

1. Nyersanyagok bányászata, környezeti hatásai.

Az **ásványi nyersanyagok bányászata** a Föld kérgéből a hasznosítható **ásványi anyagok** kutatásával, feltárásával, kitermelésével, minőségjavításával (előkészítésével, osztályozásával), szállításával, esetenként késztermék gyártásával és kereskedelmével foglalkozó tevékenységek összessége.

A bányászat az a tevékenység, amivel a **Föld kérgéből** a következő hasznosítható anyagokat hozzuk a felszínre:

- ásványi nyersanyagok,
- energiahordozók.

A bányászat a **következő tevékenységek összességét** jelenti:

- kutatás (kutató fúrások),
- feltárás,
- kitermelés,
- minőségjavítás (előkészítés, osztályozás),
- szállítás,
- bizonyos késztermékek (pl. brikett) gyártása, és adott esetben ezek kereskedelme.

A **hasznosítható ásványi nyersanyag** lehet:

- szilárd (Szilárdásvány-bányászat),
- folyékony (fluidum-bányászat),
- gáznemű (gáz-bányászat),
- forró víz (geotermikus energia bányászata).

A **föld felszínéhez való viszonya alapján** a következő módjai vannak a bányászatnak:

- külszíni fejtés,
- mélyművelés,
- fúrólukakkal történő kitermelés,
- víz alatti bányászat.

Az utóbbi időben halmazállapot-változtatásos technológiákkal (**kioldás, megolvasztás, elgázosítás**) a szilárd ásványok folyadékként, illetve gázokként termelhetők ki. A bányászat gazdasági kockázatát jelenti az a tényező, hogy a föld alatt elhelyezkedő ásványi nyersanyag mennyisége és minősége a kutatás fázis során csak részben ismerhető meg.

Ez a fejezet csak az ásványi nyersanyagok bányászatát fogja tárgyalni.

A fejezet tartalomjegyzéke

- 1.1. Az ásványi nyersanyagok bányászatának a föld felszínéhez való viszonya
 - 1.2. Vasérc bányászat
 - 1.3. Bauxitbányászat
 - 1.4. További ércek bányászata
 - 1.5. Gyémánt bányászat
 - 1.6. Mészkö, homok, kavics, építő és díszítőkö bányászat.
 - 1.7. Uránérc bányászat
-

1.1. Az ásványi nyersanyagok bányászatának a föld felszínéhez való viszonya

(<http://hu.wikipedia.org/wiki/Bányászat>; <http://hu.wikipedia.org/wiki/Külfejtés>)

1.1.1. Külszíni fejtés

A **külszíni fejtés** (külfejtés) lényege, hogy a hasznosítható ásványi nyersanyag felett lévő, úgynevezett fedő kőzeteket a kitermelendő anyag kinyeréséhez teljesen eltávolítják. Ezt a módszert alkalmazzák kizárólagosan a tőzeg és lignit, az építő- és díszítőkövek, valamint az építőanyagok bányászata során, továbbá előfordul a barnaszén és a nemfémes ásványok bányászatában is. Ma már akár napi 10 000 tonna anyag kitermeléséről van szó. Legtöbbször a **külszíni fejtések lyukak** a felszínről lefelé, amelyek közepének mélysége 200-800 méter, átmérője pedig 1-2 kilométer is lehet. A felszínről csavarvonal mentén kiépített utak vezetnek a fejtésekhez, robbantásokhoz. A szállító járművek teherbíró képessége meghaladja a 100-tonnát. (lásd a marótárcsás kitermelő rendszereket bemutató ábrákat)

Külfejtéssel főleg a kis mélységben és viszonylag vastag telepekben található ásványkincseket művelik. A gazdaságosság egyik alapvető mutatója a letakarítási arány (a letakarított fedőréteg térfogatának és a kitermelt ásványi nyersanyag tömegének hányadosa, m³/t). Ha a hasznanyag települési mélységének növekedésével a letakarítási arány romlik, és a külfejtéseket mélyművelésű bányák váltják fel. Vannak már több száz méter mély külszíni fejtések is.

A külszíni fejtésnek két alaptípusa a **frontkotrás és blokkfejtés**.

- Frontkotrású az olyan külfejtés, amelyben a művelés és a fejtés iránya azonos.
- Blokkfejtéses (homlokkotrású) az olyan külfejtés, amelyben a fejtés iránya merőleges a művelésére.

