

Fenntarthatóság

A Bányászatban



FENNTARTHATÓSÁG

A Bányászatban



2023

Jelen tananyag megjelenését a Kulturális és Innovációs Minisztérium, a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Hivatal, valamint a Magyar Divat & Design Ügynökség NZRT. támogatta.

Szerző: Mednyánszky Miklós

Olvasószerkesztő: Megyeri-Szedlák Anna

Alkotószerkesztő: Papp Ágnes

Módszertani szakértő: Demeter József

Grafika: Mednyánszky Miklós, Szűcs Édua

Szakmai lektor: Árvai Lajos

Fedélterv, tipográfia, tördelés: Berecz András

Fotó: Shutterstock, Mednyánszky Miklós

A Zöld Föld pedagógiai program vezető szakértői:

Projektvezető: Matolcsy Miklós

Szakmai vezetők: Czippán Katalin és Ütőné Visi Judit

Pedagógiai vezetők: Demeter József és Papp Ágnes



KULTURÁLIS ÉS INNOVÁCIÓS
MINISZTERIUM



NEMZETI
SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI
HIVATAL

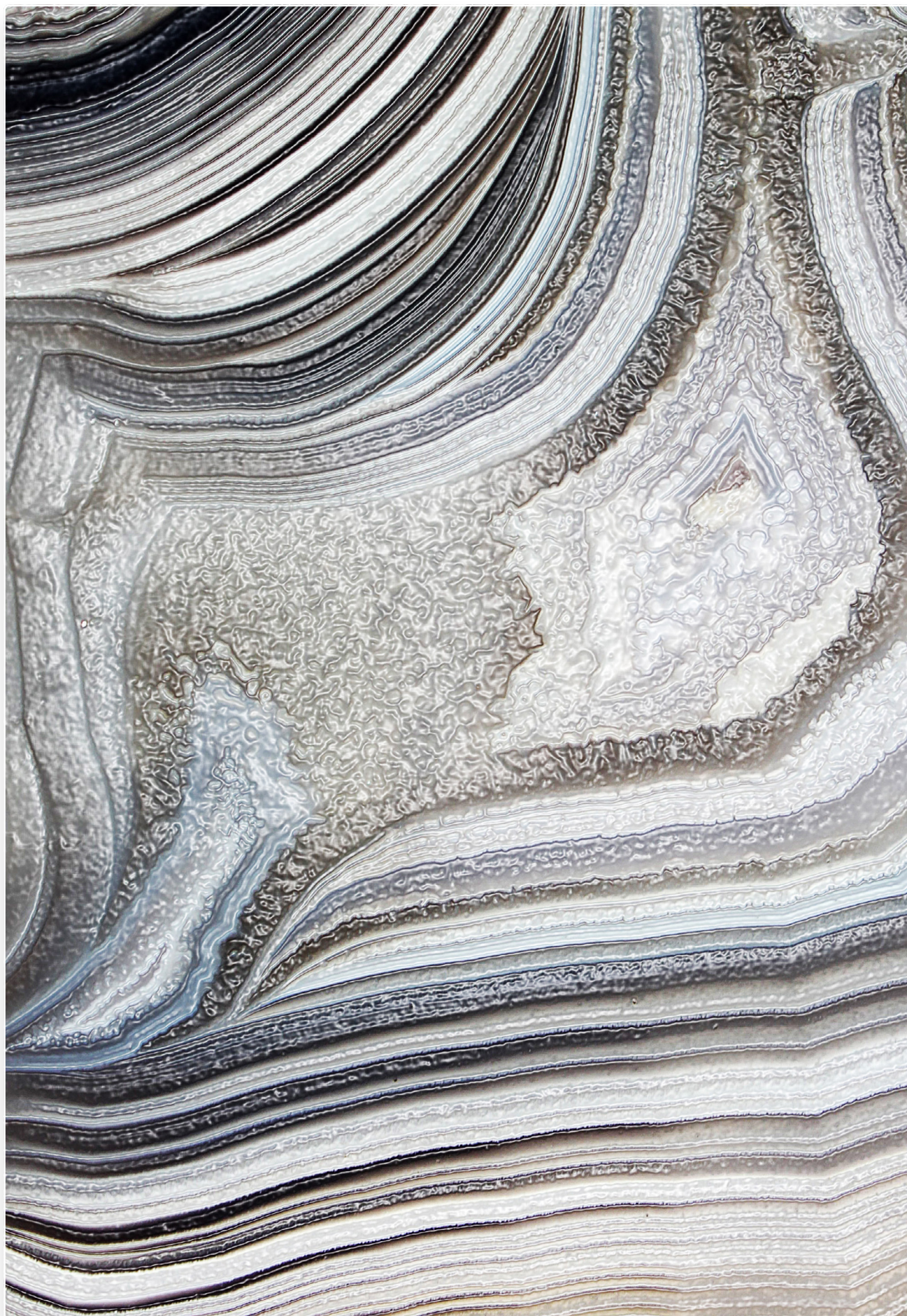


Alapértékek
Nonprofit Kft.



HFDA

EST 2018



JUT ESZEMBE!

Amit a fenntarthatóságról okvetlenül tudni kell



Az emberi beavatkozás a természet rendjébe beláthatatlan következményekkel jár, és csak az utóbbi évtizedekben szembesültünk azzal, ha nem változtatunk, annak ránk és az utódainkra nézve komoly következményei lesznek.



Újra hasznosan

A természet, a társadalmi és gazdasági környezet egyensúlya

A fenntarthatóság nem képzelhető el a környezeti, a társadalmi és a gazdasági területek működésének egyensúlya nélkül. Ez azt jelenti, hogy egyik terület fejlesztése sem nélkülözheti a másik két alrendszer szempontjait.



A világunk akkor marad fenntartható, ha a környezet eltartókéességének megőrzése, a gazdaságosság és a társadalmi igazságosság egyaránt megvalósul.



TUJTAD?

Rendszergondolkodó

Az üzleti érdekek gyakran okoznak környezeti vagy szociális problémákat. A műanyag csomagolás például egy cég nyeresége szempontjából előnyös lehet, de amikor a szemétkébe vagy netán a természetbe, az élővízekbe kerül, súlyos környezeti károkat okozhat, ahogyan az olcsó munkaerő is növeli a gazdasági hasznot, ugyanakkor szegénységben tartja a munkavállalókat, és sokszor rab-szolja- vagy gyerekmunkához vezet.

👉 HOGYAN HASZNÁLJUK TÚL AZ ERŐFORRÁSOKAT?



