že v jej dôsledku dochádza k dramatickému posunu rovnováhy v danom ekosystéme. Táto rovnováha, na ktorej sa podieľajú ako anorganické zložky, tak aj biologický materiál, sa ustalovala počas veľmi dlhého obdobia. Bez ohľadu na trvanie a intenzitu ťažobnej činnosti, boli jej dôsledky vždy ireverzibilné. Napríklad pri hlbinej ťažbe rúd sa otvára úplne nový prietokový systém podpovrchových vôd, ktorý vo veľkej miere kopíruje ťažobný priestor. Tento je takmer vždy zdrojom kontaminácie a to v dôsledku väčšej alebo menšej toxicity ťaženej suroviny. Na rozdiel od pôvodného ložiska, ktoré je vo veľkej miere uzavretým systémom, s priestorovo značne obmedzeným povrchom, v dôsledku ťažby dochádza k enormnému zvýšeniu porozity reziduálnej horniny, s dôsledkom poriadkového zvýšenia jej povrchu a rýchlosti jej rozpúšťania a oxidácie (všeobecne zvetrávacích procesov.). Výsledkom takého procesu môže byť jednak zvýšený obsah ťažkých kovov a síranov vo vodách, ale aj dramatické zníženie jej hodnoty pH, ktoré sa pozoruje najmä pri zvetrávaní sulfidických rúd. Zvetrávanie pyritu je z hľadiska environmentálnych problémov jeden z najvýznamnejších dejov. Jeho produktom sú kyslé vody, ktoré môžu dosiahnuť hodnoty pH = 2 a spôsobujú jednak trvalú plošnú degradáciu pôd a likvidáciu celej vegetačnej vrstvy. V prípade, že sa takéto vody dostanú do styku s okolitou horninou, môžu byť neutralizované, najčastejšie kalcitom (alebo dolomitom):



ktoré je spojené s rozpúšťaním týchto minerálov. Podobný dej sa pozoruje pri interakcii s hlinitokremičitanmi. Oxidáciu pyritu v ložiskách, na haldách a odkaliskách je možné popísať reakčnou schémou:



Na druhej strane, tento dej má v reálnom prostredí komplexnú povahu a významnú úlohu v ňom zohráva činnosť niektorých typov baktérií. Tieto daný proces značne urýchľujú, v porovnaní s „anorganickým“ dejom v sterilnom prostredí.

Druhý ekologický problém ťažby súvisí so spracovaním vyťaženej suroviny. Lokalizácia spracovateľských závodov do blízkosti baní súvisí so znižovaním nákladov pre transport odpadných látok. Z tohoto dôvodu boli veľmi často spracovateľské závody organizačne pripojené k ťažobným závodom. Separáčne techniky oddelovania hlavných zložiek ťažených hornín od hlušiny sú založené na dôkladnom rozomletí vyťaženej horniny a následnom sedimentačnom, flotačnom alebo magnetickom delení, prípadne mokrom vylúhovaní jednej z delených zložiek. Ako prvá, tak aj posledná zo spomenutých metód je spojená s vážnou environmentálnou záťažou priestorov spracovateľských závodov. Tá súvisí jednak s rozptyľovaním chemicky mimoriadne reaktívneho jemnozrnného materiálu (ten je dôsledkom poriadkového zvýšenia povrchu častíc), ako aj rozptylu lúžiacich roztokov; najčastejšie sa jedná o koncentrované roztoky minerálnych kyselín a hydroxidov. Transport týchto toxických látok do bezprostredného, ale aj vzdialeného okolia, je takmer kontinuálne zabezpečovaný dažďovou vodou a povrchovými alebo bankskými vodami. Okrem kontaminácie pôdy a vody, niektoré zložky ťažených surovín môžu sublimovať do atmosféry vo forme prchavých látok, napríklad pri tepelnom alebo chemickom spracovaní rúd. Takým prípadom je tepelná úprava sulfidických rúd s obsahom ortuti, arzénu, antimónu a olova.