A külszíni fejtés során a következő lépések követik egymást

1. Először a fedőrétegeket takarítják le.

- A homokos, apró szemcsés talajt **serleges kotróval**, a lerobbantott kemény kőzeteket **kanalas kotróval** távolítják el. Ha a kőzetet fejteni kell, ahhoz **marótárcsás kotró**t használnak. A bányaudvart többnyire teraszosan képzik ki, hogy elejét vegyék a fedő csuszamlásának, omlásának.
- Az egyes teraszok (pászták, homlokok) magassága (a leggyakrabban 8–15 m) függ:
 - a kőzet állékonyságától, szilárdságától,
 - az alkalmazott gépek műszaki paramétereitől,
 - a gazdaságossági megfontolásoktól.

2. A hasznanyagot ezután kitermelik, és elszállítják a nyitott munkatérből.

- Laza, illetve puha kőzetek fejtéséhez **marótárcsás gépeket** használnak, az keményebbeket **robbantással** lazítják fel.
- A kitermelt anyagot **szállítószalagon** vagy **szállító járművekkel** sokszor közvetlenül az osztályozó, dúsító, illetve feldolgozó üzemekbe szállítják.

3. A betörő vizet csatornákon vezetik el, az összegyűlő vizet kiszivattyúzzák a mély részekből.

4. A kitermelés befejezése után helyreállítják a külszínt (tájrendezés, rekultiváció). A meddőt szállítószalaggal vagy szállító járművekkel viszik a hányókra vagy a már letermelt területre.

A külfejtés számára előnyös, ha a fedő üledék laza, földmunkagépekkel letermelhető – ez az úgynevezett nagygépes technológia, aminek lényege, hogy a jövesztést és a rakodást egyetlen lépésben, önjáró marótárcsás vagy vedersoros kotrógépekkel végzik. A kitermelt anyagot többnyire nagy teljesítményű, gumihevederes szállítószalagon vagy **vasúton** szállítják el.

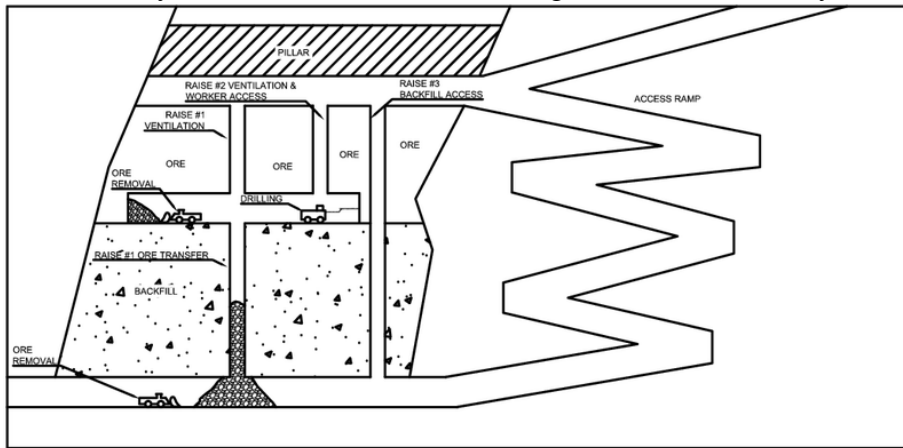
A keményebb vulkáni, illetve átalakult kőzeteket először robbantással fel kell lazítani, ami rontja a külszíni fejtés gazdaságosságát. Ilyen kőzetekben külfejtéseket többnyire csak olyankor nyitnak, ha a telep geometriája ehhez különösen kedvező — tipikusan ilyenek a **gyémántlelőhelyek**. Az ilyen külfejtésekben az úgynevezett kisgépes technológiát alkalmazzák:

- fúrás,
- robbantás,
- rakodás kanalas gépekkel,
- szállítás speciális gépjárművekkel; gyakran mobil törő-, illetve osztályozó gépekhez.

1.1.2. Mélyművelés

A **mélyművelés** során a hasznosítandó ásványi nyersanyag felett elhelyezkedő talaj, kőzet rétegek csak részben kerülnek megbontásra. A kitermelendő anyaghoz különböző, a mélyben kiépített „utakon”, létesítményen keresztül (**táror, altáror, lejtakna, akna**) jutnak le az emberek, gépek és szállító eszközök. Az ember személyes jelenléte miatt, a termelés kiszolgálásához további szellőztető aknákat és létesítményeket (**aknatornyok, gépházak, műhelyek, raktárak, fürdők, irodák és utak**) is kialakítanak.

A kitermelt ásványi nyersanyagok helyét fellazított meddővel vagy idegen anyaggal töltik ki, más esetekben üregként biztosítják – vagy anélkül hagyják hátra. Gyakran alkalmazzák a szén, érc és a nemfemes ásványok, ritkábban a víz és különleges díszítőkövek bányászatánál is.