Több anyagot veszünk ki a rendszerből, mint amennyit hozzáadunk – főleg a kimerülő erőforrásokból. Rövid idő alatt rengeteg olyan anyagot engedünk a bioszférába, amely évmilliárdokig hozzáférhetetlen volt. Ezek az anyagok vagy közvetlenül ártalmasak az élő rendszerre, vagy az életkörülményeket változtatják meg

Több hulladékot termelünk, mint amennyit a természet be tud fogadni, ártalmatlanítani tud, ezért a szennyezések felhalmozódnak a hulladéklerakókban, a talajban, a tengerekben, a levegőben és az élő szervezetekben. A szennyezések fizikailag gátolják a természet körfolyamatait, regeneráló és regenerálódó képességét.

➤ CÉLOK, SZEMPONTOK, JAVASLATOK A FENNTARTHATÓ FEJLŐDÉSHEZ

A környezeti, gazdasági, társadalmi feladatok többszörösen összefüggenek egymással. A következőkben a termelés, a szolgáltatások, a gazdasági tevékenység néhány kiemelt környezeti és társadalmi vonatkozását vizsgáljuk meg.

Szakemberként mindig figyelembe kell venni, hogy a szakmai munka milyen hatással lesz a szűkebb és tágabb társadalmi-gazdasági, természeti és az ember alkotta környezetre. Igyekezni kell a lehető legkisebb kárt okozni, a lehető legjobb megoldásokat megtalálni.

A fenntarthatóság feltétele:

1.

- a természeti erőforrások hatékony és bölcs használata,
- a hulladékképződés lehető legalacsonyabb szinten tartása.

Bölcs és hatékony, ha megújuló erőforrásokat használunk, és a felhasznált anyagokat a lehető legtovább bent tartjuk a termelés, előállítás, használat, újrahasználat, újrahasznosítás körforgásában.



AZ ERŐFORRÁSOK CSOPORTOSÍTÁSA MEGÚJULÁS SZERINT

Erőforrások	A megújuláshoz szükséges idő	Ökológiai források	Energiahordozók
Megújuló	Vagy korlátlan mennyiségben áll rendelkezésre, vagy hónapok alatt magától, esetleg ember által irányítható módon megújul.	Mezőgazdasági termékek	Napenergia, szélenergia, vízenergia, bioüzemanyagok
Korlátozottan megújuló/ kimeríthető	1-200 év között emberi beavatkozás nélkül megújul, nem megfelelő használatnál kimeríthető.	Hal- és vadállomány, erdő, gyeplő, ivóvizek, felszín alatti vizek, talaj	Geotermális és vízenergia, bioüzemanyagok
Kimerülő	Korlátozott mennyiségben áll rendelkezésre, 200 évnél több idő alatt keletkezik.		Olaj, földgáz, szén, hasadó anyagok

Forrás: Szlávik János: Fenntartható gazdálkodás (2013) Complex. felhasználásával

2. A fenntarthatóság feltétele:
a szennyezés mértéke ne haladja meg a természeti rendszerek vagy az ember egészségét károsító szintet.

- Meg kell előzni – amennyire csak lehetséges – a hulladék- és a szennyezésképződést.
- A lehető legkisebb környezetszennyezéssel előállított, és/vagy biológiailag lebomló alapanyagokat, kezelőanyagokat kell választani.
- Olyan technológiára van szükség, amely során minimalizálni lehet a keletkező hulladékot, a kiáramló anyagokat és az energiafelhasználást.
- A keletkező hulladékot megfelelően kell kezelni: a veszélyeseket a veszélyesanyag-tárolóba, az újrahasznosíthatókat a szelektív gyűjtőbe, a lebomlókat az összetétel szerint háztáji vagy ipari komposztálóba kell elhelyezni.

A gazdálkodásban olyan szemléletváltás szükséges, amely a „kevesebből hatékonyan többet” stratégiát valósítja meg. A körkörös gazdálkodás tehát úgy kíván gazdasági növekedést elérni, hogy

- a felhasznált erőforrások mértéke csökken,
- a környezetterhelés mértéke minimalizálódik,
- a hulladékképződés akár teljesen megszűnik,
- a károsanyag-kibocsátás csökken,
- az újrahasznosítás pedig a termelési lánc lehető legtöbb pontján érvényesül.

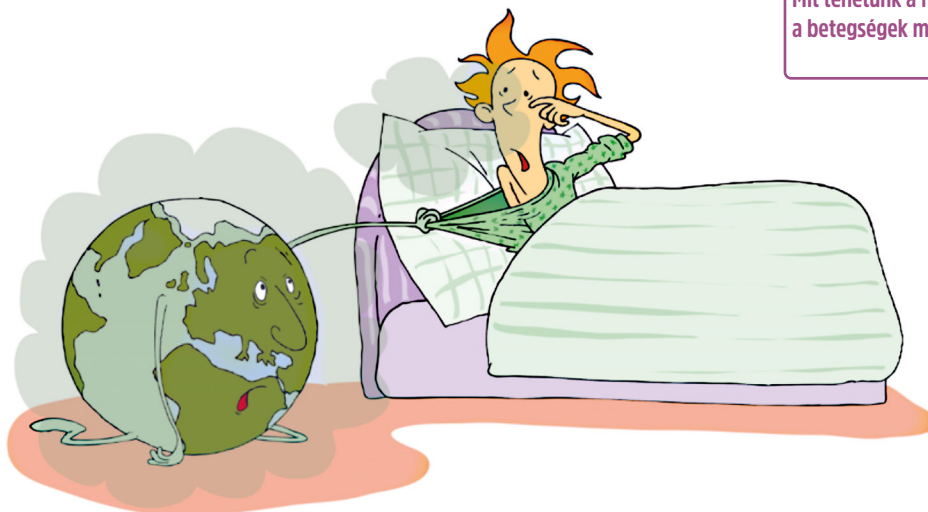
3. A fenntarthatóság feltétele:
Az emberek egészségének megőrzése érdekében az egészségügyi szolgáltatásoknak – a betegek megfelelő ellátása mellett – a megelőzésre is hangsúlyt kell helyezniük.

- Megelőzés például:
 - a megelőző szűrővizsgálatok,
 - a tömegsportokban való részvétel,
 - a helyes táplálkozás, testi-lelki karbantartást támogató tevékenységek, életmód-programok.
- Be kell tartani a munkaegészségügyi, környezet-egészségügyi előírásokat.
- Igénybe kell venni, vállalkozóként pedig ösztönözni kell a megelőzési programokban való részvételt.