Na území Slovenska prebiehala intenzívna banká činnosť už od 11. storočia. Spočiatku bola orientovaná na ťažbu zlata a striebra, neskôr medi, olova a železa a antimónu. Ťažba drahých kovov v 16. až 18. storočí mala veľmi pozitívny vplyv na civilizačnú úroveň mnohých slovenských regiónov a jej dokladom sú najmä pozostatky pôvodnej architektúry niekdajších bohatých bankských miest. S výnimkou niekoľkých málo prípadov, bola ťažba rúd na Slovensku ukončená v osemdesiatych a deväťdesiatych rokoch minulého storočia. Napriek tomu, že väčšina baní a ťažobných zariadení sa postupne a systematicky začala likvidovať, v okolí bývalých baní je možné doteraz nájsť mnoho pamiatok na bankú činnosť. Niektoré ukážky pozostatkov po banskej činnosti na Slovensku sú ilustrujú na obr. 5.03. až 5.11. K jedným z mála pozitívnych pamiatok tejto činnosti patria vodné diela v okolí Banskej Štiavnice (tajchy), ktoré boli vybudované ako zdroje vody pre pohon čerpadiel, určených na odvodňovanie bankských chodieb. K negatívnym pamiatkam po hlbinej banskej činnosti patria stovky háld vyťaženej banskej hlušiny, ktoré sú roztrúsené na mnohých miestach po celom Slovensku. Možno ich nájsť jednak v tesnej blízkosti miest a obcí, ale aj vo veľmi exponovaných terénoch rôznych pohorí, vrátane Nízkych a Vysokých Tatier (obr. 5.04.- 5.06.). Mnohé oblasti banskej činnosti sú v súčasnosti identifikovateľné iba pri sústredenom pozorovaní terénu.

Ako príklad je možné uviesť hôlnatý ráz okolia Štiavnických Baní (obr. 5.07.); problémy so zalesnením týchto častí súvisia s existenciou veľmi malej hrúbky pôdneho krytu, ktorý je dôsledkom dlhotrvajúcej banskej činnosti. K menej exponovaným pamiatkam na hlbinnú ťažbu patria šachty a štóly; niektoré z nich sú po rekonštrukcii verejne prístupné ako banské múzeá.

[Obr. 5.03.](#) Tajchy v Štiavnických vrchoch sú pamiatkami na hlbinnú ťažbu zlata a striebra

[Obr. 5.04.](#) Haldy vyťaženej hlušiny v Pieskoch pri Starých Horách

[Obr. 5.05.](#) Haldy v Richtárovej pri Starých Horách

[Obr. 5.06.](#) V Španej Doline sú haldy vyťaženej horniny neodmysliteľnou súčasťou obce

[Obr. 5.07.](#) Hôlnatý ráz okolia Štiavnických Baní je pozostatkom po niekoľko storočí trvajúcej banskej činnosti.

[Obr. 5.08.](#) Jedna zo šacht v blízkosti Štiavnických Baní

[Obr. 5.09.](#) Rekonštruovaný vstup do jednej z baní nad Banskou Hodrušou

[Obr. 5.11.](#) Väčšina baní z nedávnej minulosti už v súčasnosti neexistuje alebo je v likvidácii. (Pamiatka po ťažbe antimontovej rudy pri Pezinku.)