1. ábra. Mélyművelés sémája (függőleges, és lejtaknák)

A mélyműveléssel, de különösen a külszíni kitermeléssel, nagyon gyakran visszafordíthatatlan beavatkozás történik a természeti környezetbe.

1.1.3. Fúrólukakkal történő kitermelés

A fúrólukakkal történő kitermelés történik a **kőolaj, földgáz, víz** felszínre hozása során. Termelési célra mélyfúrási lyukakon keresztül történik a hasznosítható anyagok kinyerése. Fúrt lyukakon keresztül történik még számos más, légnemű anyag, (**szén-dioxid, nitrogén**) bányászatánál is alkalmazzák.

Létezik a **rézérc kinyerésre kilúgozásos technika**, amely esetben folyékony halmazállapotú közeg felszivattyúzására kerül sor. Újabban a **szén földalatti elgázosítására** is van példa a szilárd szén felhozatala helyett. A **kősó vízzel történő kioldásával** kapnak „sós vizet”. Az **ivóvíz, az ásványvíz és a termálvíz** felhozatalára szinte kizárólagosan ezt a módszert alkalmazzák.

A fúrólukakat a külszíni és mélyműveléses bányászattal kombinálva is alkalmazzák. A fúrólukakat **függőlegesen** vagy előre elhatározott módon a függőlegestől **elhajló szögben**, akár **vízszintes irányban** is elferdítve képezhetik ki. Alkalmazzák a lyukakat a környezet előzetes vízmentesítésére (vízszint-süllyesztés), gázmentesítésére (metánlecsapolás), vízkizárásra és egyes kiegészítő tevékenységeknél is.

1.1.4. Külszíni fejtés gépei

Marótárcsás gépek „puha” kőzetek fejtéséhez.



2. ábra. Marótárcsás kitermelő rendszer (típus: Bagger-garzweiler)
<http://flickrhivemind.net/Tags/bucketwheexcavator/Interesting>



3. ábra. Marótárcsás fejtő fej küszíni vasérc bányában.



4. ábra. Külszíni fejtés egyik gépe Búkkábrányban.
<http://www.mert.hu/hu/banyaszat>



5. ábra. A külszíni fejtés legnagyobb önjáró gépe Bükkábrányban

http://autovezetes.network.hu/blog/kozlekedes_klub_hirei/foldunk-legnagyobb-kompakt-banyaszati-kotrogepe-bukkabranyban

1.1.5. Szállító járművek külszíni fejtéseken

http://www.mommo.hu/media/Orias_Domperek_3



6. ábra. Bánya dömper (típus: Liebherr t282b)

liebherr t282b mining truck adatai: (http://en.wikipedia.org/wiki/Liebherr_T_282B)

Hengerek száma 20, motor össztérfogat: 90 literes, Teljesítmény: 3650 LE 2720 kW;

Vezető ülés 6.55 m magas, 7.4 m magas, 14.5 m hosszú, 8,7 m széles

Szállítható anyagmennyiség: 363 tonna vagy 220 köbméter anyag

Terhelt össztömeg: 592 tonna;

Gyártó: New Haven, Virginia, USA

1.2. Vasérc bányászat

A **vasérc** a bányászható mennyiségű és minőségű vasat tartalmazó ércközet összefoglaló neve. A földkéreg átlagban mintegy 6,6%-nyi vasat tartalmaz. **Vasércnek** számít az az előfordulás, ahol ennek az **átlagértéknek a 3-4-szerese** fordul elő. Sokféle összetételű természetes vasvegyület alkothat vasércet, amelyek közül a leggyakoribbak:

1. Táblázat. A leggyakoribb természetes vasvegyületek

Ásvány neve	Színe	Vegyület képlete	Vastartalma (%)
hematit	lilászvörös	Fe_2O_3	70,0
magnetit	szürke	Fe_3O_4 ill. $\text{FeO} \times \text{Fe}_2\text{O}_3$	72,4
goethit		$\text{Fe}_2\text{O}_3 \times \text{H}_2\text{O}$	62,9
limonit		$2\text{Fe}_2\text{O}_3 \times 3\text{H}_2\text{O}$	59,9

A **vasérc termelés** a nemesfémek bányászata után kezdett elterjedni. Napjainkban több magas vastartalmú ércbányát üzemeltetnek Svédországban (magnetit található a legnagyobb vasércbányában Kirunában), továbbá Ukrajnában, Oroszországban, Kanadában és Ausztráliában.



7. ábra. Vasérc külszíni fejtése marótárcsás rendszerrel

Vasérc képződés szerint, és a lelőhelyeik.