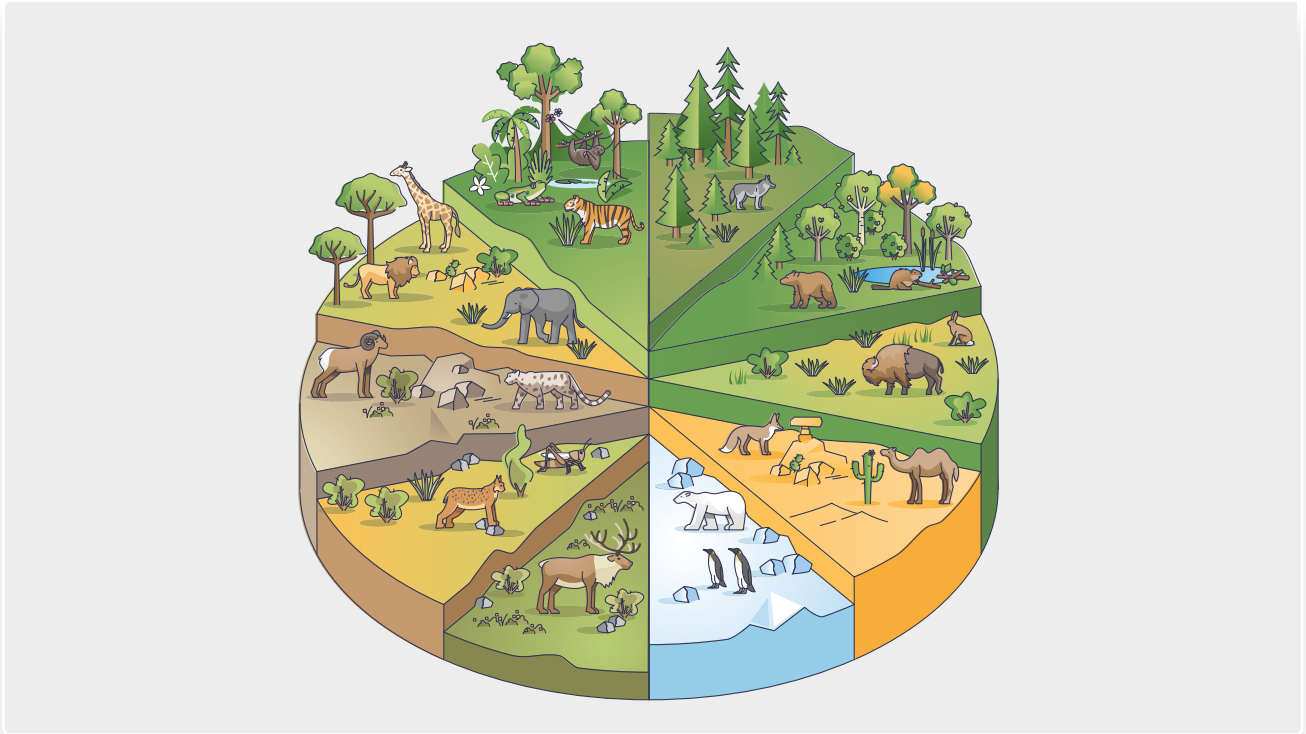


ÖTLETELJ!

Mit tehetünk a fentiekén kívül a betegségek megelőzése érdekében?



4. A fenntarthatóság feltétele:
az ökológiai rendszerek, a természet sokféleségének, a biodiverzitásnak a megőrzése.



A biológiai sokféleség, más néven a biodiverzitás az élet fenntartásának feltétele. Ahol rovarok vannak, ott megjelennek a rovarvők is, tehát minden élőlénynek megvan a maga szerepe a természetes egyensúly fenntartásában. Bármilyen állatról, növényről, gombáról vagy akár baktériumról beszélünk, a fajok különböző kapcsolódásokat, alá-, fölé- és mellérendeltségi szerveződéseket hoznak létre, így épül az ökológiai rendszer, az ökoszisztéma.

Ökoszisztéma-szolgáltatásnak azt a hasznot nevezzük, amelyet az ökológiai rendszer az emberek számára nyújt.

Például ilyenek:

- a tiszta levegő,
- az ivóvíz,
- az ehető élelmiszerek,
- a nyersanyagok,
- a rekreáció,
- a szén-dioxid elnyelése,
- a hőmérséklet-kiegyenlítés.

Ez a fogalom összekapcsolja a természetet a társadalommal, különösen a jólléttel és a gazdasággal. Sajnos az ökoszisztémák állapota egyre inkább romlik, ezért sok olyan szolgáltatás is veszélybe kerül vagy megszűnik, amelynek helyettesítése költséges vagy megoldhatatlan.

A méhek pusztulásával például elmarad a növények beporzása, nem lesz termés, és nem lesz a növény fennmaradását szolgáló mag sem.

A mezőgazdasági termelés, az erdőművelés közvetlen hatással van az ökológiai rendszerek nagyságára és azok biológiai sokféleségére, de a közlekedési útvonalak, a telephelyek, épületek kialakítása, a bányaművelés helyszíne és módja is hozzájárul a diverzitás növeléséhez vagy csökkentéséhez. Közvetett módon pedig az alapanyag, a technológia megválasztása, valamint a szennyezések, a hulladékelhelyezés, a vízfelhasználás mind-mind befolyásolja az ökológiai rendszerek állapotát.



**5. A fenntarthatóság feltétele:
a közösség igényeinek – lehetőségek szerinti – helybeni kiszolgálása.**



TUJTAD?

Rendszergondolkodó

A messziről jött árunak nagy az ökológiai lábnyoma, hiszen a szállítás környezetterhelő, és nem ismerjük az előállítás körülményeit sem. A hosszú szállítás biztonsági igénye megnövelheti a csomagolás mennyiségét, az élelmiszereket sokszor vegyszeresen kell kezelni hogy fogyasztható állapotban érkezzenek meg, illetve a szállítás miatt magasabb lehet a veszteség is.

Azt is érdemes azonban megjegyezni, hogy előfordulhat, hogy egy helyben megtermelt, de hónapokig mélyhűtött terméknek nagyobb lesz az ökológiai lábnyoma, mint egy pár napos, ám kicsit távolabbról szállított frissnek. Ezért a problémákat és a megoldás következményeit mindig több szempontból érdemes megvizsgálni.

Gondold át, ha készíteni, eladni vagy venni akarsz valamit!