Najväčšie objemy hornín boli na Slovensku vyťažené a spracovávané v záverečnom období banskej činnosti. Práve takéto lokality predstavujú z environmentálneho hľadiska najväčší problém. Okrem devastácie krajiny, spôsobujú bývalé banské diela a pozostatky pridružených spracovateľských podnikov, dlhodobé znečistenie okolia toxickými látkami. Ako príklad je možno uviesť okolie Banskej Štiavnice, Rudňan, Markušoviec, Sloviniek a mnohých iných banských miest, v ktorých sa ťažili polymetalické rudy s obsahom toxických ťažkých kovov, ktoré sú rozptýlené jednak v bezprostrednom okolí baní a jednak v priestoroch odkalovacích nádrží resp. upravárenských závodov (obr. 5.12. – obr. 5.19.). Ďalším dlhodobým zdrojom toxických látok sú banské vody samovoľne vytekajúce zo zatopených baní alebo aj umele čerpané až do súčasnosti (obr. 5.19.- obr. 5.21.). Environmentálnym problémom je aj vysoký obsah ortuti v baryte, ktorý sa ťaží v bani Poráč pri Špišskej Novej Vsi; táto surovina sa používa na výrobu rôznych typov interiérových omietok. Veľkú environmentálnu záťaž predstavujú bývalé bane na pyrit, pyrotín a antimont v okolí Pezinku. Banské vody a vody presakujúce cez priestory niekdajších odkalovacích nádrží (obr. 5.20 – obr. 5.21.) , sú doteraz zdrojom arzenu a antimónu, ktorý ohrozuje kvalitu vody v niektorých obciach na južnom okraji Malých Karpát. Okrem kontaminácie povrchových a spodných vôd, časť ťažkých kovov

a toxických prvkov sa akumuluje v anorganickej časti pôdneho profilu, ako aj v živej hmote, napríklad v rastlinách a mikroskopických hubách, kde dochádza k výrazným deformáciám ich makro- a mikromorfologických štruktúr v dôsledku biosorpcie. Súčasné štúdie ukazujú, že arzén a antimón, ktoré sú bežnou zložkou týchto vôd, môžu byť biometyláciou metabolizované na plynné zlúčeniny týchto kovov.

[Obr. 5.12. Ťažobná veža bane Šobov pri Banskej Štiavnici](#)

[Obr. 5.13. Súčasný stav rozpadajúcich sa budov areálu bývalého upravárenského závodu v Rudňanoch, v ktorom sa spracovávali polymetalické rudy a baryt z miestnych baní](#)

[Obr. 5.14. Upravárenský závod v Slovinkách je situovaný v tesnej blízkosti obce](#)

[Obr. 5.15. Pozostatky odkalovacej nádrže v Markušovciach](#)

[Obr. 5.16. Vysoký obsah toxických zložiek na dne odkalovacej nádrže v Markušovciach znemožňuje po dlhé roky vytvoriť vrstvu vegetácie](#)

[Obr. 5.17. Detail dna odkalovacej nádrže v Markušovciach s pretekajúcimi bankskými vodami](#)

[Obr. 5.18. Odkalovacia nádrž v Slovinkách](#)

[Obr. 5.19. Detail dna odkalovacej nádrže v Slovinkách](#)

[Obr. 5.20. Banské vody vytekajúce z uzavretých antimonitových baní pri Pezinku](#)

[Obr. 5.21. Sedimenty bankských vôd obsahujú vysoké koncentrácie rôznych zložiek ťažených hornín. \(Antimonitová baňa Pezinok – Cajla\)](#)

Povrchová ťažba surovín sa používa u ložísk, vyskytujúcich sa v blízkosti zemského povrchu. Najbežnejším prípadom povrchovej ťažby je dobývanie kameňa pre stavebné alebo priemyselné účely alebo povrchová ťažba uhlia. Povrchová ťažba má takmer vždy negatívny ekologický dopad menšieho alebo väčšieho rozsahu. Je spojená jednak s devastáciou krajiny a jednak so zamorením atmosféry prachovými časticami, a v mnohých prípadoch aj s infiltráciou toxických zložiek ťažených surovín do okolia.

Mnohé stavebné suroviny, ako štrk a piesok, ale aj mnohé minerály sú koncentrované v sedimentoch. Obvyklým spôsobom ťažby je bagrovanie pomocou bagrovacích člnov alebo pomocou nasávacích potrubí. U kompaktných hornín sa využíva dezintegrácia horniny pomocou úzkeho prúdu vody, prečerpávaného vysokotlakovým čerpadlom.