- **magmás vasérc**, amelyek az ultrabázikus és bázikus magmákhoz kötődnek, a magmából történő származás miatt magas vasvegyület tartalmuk. Legnagyobb lelőhelye a Bushveld-masszívum területén van, kiterjedése mintegy 67 000 km². A nyugat-svédországi kirunavaarai érctelep kilométeres nagyságú lencsékben települt, amelyek száz méteres vastagságot is elérnek
- **hidrotermális vasérctelepek** a szibériai, perm végi platóbazaltokban vannak, Ilyen telep van Rudabányán.
- **vulkáni exhalációs érctelepek** az egyes tűzhányók utolsó életszakaszában jönnek létre. A bükki fennsíkon, valamint Zengővárkony környékén exhalációs lencsék vannak.

1.3. A bauxitbányászat

A bauxit bányászata az egyik legfiatalabb bányászati technológia. A bauxit üledékes kőzet, amely feltalálási helyétől függően változó összetételű, **színe a vastartalmú ásványok** (pl. Fe_2O_3) **miatt vörös**. Míg az alumínium a földkéreg egyik leggyakoribb eleme, ennek

kitermelése csak a XX. században lett jelentős és vált az alumínium nagyon sok termékünk alapanyaga. Ennek oka, hogy az alumínium nem ércként, hanem **kőzetalkotó ásványként** fordul elő. Feldolgozásához nem csak hő, hanem nagyon sok elektromos energia is szükséges.

2. Táblázat. A bauxit összetétele

A bauxit komponensei	Százalékos előfordulásuk (%)
Al_2O_3	35...80 %
Fe_2O_3	Max. 30 %
SiO_2	10 %
valamennyi kalcium, titán, mangán	

Az alumínium közvetlenül a **bauxitból** csak költségesen állítható elő. Célszerű egy közbenső termék a **tímföld előállítása**. Ennek eljárását K.J. Bayern 1887-ben szabadalmaztatta (ez lényegében ma is használatos). Mivel az **alumínium oxidjából (tímföldből, Al_2O_3)** elektrolízis útján történik a fém alumínium előállítása, nagy áramerősség mellett jelentős elektromos energiát igényel, így az iparszerű előállításához csak a 19. század végén kerülhetett sor, amikor az elektromos energia „nagyüzemi előállítása” beindult.



8. ábra. Bauxitbánya Gánton a Bakonyban. Magyarország.

<http://www.panoramio.com/photo/58209882>

A bauxit bányászata Franciaországban kezdtek meg, amely bányák mára már kimerültek, ezért a franciák gyarmataikon folytatták bauxit bányászatot. Magyarországon a bauxit bányászata a XX. század elején kezdődött. Mára a legkedvezőbb gazdasági adottságú, könnyen gépesíthető nagy termelékenységű külszíni bányászati **Braziliában, Ausztráliában és Ghanában** folyik. Ezekből az országokból nagyon nagymértékű az export.

1.4. További ércek bányászata

A **nemesfémeket** 3000-4000 évvel ezelőtt termésként formájában „gyűjtötték”. Ezzel párhuzamosan hamar felismerték, hogy a fémek különböző eljárásokkal, (pl: olvasztással) az ércekből is kinyerhetők. Az ókorban Cipruson, Görögországban. Egyiptom területén, Közép-Keleten és Indiában folyt nemesfém bányászati.

A középkorban három területen bányásztak nemesfémeket Európában: a Szász-Cseh Érchegységben, a Felső-magyarországi Érchegységben és az Erdélyi-Érchegységben. Magas színvonalú volt a feldolgozás is. Ezeknek a lelőhelyeknek a jelentősége csökkent az amerikai kontinens felfedezése után, ahol gazdag lelőhelyek voltak, amit már az ott lakók is kiaknáztak. A XIX században Kaliforniában, Alaszkában és Ausztráliában találtak termésvém formában aranyat, amely eredményezte az un. „aranylázakat”.

1.4.1. Külszíni ércbányák. Rézérc bányászata

Korunkra a kisebb nemesfém tartalmú előfordulások bányászatát gépesített és automatizált módon, nagy éves kitermelési értékkel folytatják Kanadában, Alaszkában, Oroszországban, Dél-Afrikában, Ausztráliában és Romániában.



9. ábra. Bingham Canyon rézbánya. Utah állam. USA 2005

<http://www.tudad.com/2009/08/vilag-legnagyobb-kezi-banyaja.html>

A Bingham Canyon Bánya (**Rio Tinto megye, Kennecott**) Utah államba, a föld legnagyobb ember által “alkotott” gödre (pit). Ez a bánya 4 km “átmérőjű” és 1.2 km mályen van a középő, legmélyebb része a külső felszíntől. 1863 óta több, mint 17 millió tonna rezet, és 715 tonna aranyat állítottak elő a kitermelt mennyiségből. Az 1,400 dolgozó minden nap 50,000 tonna anyagot szállít ki a “gödörből”. A kitermelés végét 2013-ra tervezik.