Részesítsd előnyben a közelről származó alapanyagokat, környezetkímélő technológiákkal előállított, illetve környezetbarát termékeket! A termék akkor környezetbarát, ha a teljes életútja az.

- van rajta ökocímke és/vagy
- a termelőt segítő méltányos kereskedelemből származik és/vagy
- nincs becsomagolva, illetve kevés rajta a csomagolóanyag vagy a csomagolása újrahasznosítható.

Ha vállalkozol, mérd fel a helyi kínálatot, és ismerd meg a helyi igényeket, majd vedd figyelembe őket a döntéseidnél! Ez különösen hasznos lehet a vidéki vendéglátásban, turizmusban, ahol a vendégek az ellátással együtt ízelítőt kaphatnak a helyi szokásokból, egyben hozzájárulnak a helyi termelők bevételeihez, a közösség fennmaradásához is.

Figyelj a lehető legrövidebb szállítással megközelíthető célcsoportokra, és érvelj a tudatos választás jelentősége mellett! Így nemcsak terméket adsz el, hanem a fenntarthatósághoz való hozzájárulás jó érzését is.

A szállítási, vásárlási feladatok megtervezése során is optimalizáld a szállításból eredő környezetterhelést! Ezzel energiát és pénzt is megtakaríthatsz.

Egy termék akkor lesz környezetbarát, ha teljes életútja az.

6.

A fenntarthatóság feltétele:

- a jó minőségű élelmiszerhez,
- a tiszta ivóvízhez, levegőhöz,
- az egészséges környezethez való igazságos hozzáférhetőség.



Ehhez a feladathoz csaknem minden szakma hozzá tud járulni:

- a mezőgazdaság, az élelmiszer-feldolgozók, a vendéglátás és a kereskedők az élelmiszer-ellátáshoz, az élelmiszer-biztonsághoz;
- az építőipar, a faipar például az épületek, a bútorok minőségével, valamint a felhasznált anyagok egészséget is figyelembe vevő megválasztásával; de
- a szépészet, a divatipar is, és még sorolhatnánk a károsanyag kibocsátásáért vagy annak csökkentéséért felelős szakmákat.

7.

A fenntarthatóság feltétele:

- Lakóhelytől és származástól független tanulási lehetőség és
- lehetőség a képességeknek, a tudásnak, a szükségleteknek megfelelő, tisztességes fizetésért végzett munkához.
- A közösségért tett erőfeszítések elismerése, támogatása.

Valamennyi szakma gyakorlása közben vannak újabb és újabb eljárások, innovációk, jogszabályok, jó példák. A tájékozódás, élethosszig tartó tanulás nemcsak lehetőség, hanem a környezetünk, saját magunk és a jövő generációk iránti felelősség is.

Ki tudja, mit hoz a jövő? Lehetsz munkaadó vagy munkavállaló is.

Munkaadóként törekedj arra, hogy tisztességes jövedelmet biztosíts a munkatársaknak, munkavállalóként pedig csak olyan cégnek dolgozz, ahol méltányosan bánnak az alkalmazottakkal! Az erőfeszítéseinek, képzettségének megfelelő anyagi juttatásban részesülő, egzisztenciális gondoktól mentes munkavállaló jobban teljesít, kevesebb alkolommal beteg, mint alulértékelt társai.

Az anyagi elismerés mellett nagy szükség van arra is, hogy tiszteletünket, elismerésünket is kifejezzük az arra érdemeseknek. És itt meg kell említenünk azokat, akik anyagi ellenszolgáltatás nélkül önkéntes tevékenységet végeznek, segítenek a rászorulókon. Te is kereshetsz ilyen lehetőségeket! Jó érzés tudni, hogy tettél valamit azért, hogy jobb legyen a világ.

**TUDDAD?**

Az Európai Unió Alapjogi Chartája a kötelező oktatásban való ingyenes részvétel lehetőségét rendeli el valamennyi európai polgár számára. Magyarországon a tankötelezettség 16 éves korig tart.

A fenntarthatóság feltétele:**8.**

- *A társadalom minden tagjának joga és lehetősége közreműködni az őt érintő döntésekben.*

Ehhez persze az is kell, hogy a lehetőségekkel tudj élni! Ismerd meg a jogaidat és kötelességeidet is!

**9. A fenntarthatóság feltétele:**

Mindenki rendelkezzen

- *a kultúrához való hozzájutás,*
- *a pihenés,*
- *a kikapcsolódás lehetőségeivel.*



A kultúrához való hozzáférés, a pihenés, a kikapcsolódás és a rekreáció az egészségmegőrzés fontos eszköze. A kikapcsolódás mindenkinek mást jelent, azt azonban kutatások bizonyítják, hogy a természetben eltöltött idő pozitív hatással van az ember egészségére, kreativitására, tanulási és munkateljesítményére. Magyarországon viszonylag könnyen elérhető és olcsó kikapcsolódást biztosítanak az erdei tanösvények, tornapályák, kerékpárutak. A kikapcsolódáshoz szabadidőre, a lehetőségek ismeretére, a hosszabb nyaralásokhoz anyagi forrásokra van szükség. Feltöltődés, pihenés híján az emberek kiégnek, megbetegszenek, így munkaerőként sem tudnak megfelelően helytállni. Egészséges környezetet és jövőt csak egészséges emberek tudnak építeni, ezért fontos eleme a fenntarthatóságnak az egészségmegőrzés.

10.

A fenntarthatóság feltétele:

- *Óvjuk meg a helyi sajátosságokat és értékeket!*
- *Vigyázzunk a kulturális sokféleségre!*

Ez nem csupán a fenntarthatóságot segíti, de a hasznára lehet az adott térségben működő vállalkozásoknak is. A helyi szokások, értékek, ismerete egyben azt is elősegíti, hogy az adott lakóhelyen élők felelősnek érezzék magukat és tegyenek is a településük jövőjéért. Így lesz egy lakóhely élhető az ott lakóknak, a természetnek és a helyi gazdaságoknak egyaránt.

Találd ki!

1. Gondold át, hogy a saját szakmádban – iskolás éveidben és a végzés után – hogyan tudnád alkalmazni, beépíteni a felsorolt javaslatokat!
2. Gyűjts további célokat, feladatokat a fenntarthatóság érdekében! Minden esetben vedd számba azok környezeti, társadalmi és gazdasági hatását, következményeit is!