Súčasná banská činnosť na Slovensku je reprezentovaná najmä povrchovou ťažbou nerudných surovín. Jeden z mála pozostatkov hlbinej ťažby anorganických surovín na

Slovensku je ťažba zlata pri Banskej Hodruši, železných rúd pri Rožňave, sideritu v Nižnej Slanej, barytu na Poráči, kamennej soli v Prešove a anhydritu v Novoveskej Huti. Povrchovo sa ťaží najmä vápenec, ako surovina pre cementársky priemysel, dolomit a dolomitické piesky, magnezit pre výrobu žiaruvzdorných materiálov, mastenec, piesky pre sklársky priemysel, ílové horniny pre výrobu stavebných materiálov a keramiky a bentonity a zeolity pre environmentálne aplikácie. Značný podiel tvorí povrchová ťažba hornín pre stavebný priemysel, ako napríklad ťažba ryolitov, andezitu, melafírov, štrku a piesku. Príklady povrchovej ťažby rôznych nerudných surovín na Slovensku ukazujú obr. 5.23. – obr. 5.31. Obr. 5.32. ukazuje jeden z príkladov použitia povrchových baní ako skládky netoxických odpadov.

[Obr. 5.22.](#) Závod na získavanie rudného koncentrátu s obsahom zlata v Banskej Hodruši, spracováva horninu z blízkej bane Rozália

[Obr. 5.23.](#) Veľký žulový lom pri Devíne

[Obr. 5.24.](#) Vápenec ťažený na severnom okraji Malých Karpát sa využíva pre výrobu cementu v Rohožníku

[Obr. 5.25.](#) Povrchová ťažba melafíru (Kvetnica pri Poprade)

[Obr. 5.26.](#) Ťažba travertínu pri Spišskom Podhradí

[Obr. 5.27.](#) Štrk na Dunaji sa ťaží najmä z dôvodu prehlbovania koryta

[Obr. 5.28.](#) Ťažba a spracovanie štrkopieskov vo Vysokej na Morave

[Obr. 5.29.](#) Ložisko žiaruvzdorných ílov (Stará Halič)

[Obr. 5.30.](#) Ložisko kaolínových pieskov vo Vyšnom Petrovci

[Obr. 5.31.](#) V ložisku bentonitu Stará Kremnička – Jelšový Potok sa ťaží najkvalitnejší bentonit na Slovensku

[Obr. 5.32.](#) Obrázok ukazuje jeden z príkladov použitia povrchových baní ako skládky netoxických odpadov. Stará pyrotínová baňa pri Pezinku je v súčasnosti skládkou keramického odpadu

5.3. Dôležité rudné a nerudné suroviny

Primárnym použitím rúd je výroba železných a neželezných kovov. Zvláštne postavenie majú hematit a limonit, ktoré sú zároveň aj najvýznamnejšou surovinou pre výrobu pigmentov a farieb. (Ďalšie pigmenty sa vyrábajú z TiO_2 a ZnO a zo sadzí, pochádzajúcich zo spaľovania zemného plynu.)

Mnohé minerály predstavujú veľmi dôležitý zdroj nerudných surovín. Podobne ako pri ťažbe rudných surovín, je ich ťažba spojená s negatívnymi ekologickými dôsledkami.

Z hľadiska objemu výroby patrí k najdôležitejším nerudným surovinám vápenec. Ťažba vápenca na Slovensku je veľká, pretože saturuje potreby veľmi rozvinutej priemyselnej výroby cementu a vápna. Environmentálne dôsledky ťažby vápenca sú podobné ako pri povrchovej ťažbe ostatných nerudných surovín. Environmentálny aspekt výroby cementu a vápna je spojený s chemickou stránkou tepelného rozkladu vápenca na CaO a CO_2 . Z nej vyplýva, že oba typy výrob prispievajú významným spôsobom k produkcii skleníkových plynov. Po prvé, je to v dôsledku spaľovania fosílnych palív (plynu), potrebných na termický rozklad a po druhé, v dôsledku uvoľňovania CO_2 pri samotnom rozklade, ktorý predstavuje 80 % emisií cementární. Táto emisia sa však ráta do emisných limitov Slovenska, ktoré sú dané Kjótskym dohovorom, a to aj napriek tomu, že celé množstvo CO_2 sa spätne absorbuje hydratáciou cementu a vápna pri ich použití.