A ma is bányászott nagyobb **rézérc előfordulások** Chilében, Oroszországban, Kazahsztánban, a kaukázusi országokban, Spanyolországban, Svédországban, Finnországban, Kanadában és Ausztráliában vannak.

The Minera Escondida Mining Co. Chilében (mint a rézbányászat “fővárosában”) két bányát üzemeltet. 1990-ben kezdődött a kiépítése, azóta a **Chuquicamata bánya a Föld legnagyobb éves réz termelője. 2007-ben meghaladta a 1.48 millió tonna értéket rézből, ami 10.12 milliárd US \$ értéket jelentett abban az évben.** A Chuquicamata rézbánya eddigi teljes termelése 29 millió tonna. A külszíni fejtés hossza 4.3 km, szélessége 3 km és 850 méter mély.



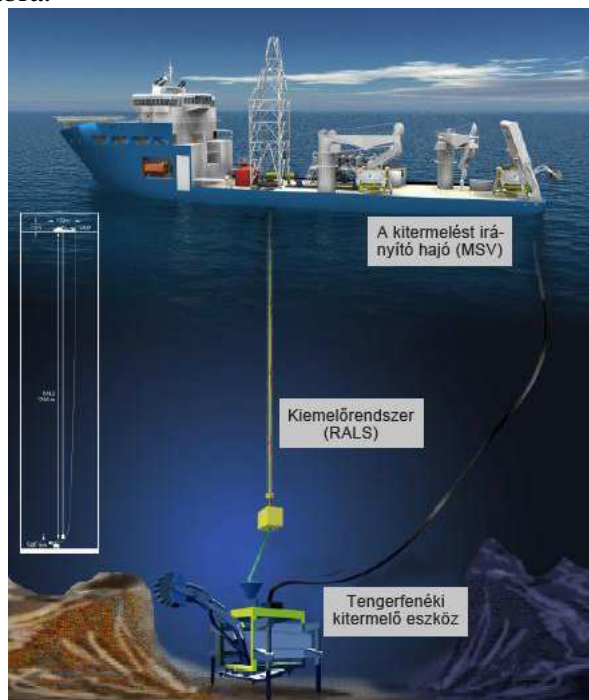
10. ábra. Chuquibambilla rézbánya. Chile.

<http://www.caesarom.com/?modul=galeria&a=60616&p=1>

A **fémércek bányászata**, az előzőekben felsorolt, nagy volumenű bányászatok mellett tartalmazza még a **mangán, cink, ón, ólom, kadmium, higany, bizmut, szelén, tellúr, antimon, arzén, wolfram, molibdén, kobalt, nikkel, króm, platina, palládium, vanádium, titán, magnézium és a ritka földfémek érceinek** bányászatát is. Ezen fémércek a legváltozatosabb ércársulásokban fordulnak elő és szétválasztásuk külön előkészítés és speciális kohászat során történik meg.

1.4.2. Mély tengeri bányászat

A „szárazföld után” komoly tervek vannak a mély tengeri bányászat beindítására is. Ezt illusztrálja a következő ábra.



11. ábra. Mély tengeri bányászat sémája <http://www.origo.hu/idojaras/20110802-tenger-alatti-banyaszat-ritkafoldfem-rez-arany-onallo-kis-vilagok-pusztulhatnak.html>

1.5. Gyémánt bányászat

A gyémánt leggyakrabban másodlagos lelőhelyeken, azon belül is inkább **folyami üledékekben** fordul elő. A legkeményebb természetben előforduló ásvány, csak szénatomokból áll, a szén egy allotróp módosulata. Korábban ékszerként használták, de rendkívül nagy keménysége miatt, az utolsó évszázadban ipari felhasználása vált széles körűvé. Az olaj-, és földgáz kutak, valamint alagutak kialakításánál alkalmazott fúrófejekben, gyémánt a tényleges maróelem.

A nagy gyémántbányák gyakran külszíni fejtéssel „működnek”. Ezekre példák az Udachnaya (Oroszország) közelében, vagy az Ekati területen levő bányák. Az Udachnaya gyémánt bánya Oroszországban (Sakha köztársaságban, a sarkkörön túl) a nagy külszíni fejtésű gyémánt bányák között a legnagyobb. Több, mint 600 méter „mély”.



12. ábra. Gyémánt bánya Udachnaya közelében. Oroszország.