Az internet teremtette információnyomás, a reklámozón felpörgeti az emberek fogyasztási igényeit, illetve tömegeket sarkall arra, hogy egy jobb élet reményében más országokban keressék a boldogulást. Bolygónk erőforrásai azonban végesek, ezért elengedhetetlen, hogy úgy tervezzük az életünket, munkánkat, szabadidőnket, hogy a lehető legkisebbre csökkentjük ökológiai lábnyomunkat. Egy erőteljesen növekvő népesség élelmiszer-, fogyasztási igényeit csak úgy tudjuk kielégíteni, ha alapvetően megváltoztatjuk a termelési, szállítási, életvitelbeli, fogyasztási szokásainkat.



TUJTAD?

A népességrobbanás következményei

A népesség rohamos növekedését jól szemlélteti, hogy 130 év kellett ahhoz, hogy 1 milliárdról 2 milliárdra nőjön az emberiség létszáma, ám amikor 1999-ben elértük a 6 milliárdot, onnan mindössze 12 év telt el, míg 7 milliárdan lettünk. 2022-ben pedig átléptük a 8 milliárdos lélekszámot.

A távoli országokban történő népességrobbanást nem lehet egyénileg megoldani. Főleg nem egy olyan országban, ahol a munkaképes lakosság létszámának csökkenése komoly gazdasági, társadalmi kihívások elé állítja az ország egészét, többek között a szociális ellátások (nyugdíj, egészségügy, iskoláztatás) biztosítása terén is. Azt is könnyen beláthatjuk, hogy ha a Föld véges erőforrásain egyre több ember osztozik, akkor egy emberre egyre kevesebb jut. A szűkebb erőforrásokért való küzdelem azok túlhatalmátához, nyersanyag- és élelmiszerhiányhoz, az egyenlőtlen hozzáférés pedig háborúhoz, társadalmi válságokhoz vezethet.

Hogyan csökkenthető az ökológiai lábnyom?

Az ökológiai lábnyom annak a területnek a nagyságát jelenti, amely ahhoz kell, hogy

- az összes felhasznált erőforrást előállítsa és a keletkezett hulladékot ártalmatlanítsa.
- Az ökológiai lábnyom annak az erdőterületnek a nagysága, amely a felhasznált energia szén-dioxid egyenértékét elnyeli.

Az ökológiai lábnyom számítható egyénileg, egy családra, egy rendezvény résztvevőire, és egy adott ország vagy a Föld egy lakosára átlagosan.

Gondolkozzunk közösen, hogy mit lehet tenni!

A megoldáskereséshez segítséget nyújthat Herman Daly, korunk ismert közgazdászának hajóhasonlata:

A hajó (Föld) biztonságos közlekedéséhez két dolog szükséges:

1. hogy ne rakjanak rá a merülési vonal által megengedettnél nagyobb terhet (eltartóképesség) és
2. a terhet megfelelően osszák el a fedélzeten.



A teher súlyának – a gazdaság és a természet méreteinek – összehasonlításához elsősorban a globális viszonyokat kell figyelni, míg az erőforrások hatékony elosztásához piaci, fogyasztói, termelési mintákat kell vizsgálni és megváltoztatni.

Jelenleg a globálisan egy főre eső ökológiai lábnyomunk 30 százalékkal nagyobb, mint amit a természet hosszú távon fenn tud tartani.

Az ökológiai lábnyom csökkenthető

- a károsanyag-kibocsátó közlekedés visszaszorításával, a tömegközlekedés szerepének növelésével,
- a takarékos és hatékony energiahasználattal,
- az ökoépítészet szempontjainak szélesebb körű alkalmazásával,
- a megújuló energiaforrások alkalmazásával,
- a víztakarékossággal,
- a hulladékképződés csökkentésével,
- egészséges és környezetbarát élelmiszerek termelésével és fogyasztásával.

Ha ezek a feltételek nem állnak rendelkezésre, a hajó igazából és képletesen is felborul.



MOST TE JÖSSZ!

Folytasd a felsorolást, mi segíthet még az ökológiai lábnyom csökkentésében!

Klíímaváltozás

„Bezzeg az én időmben voltak rendes évszakok! Ha láttátok volna 1987-ben azt a nagy havat, ami szinte az egész ország életét megbénította!” – hallhatjuk szüleinktől, nagyszüleinktől. A hírekben látjuk, halljuk a váratlan villámárvizeket, szárazság miatti éhínségeket, hogy éghajlatunk, az időjárás megváltozott, mert globális felmelegedés, klímaváltozás van. Mit is jelent ez?

A légkörben jelen lévő üvegházhatású gázok (vízgőz, szén-dioxid, metán, dinitrogén-oxid) hatására a Napból érkező, földfelszínt felmelegítő és onnan visszaverődő sugárzás nem tud visszajutni a világűrbe, így a földi légkör felmelegedését okozza. Az üvegházhatás a légkör természetes jelensége, amely nélkül nem lenne földi élet. Fokozatos felerősödése – az üvegházhatású gázok arányának növekedése miatt – azonban már veszélyezteti a légköri folyamatok egyensúlyát, és globális klímaváltozáshoz vezet.

A felerősödéshez nagymértékben hozzájárul az emberi tevékenység, a növekvő termelés és fogyasztás, a közlekedési-szállítási szokások átalakulása, valamint a tájhasználat megváltozása (a zöld felületek és beépített területek arányának romlása, a mezőgazdasági termelési módok átalakulása, az erdőborítottság és a biológiai sokféleség globális mértékű csökkenése). A következmények pedig számos területen tapasztalhatók: szélsőséges vízjárás, a természetes növénytakaró, illetve az emberek, állatok életfeltételeinek változása.

Sokat kell tennünk azért, hogy a globális felmelegedést lassítsuk, illetve megállítsuk, és alkalmazkodjunk a megváltozott körülményekhez úgy, hogy közben csökkentjük ökológiai lábnyomunkat, törekedjünk a természet és a társadalom törekény egyensúlyának helyreállítására.



☞ ÚTMUTATÓ A TANANYAG HASZNÁLATÁHOZ

A bányászatról – erről a sok évezredes emberi tevékenységről – nem lehet anélkül szólni, hogy ne alkalmazzuk a bányászok által használt kifejezéseket, fogalmakat. Ezek magyarázatát a könyvben egy bányászjelvényvel jelölt bekezdésben olvashatod el. Nem árt, ha tudod, hogy a bányásznyelvben vannak egészen szokatlan és meglepő kifejezések is. Például van egy művelet, amit „*letakarításnak*” neveznek, de van olyan is, melyet „*rablásnak*”, utóbbi a föld alatti bányában nem számít büntetendő cselekedetnek. Ezek magyarázatát is elolvashatod a későbbiekben. Ha a tananyag végére értél, játszatsz egy jót!