K dôležitým nerudným surovinám patria íly. Ich použitie bolo bližšie popísané v kapitole 3. Ich ťažba na začiatku deväťdesiatych rokov predstavovala v USA asi 60 miliónov ton ročne. I keď ťažba fylosilikátov má tiež negatívne ekologické dôsledky, existuje významný kvalitatívny rozdiel v porovnaní s ťažbou rúd. Tento rozdiel vyplýva zo skutočnosti, že tieto minerály zďaleka nedosahujú taký vysoký stupeň toxicity ako väčšina kovov. Mnohé ílové minerály sa dokonca používajú na rafináciu potravinárskych výrobkov. Dôležitou výnimkou v skupine fylosilikátov je serpentín, používaný pre výrobu azbestov, ktorý obsahuje zdravotne nebezpečný minerál chryzotyl.

K dôležitým nerudným surovinám patria fluorit a kryolit. Svetové rezervy fluoritu predstavujú asi 190 miliónov ton, čo pravdepodobne stačí pokryť priemyselnú spotrebu na niekoľko desaťročí.

Sľudy, najmä muskovit, patria medzi významné nerudné suroviny, používané v elektrotechnike (napríklad v kondenzátoroch, transformátoroch a motoroch), v strešných krytinách a farbách.

Fosfor sa používa pri syntéze detergentov, chemikálií, pesticídov a liekov a v rôznych formách sa pridáva do živočíšnych krmív. Táto spotreba sa kryje najmä ťažbou fluorapatitu a hydroxyapatitu. Celková svetová spotreba fosforu sa zabezpečuje z minerálov vyvretých hornín, najmä z fluorapatitu (17 %) a asi tri štvrtiny zo sedimentárnych ložísk, najmä jazerného pôvodu. Približná ročná spotreba hornín s obsahom fosforu v USA je 40 miliónov ton. Svetové zásoby predstavujú asi 6 biliónov ton.

Značná časť minerálov sa používa ako anorganické plnivé do papiera, gumy, plastov a iných výrobkov. Hlavné minerály sú baryt, diatomit, smektity, kaolinit, sludy, mastenec, vápenec, pyrofylyt a wolastonit.

Z hľadiska objemu ťažby je najdôležitejšou anorganickou surovinou piesok a štrk. Napriek ich nízkej cene, počítanej na jednotkovú hmotnosť, ich celková cena vysoko prekračuje cenu takmer všetkých anorganických surovín dokopy. Jedinou surovinou, ktorá objemom prekračuje ťažbu piesku a štrku, je ťažba fosílnych palív. Najvýznamnejším svetovým zdrojom týchto surovín sú riečne sedimenty súčasných aj vyschnutých riek a glaciálne depozity. Hlavný problém ich ťažby na vodných tokoch spočíva v konfrontácii ťažobnej činnosti s rybolovom, rekreačnými a inými aktivitami.

Jedna z najvýznamnejších anorganických surovín pre chemický priemysel je síra. Napríklad, v USA sa ročne spotrebuje asi 10 miliónov ton síry. Jej najväčší vyťažovaný podiel pokrýva výrobu kyseliny sírovej a poľnohospodárskych chemikálií. Celosvetová spotreba síry sa v klesajúcom poradí kryje z týchto zdrojov:

1. Ťažby elementárnej síry.
2. Zo sirovodíka, získavaného ako vedľajší produkt spracovania zemného plynu .
3. Z organicky viazanej síry v rope.
4. Z ťažby pyritu.

Síra je jeden z prvkov, u ktorých sa v blízkej budúcnosti nepredpokladajú problémy so zabezpečením potrieb priemyslu. Jednak v celosvetovom meradle existujú bohaté zdroje elementárnej síry a jednak síra z fosílnych palív predstavuje zatiaľ kontinuálny zdroj tohoto prvku. Navyše separácia síry z týchto palív rieši ekologický problém úniku oxidov síry do atmosféry počas ich spaľovania. Napriek tomu atmosferická síra, v podobe SO_2 a SO_3 zostáva stále vážnym ekologickým problémom.