<http://www.caesarom.com/?modul=galeria&a=60616>

1955 óta folyik a Mir nevű gyémánt bányában (rendkívül zord körülmények között, minden fagyott az év nagy részében) a kitermelés. A termelési érték 2001-ben, 10 millió karát volt (2 tonna gyémánt)



13. ábra. A Mir gyémántbánya. Oroszország.

http://ipon.hu/hir/oriasi_gyemantlelohely_sziberiaban/22342

Egy hatalmas kráter Kanadában az Ekati gyémánt bánya, 20 km távolságban az északi sarkkörtől. Az éghajlat nagyon zord, nagyon kemény telekkel. Ez Észak Amerika első nagyméretű gyémánt bányája, 1998-ban nyitották meg.

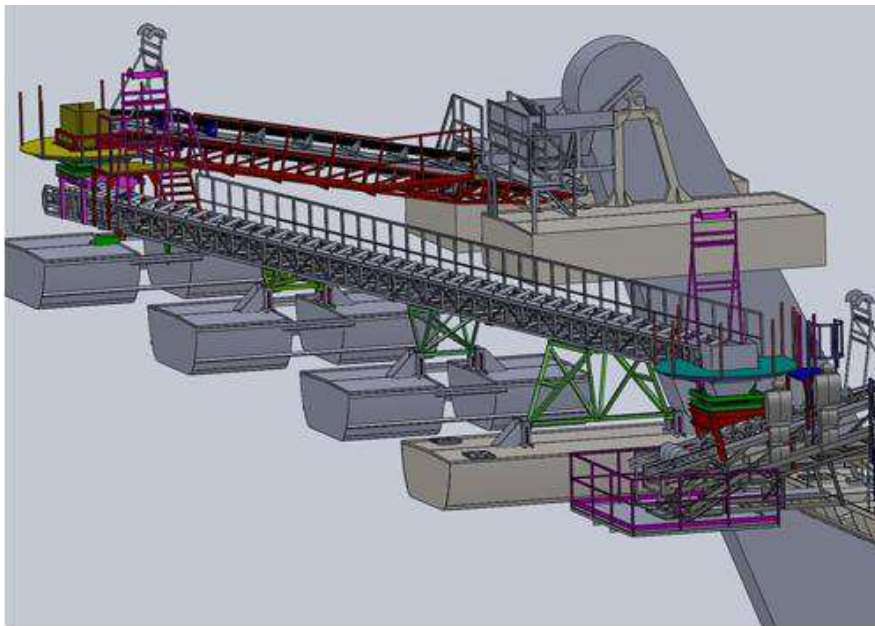


14. ábra. Gyémántbánya, Ekati, Kanada

<http://www.erepublik.com/en/article/amit-te-is-megtehetsz-emagyarorsz-g-rt--950533/1/20>

1.6. Mészke, homok, kavics, építő és díszítő bányászat

A homok- és kavicsbányászatban gyakori a **víz alatti bányászat** álló- és folyó-, vagy tengervíz alól. Leggyakrabban kotróhajókra vannak szerelve olyan szivattyúk, amelyek **zagy formájában** juttatják fel a nyersanyagot a felszínre, majd ezt **víztelenítik**.



15. ábra. 150 t/h vedersoros kotró úszó szállítószalag rendszere (IGRICI)

<http://www.hajotervezo.hu/index.php?hajo=79&kat=38>

1.7. Uránérc bányászat

1.7.1. Az urán szerepe és az előfordulása a Földön

Az uránt már 1789-ben felfedezték, szurokércből (Porosz Tudományos Akadémia, Martin Klaproth), amit uranitnak neveztek el. 1841-ben már a francia Petigot előállítja a tiszta uránfémeket. Az uránfém jelentősége azonban csak a maghasadás jelenségének felfedezése után (a maghasadás felfedezői a német Otto Hahn, Lise Meitner és Fritz Strassmann, 1939) vált, elsősorban katonai stratégiai fegyver előállítása miatt rendkívül „értékes” fémé. Az első atombombákat 1945. augusztus 6.-án Hirosimára és 9-én Nagaszakira dobták le. 1950 után kezdődött meg az atomerőművek létesítése, amelyeknek a célja elsősorban a hadipari alkalmazású plutónium előállítása, melléktermékként pedig villamos energiát is előállítottak.

Az **uránfém ércei** a legváltozatosabb megjelenési formát mutatják, az **elsődleges szurokércből** a különböző kőzetek **mállási üledékéig**. Az uránfém ércének termelésében az 1960-as, 1980-as években Franciaország, az NDK, Csehország (itt van a nagy szurokérc vagyonnal rendelkező Szász-érchegység), Ukrajna, Kazahsztán, az Egyesült Államok járt az élen. A 2002-es adatok alapján, az fémurán termelésben az éves termelési volumen szerinti sorrend a következő: Kanada, Ausztrália, Oroszország, Niger, Kazahsztán, Namíbia, Üzbegisztán, Egyesült Államok, Dél-Afrika, Kína, Ukrajna.