FONTOS!

Az emberiség által használatos eszközök, anyagok oly mértékben az életünk szerves részévé váltak, hogy már bele sem gondolunk abba, hogy ezek egytől egyig a bányászat révén jöttek létre. Az élelmiszereken kívül nincs olyan dolog a környezetünkben, amely nem a bányászatnak köszönheti a létét – s valljuk be őszintén, bizony a bányászat és az általa megszerzett és előállított anyagok nélkül az élelmiszerekkel sem tudnánk sok mindent kezdeni.



TUJTAD?

☞ MIT TEKINTÜNK BÁNYÁSZATNAK?

Napjainkban általánosan elterjedt nézet, hogy a bányászat egyenlő a károkozással, és előbb-utóbb megszűnik. Emiatt a bányászatot alábecsülik, elutasítják. Ennek a szemléletnek a kialakulásában a mesterség veszélyessége, a nehéz munkakörülmények, a környezetvédelmi problémák, és bizony a gyakori balesetek, tragédiák emléke is közrejátszik. Pedig ahogy az emberiség múltja, úgy a jövője sem képzelhető el a bányászat nélkül.

A földkérget alkotó „építőköveket” összefoglaló néven kőzeteknek nevezzük.

A KŐ

Az ember első használati tárgyai a kővek voltak. Eleinte a földön talált kővekből készített az ősember szerszámot, de hamar rájött, hogy ha egy kicsit mélyebbre ás, akkor jobb és erősebb kővekhez is hozzájuthat. Így indult a bányászat, az első olyan tevékenység, amely nem közvetlenül az élelem beszerzésére irányult. A kőveket nemcsak szerszámok készítésére, hanem állatok elejtésére és önvédelemre használták őseink, azaz fegyvereket is hasítottak, faragtak belőlük.



Pattintott kőszerszám

De az ősember bányászott más anyagokat is, például agyagot, amit építkezésre, díszítésre, festésre használt.

Ahhoz, hogy igazán megismerd ezt az izgalmas mesterséget, érdemes olyan helyekre ellátogatni – akár családi, akár osztálykiránduláson –, ahol megtekinthetőek a bányászattal kapcsolatos berendezések, tárgyak, építmények, és bejárhatsz igazi bányákat is. A füzetben egy szemet ábrázoló jellel hívjuk fel a figyelmet ezekre a helyekre.



FONTOS!

A kőzeteket ásványok alkotják, amelyeknek rengeteg változata van.



TUJTAD?

Európa legrégebbi, jó tíz-tizenegyezer éves földfestékbányáját Magyarországon, a Veszprém megyei Lovas község mellett fedezték fel a régészek.

ÉRCEK

Évmilliók teltek el, mire őseink rájöttek arra, hogy a kövekben olyan anyagok is találhatóak, amelyekből az addig használtaknál jobb és erősebb szerszámokat lehet előállítani: ezek az ércek. Csakhogy az ércek általában más anyagokkal keveredve bújnak meg a föld alatt. Rájöttek, ha a kövektől elválasztják, tűzön kiolvasztják őket, akkor jól alakíthatókká válnak, így szerszámok, és ami még fontosabb, fegyverek készíthetők belőlük. Az első ilyen ércből olvasztott fém a réz volt, majd ennek ónnal kevert változata: a bronz.

Nagyjából 800-900 évvel az időszámításunk kezdete előtt Anatóliában, a mostani Törökországban fedezték fel a vasat, amely végleg megváltoztatta az emberiség sorsát. Ekkor a bányászat már az egész Földön elterjedt, és az egyik legfontosabb tevékenységévé vált.



FONTOS!

A különféle fémek keverésével létrehozott anyag neve: ötvözet.

Az őskor egyes szakaszait az őseink által használt anyagokról nevezték el. Fel tudod sorolni őket?



MOST TE JÖSSZ!

NEMESFÉMEK

A bányászat során a földből olyan kincseket is felszínre hoztak, mint az arany vagy az ezüst, amelyek a kereskedelemben játszottak szerepet. Magyarország hosszú évszázadokon át a világ leggazdagabb bányáival rendelkező országai közé tartozott.

Különösen igaz ez az aranyra és az ezüstre. Erdélyben, például Nagybánya környékén, illetve a Felvidéken Körmöcbányán és Selmezbányán voltak a legnevezetesebb arany- és ezüst lelőhelyeink. Ezekben a városokban a mai napig megtalálhatók az egykori bányaváratok.



FONTOS!

A bányák föld alatti járatainak többféle neve is van: „vázat”, „bányavázat”, „táró”.

Figyeld meg alaposan a képet!

A pénzérme jobb oldalán a bányászok jelvényét láthatod: a keresztbe tett kalapácsot és bányászéket. Ezt a jelzést csak egy város pénzverdéjében használták a középkorban: Nagybányán.



Mátyás király ezüstpénze



TUJTAD?

SZÉN

A bányászatról jellemzően az emberek nagy részének a szén jut az eszébe. Sok-sok millió évvel ezelőtt az erdők, a sivatagok mellett hatalmas területeket borított víz a Földön. Ezek egy részéből idővel mocsár lett, az itt élő fák, növények elhaltak, s a gombák, a baktériumok hatására bomlásnak indultak.

Az egykori Kárpát-medencei lúp által megőrzött és épen maradt, 7-8 millió éves mocsári ciprusokat találtak 2007-ben a bükkábrányi lignitbányában. A tudósoknak sikerült megmenteniük: egy példányuk Ipolytarnócon, négy pedig a miskolci Herman Ottó Múzeumban tekinthető meg.



TUJTAD?

Az évmilliók során újabb és újabb talajrétegek alakultak ki, melyeken újabb növények telepedtek meg. A mélyben fekvő, levegőtől elzárt és nagy nyomás alá kerülő növényi maradványok elkezdtek szenesedni, először tőzeggé, majd az idő múlásával barnaszén- né (lignitté) alakultak. Újabb évmilliókat követően ezekből kőszén (barnakőszén, feketekőszén) keletkezett. Akár hiszed, akár nem, a világ szénkészlete olyan hatalmas, hogy még több mint ezer évig elegendő lenne az emberiségnek.



Barnakőszén (Tatabánya)



Feketekőszén (Komló)

Az emberek már régen felismerték, hogy ez a különös anyag, a szén jól ég, de mivel igen kellemetlen szaga volt égés közben, és nehezebb is volt hozzájutni, inkább a fát használták tüzelésre. Az 1600-as évek elejétől azonban egyre több tüzelőanyagra volt szükség a vas és az acél előállításához, az erdők pedig egyre jobban fogytak, így az emberek rákényszerültek a szén használatára. Ekkortól létezik a szénbányászat.

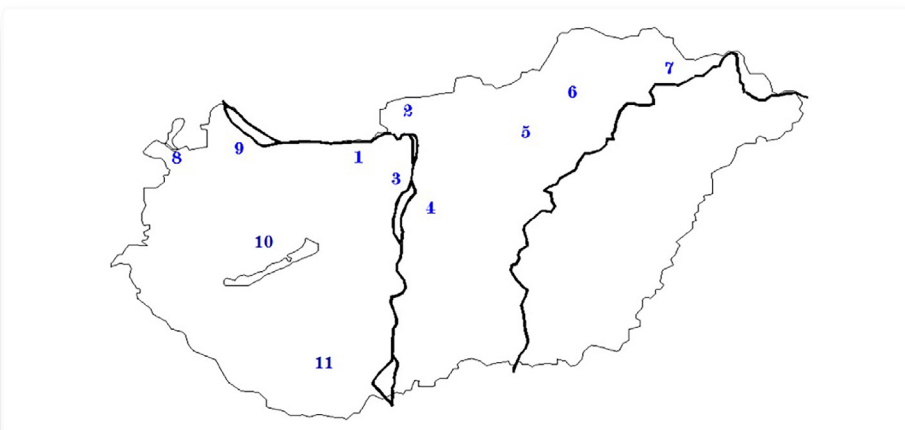
Hazánkban a 18. század második felétől sok száz szénbánya kezdte meg működését. Elsőként a Sopron melletti Brennbergbányán, majd a Bakonyban, a Mecsekben, de az Északi-középhegységben, a Bükkben, a Mátrában és a Cserhátban is rengeteg helyen bányásztak szenet.

Még Budapest környékén, a Pilisben és a Gerecsében is egész települések éltek meg az egykori szénbányákból. Jó néhány olyan bányaváros van ma is az országban (Oroszlány, Dórog, Tatabánya, Komló, Pécs), amelyeknek lakói mind a mai napig büszkék ezekre a létesítményekre.



Szénbánya
(E. Walther rajza az 1880-as évekből)

HAZÁNK LEGFONTOSABB BÁNYAVIDÉKEI



	Tájegység neve	Fő bányatermékek
1.	Gerecse-Pilis	Barnaszén, kőanyag
2.	Börzsöny	Nemesfémek (arany, ezüst)
3.	Dél-Buda	Építőkő
4.	Észak-Alföld	Kavics, homok
5.	Mátra	Lignit, barnaszén, kőanyag, ércek
6.	Bükk	Barnaszén, kőanyag
7.	Zempléni-hegység	Építőkő, kaolin
8.	Soproni-hegység	Barnaszén, építőkő
9.	Kisalföld	Kavics, homok
10.	Bakony	Barnaszén, bauxit
11.	Mecsek	Feketekőszén, urán

KAKUKKTOJÁS

Sok település nevében szerepel a „bánya” szó.

Az alábbi települések közül melyik az, amelyik NEM Magyarországon található?

1. Tatabánya
2. Ebszönybánya
3. Telkibánya
4. Kőrmöcbánya
5. Rudabánya



MOST TE JÖSSZ!

☞ A LEGFONTOSABB BÁNYÁSZATI MÓDSZEREK

A MÉLYMŰVELÉSŰ BÁNYÁSZAT

A hétköznapi ember a bányászatot a sötét, mély és veszélyes bányavágatokkal, a föld alatti nehéz fizikai munkával azonosítja. S valójában: ez marad örökre a klasszikus bányászat – pedig ma már egyre kevesebb hasonlóval találkozhatunk. Hazánkban már nem is működik ilyen bánya: 2021-ben bezárt az utolsó, a bakonyoszlói bauxitbánya, így Magyarországon megszűnt a mélyművelésű bányászat.



Ércbánya

Mutassátok be a mélyművelésű bányászatot!

Nézzetek utána a világhálón, majd készítsetek egy prezentációt arról, hogy néz ki egy mélyművelésű bánya!

A fenti rajz felhasználásával nevezzétek meg az ilyen bánya részeit!

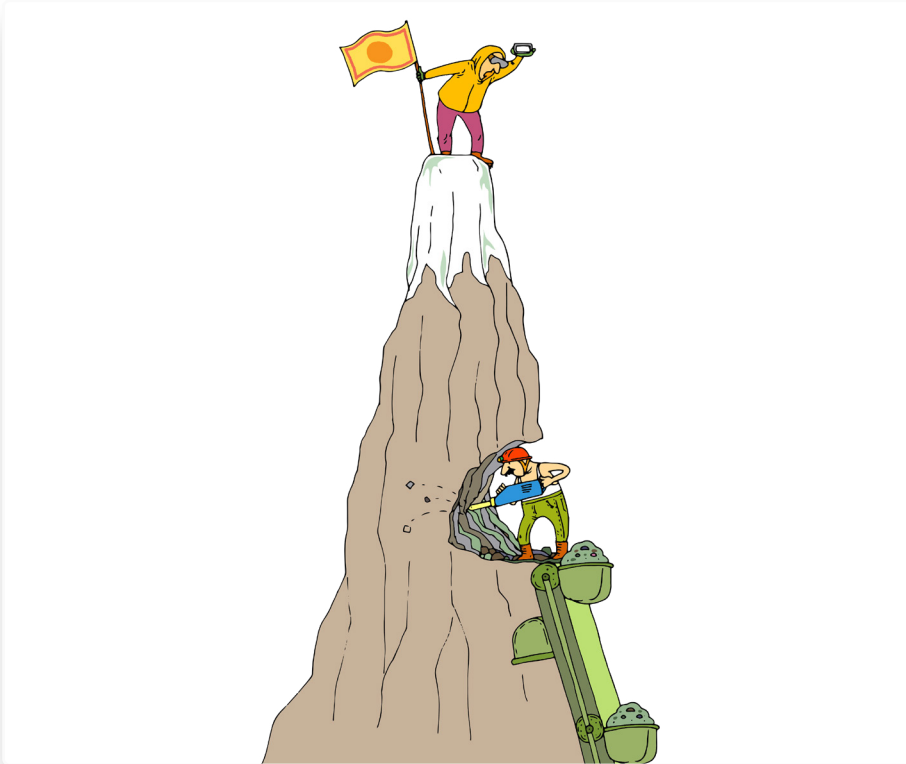


MOST TE JÖSSZ!