16. ábra. Uránbánya Mary-kathleen, Ausztrália

<http://hu.wikipedia.org/wiki/Bányászat>

Az urán különböző koncentrációban ugyan, de a világ minden pontján megtalálható. A **talajban** az átlagos koncentráció **3-5 gramm/tonna**, és a tengerek és óceánok vizének minden köbméterében is található kb. 5 mg urán. A Földön vannak olyan helyek, ahol a koncentráció ennél az átlagos értéknél sokkal magasabb. Az **uránérc kitermelése** a földkéregből általában akkor kifizetődő, ha az uránkoncentráció a **0,5-5 g/kg** értéket eléri.

1.7.2. Uránérc bányászat Magyarországon (1956-1997)

A külföldi gyakorlatban az átlagosan 0,3 % fémtartalmú ércet tartották bányászatra alkalmasnak. A Mecsek hegységben talált ércvagyon az átlagosnál kedvezőtlenebb volt, 1 tonna érc 1,2 kg uránfémeket tartalmazott (vagyis **0,12%-a fémtartalom**). A mecseki uránérc jellemzője, hogy

több rétegben és szintben, nem összefüggően, hanem **lencsés foltokban** változatos kifejlődésben fordul elő, kemény homokövekben. Az ércet tartalmazó kőzet csak műszeres mérésekkel különböztethető meg a meddőtől, ezért nagyon sok külszíni és bányabeli kutatófúrást kellett alkalmazni és sok kutatóvázat kihajtására volt szükség, ami a költségeket növelte.

1955 végére három ipari feltárássra alkalmas területet jelöltek ki (Délszőlős, Bakonya és Tótvár). 1956-ban kezdték meg a termelés előkészítését. Az érctermelést az 1957-ben megalapított *Pécsi Uránércbánya Vállalat* (1964-től *Mecseki Ércbánya Vállalat*) néven kezdték meg a Kővágószőlős község határában létesített bányauzemben, mélyművelés alkalmazásával és 1958-ban elindult a Szovjetunióba az első osztályozott érc szállítmány.

A bányászat **kezdetben** a felszíntől számított **120-180 méter** mélységekben folyt, de hamarosan már a nagyobb mélységekben fekvő ércesedést is művelésbe vonták. A III. számú bányauzemben már a felszíntől számított 430 méterig (a tengerszint alatt 120 méterre) folytatták a termelést. 1964-ig a nyersérc dúsítását még nem tudták elvégezni, csak durva elválasztásra és osztályozásra került sor és gyakorlatilag nyersércet szállítottak ki.

Az **1975-ben** megkezdett **V. számú bányauzem** aknáit, már **1118, illetve 1250 méter** mélységig építették meg, ami a **tengerszint alatti 900 méter mélységet** jelentette. Az újabb bányauzemnél már az 1000 métert meghaladó mélységig kellett a termelést lehetővé tevő **függőleges aknákat** megépíteni, de vakaknák létesítésével **1200 méter mélységig hatoltak le**. Ebben a mélységben fokozni kellett a bánya szellőztetését és a levegő hűtésére is sor került, mert a környező **kőzet hőmérséklete elérte a +45 °C-ot**.



17. ábra. Uránbánya 1100 méteren



18. ábra. Mélyművelésű uránbánya Bakonya

<http://www.pecsiujsg.hu/pecs/hir/helyi-hireink/lenne-e-eleg-szakkepzett-pecsi-banyasz-a-mecseki-uranbanya-ujranyitasa-eseten>

Az V. számú bányauzem készletei 1200 méternél mélyebben is megtalálhatók voltak, ezért az 1200 méteres szintről még egy **vakaknát** létesítettek. Ezzel elérték Magyarországon a legnagyobb, a **tenger szintje alatti 1150 méter** mélységet. Ilyen mélyen a **kőzet hőmérséklete** már **+53 °C**. Az V. számú bányauzem teljes ércvagyonát a bánya időközben elrendelt bezárása miatt már nem termelték ki. Az **otthagytott ércvagyon mennyiségét több millió tonnára becsülik**.

1.7.3. Hazai uránbányászat értékelése

A hazai uránfém termelés mindvégig állami támogatással működött. Ennek csak egyik oka volt az érc gyenge minősége és a rendkívül nehéz bányászati körülmények. A nagy mélységben, a nagy nyomású és magas hőmérsékletű kőzetkörnyezetben folytatott bányászati tevékenység **sok hasznos tapasztalattal** gazdagította a magyar szakembereket.

A bányászat egészség károsodást okozó veszélyeit a nagy mélység miatti magas közethőmérséklet, a permi homokkő **szilícium tartalmú pora** és a **levegőbe felszabaduló radon gázok** jelentették, ami sok esetben okozott egészség károsodást (elsősorban szilikózist).

Az uránérc kitermelésnél a **meddőközet**, az uránt gyakorlatilag nem tartalmazó kibányászott kőzetből, valamint a felszíni bányászatnál az érctelep felett fekvő talaj- és kőzetrétegekből áll. **Külszíni fejtés esetén a meddő/érc arány akár 40 is lehet**, míg a sokkal szelektívebb mélyművelésű bányáknál ezt az arányt gyakran 1 alá lehet szorítani.

A meddő kőzet mint hulladék potenciális veszélyessége abban rejlik, hogy a felszínen, az időjárás viszontagságainak kitéve, a benne lévő anyagok szétterjedhetnek a környezetben. **Az eső nehézfémeket** (pl. az urán bomlási sorában lévő elemeket), illetve esetenként **nikkelt és arzént** oldhat ki belőle, a szél pedig a kisebb szemcséket hordhatja szét. A levegőn oxidációra hajlamos meddőt mesterséges tavakban tárolják, míg a vízben oldódó anyagokat tartalmazó kőzetet földtakaróval védik a környezeti hatásoktól. A földtakaró erózióállóságát növényzet telepítésével lehet növelni.



19. ábra. Kővágószőlős – ércdúsító üzem Magyarország, 1990



20. ábra. Kővágószőlős – ércdúsító üzem rekultivált területe.

<http://index.hu/gazdasag/magyar/uran061121/>

Kérdések:

- 1.1. Sorolja fel, hogy az ásványi nyersanyagok bányászata milyen tevékenységek összességét jelenti!
- 1.2. Melyek a hasznosítható ásványi nyersanyagok?
- 1.3. Milyen módjai vannak a bányászatnak a föld felszínéhez való viszonya alapján?
- 1.4. A bányászat milyen halmazállapot-változtatásos technológiáit ismeri?
- 1.5. Adja meg a külfejtésnek alaptípusait!
- 1.6. Sorolja fel a külszíni fejtés egymást követő lépéseit!
- 1.7. Milyen alapvető kotró gépet ismer?
- 1.8. Milyen eszközökkel szállítják el a kitermelt anyagot a külszíni fejtésről?
- 1.9. Milyen esetekben alkalmaznak mélyművelésű bányászatot?
- 1.10. Milyen létesítményeket alakítanak ki a mélyművelésű bányászat során?
- 1.11. Milyen anyagok kitermeléséhez alkalmaznak fúrólukakat?
- 1.12. Milyen irányú fúrólukakat alakíthatnak ki?
- 1.13. Nevezze meg, hogy Magyarországon hol folyik nagymértékű külszíni bányászat?
- 1.14. Milyen teljesítő képességűek a külszíni bányászat során alkalmazott marótárcsás fejtők, dömperek?
- 1.15. Milyen vas tartalmú kőzetet nevezünk vasércnek?
- 1.16. Ilyen vasérctelepeket különböztet meg képződés szerint?
- 1.17. Miért vörös a bauxit, milyen az összetétele?
- 1.18. Mit jelent ez a fogalom: kőzetalkotó ásvány?
- 1.19. Mi az a bauxit, mi az a timföld?
- 1.20. Mely országokban termelik ki a legtöbb bauxitot a Földön?
- 1.21. Adja meg a legnagyobb rézbányák méretét és ismertesse éves kitermelési adatait!
- 1.22. Sorolja fel, milyen fémérceket bányászunk!
- 1.23. Milyen ipari alkalmazásai vannak a gyémántnak?
- 1.24. Nevezze meg a Földön működtetett legnagyobb külszíni fejtésű gyémántbányákat!
- 1.25. Mit jelent ez a fogalom a homok- és kavicsbányászatban, hogy zagy?
- 1.26. Milyen formában jelennek meg az uránfém ércei?
- 1.27. Milyen koncentrációban legyen jelen az uránérc a földkéregben ahhoz, hogy kitermelése kifizetődő legyen?
- 1.28. Mottól, meddig és hol volt uránérc kitermelés Magyarországon?
- 1.29. Milyen mélységűek voltak az uránbányák a Mecsekben?
- 1.30. Milyen volt a meddő/érc arány a magyarországi uránbányászat során külszíni fejtés és mélyművelés esetén?