NAPJAINK BÁNYÁSZATA: A KÜLFEJTÉSES BÁNYÁSZAT

A klasszikus, föld alatti bányászat nemcsak a veszélyes munka és az előre nem látható problémák miatt szorult és szorult háttérbe, hanem azért is, mert igen költséges tevékenység – így az ezzel foglalkozók igyekeztek más lehetőség felé fordulni. Az építkezéshez használt köveket, a kavicsot évszázadok óta nem a föld mélyébe fúrt bányavágatokban, hanem a talajt megbontva felülről lefelé haladva fejtették.

Ilyen bányákkal találkozhatasz szinte mindenhol az országban: hegyvidékeinken kőbányák működnek, az alföldi sík területeken, mint például a Sajó-mentén vagy éppen a fővárostól délre kavicsbányák, homokbányák termelik az építkezéshez szükséges anyagokat. De – amint arról később még szó lesz – vannak külszíni szénbányáink is.



A külszíni bányászat egy különleges fajtája a víz alóli kitermelés, amelyről akkor beszélünk, amikor az ásványi anyagot már meglévő vagy éppen a bányászat következtében keletkezett tavakból szerezzük be. Ezek legismertebb fajtái a kavicsbányák.



Kavicsbánya



FONTOS!

Bányásznyelven az ércek, a szén kitermelését „fejtésnek” nevezik.



FONTOS!

A felszínről folyó bányászat megnevezése: külszíni bányászat.

➔ AZ OLAJBÁNYÁSZAT

Kevesen gondolnak rá, de a bányászmesterséghez tartozik korunk legfontosabb energiahordozóinak, az olajnak és a földgáznak a kitermelése is. Ezeket több ezer méteres mélységbe fúrt kutakon keresztül nyerik ki a föld alól. A hatalmas közel-keleti vagy éppen a tengerentúli texasi olajmezők látképéhez ugyanúgy hozzátartoznak az olajkutak fúrótornyai, ahogyan az Alföld vagy a Zalai-dombság olaj- és gázmezőihez is.

A szénhidrogén-bányászat is a bányászati szakma része, sőt, az elmúlt mintegy 150 évben az egyik legfontosabb részévé vált.



FONTOS!

A kőolaj és a földgáz termelésének szakszerű megnevezése: szénhidrogén-bányászat.

KAKUKKTOJÁS

A kőolajból nagyon sok mindent állítanak elő. Az alább felsoroltak közül melyik NEM kőolajból készül?

- benzin
- kerozin
- körömlakklemosó
- gázolaj
- bitumen



MOST TE JÖSSZ!

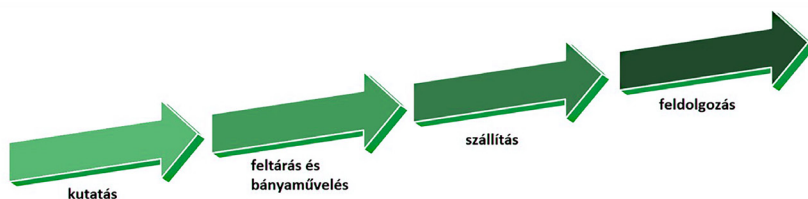
A BÁNYÁSZAT FOLYAMATA

Eddig a három legfontosabb és legerjedtebb bányászati módszerről beszéltünk: a mélyművelésről, a külszínről és a fúrt kutas szénhidrogén-termelésről.

A bányászat módjának megválasztásánál már nemcsak a gazdasági, földtani, hanem környezetvédelmi szempontokat is figyelembe kell venni. Az elmúlt két-három évtizedben már igyekeznek azt a módszert részesíteni előnyben, amelynél a környezeti hatások csekélyebbek.

A BÁNYÁSZMESTERSÉG RÉSZTERÜLETEI

1. A bányászni kívánt, értékes anyagok, kincsek felkutatása.
2. A bánya kialakítása, és az anyagok kifejtése, vagyis maga a bányászat.
3. A kitermelt anyag elszállítása.
4. A kitermelt anyag feldolgozása és értékesítése.



A nyersanyagok felkutatása

A fentiek közül a kutatás minden korban a legizgalmasabb feladat volt. Rábukkanni az értékes anyagra sokáig csak a kiváltságosok lehetősége volt. Nem véletlen, hogy a mindenkor hatalom – nevezzük azt királynak vagy államnak – igyekezett kézben tartani e tevékenységet.

A Föld méhének kincse a mindenkor hatalom tulajdonának számított. Ha meg is engedték, hogy valaki kutasson utána vagy kibányássa, fizetnie kellett érte, és ez manapság is így van. Napjaink bányatulajdonosai, bányavállalkozói is megfizetik minden egyes köbméter vagy tonna kibányászott anyag után az állam jussát, amit úgy neveznek: bányajáradék.



MOST TE JÖSSZ!

Sorolj fel egy-egy magyarországi települést, ahol a három bányászati módszer valamelyikét alkalmazzák!



Olajkút

Voltak idők, amikor mindenféle varázslattal próbáltak az értékes kincsekre bukkanni. Jó szemű, vagy éppen megfelelő tapasztalattal rendelkező emberek a természeti jelenségek megfigyelésével, vagy éppen a régi legendákat követve jutottak hozzá a bányászandó anyaghoz.

A legenda szerint Selmecbánya környékén egy pásztor figyelt fel két szalamandrára (gyíkhoz hasonló kétélűekre), amelyek háta arannyal volt elszíneződve. Követte őket, és ahol elbújtak, ásní kezdett. Így bukkant rá az aranyra, ami Selmecbányát az egyik legnevezetesebb bányavárosunkká tette. A város címerében azóta is szerepel két szalamandra.

Selmecbánya címere

(forrás: Tagányi Károly: Magyarország címertára – Budapest, 1880)



FONTOS!

A bányászati termelés

Amikor rábukkantak a megfelelő anyagra, kezdődhetett a termelés, ami a bányászat legfontosabb és legnehezebb része.

Először is el kell jutni az ásványi anyagért – néha több száz métert vagy éppen több kilométert kell kivájni a föld alatt, hogy a bányászok elérjék a fejtésre érdemes anyagot. Ahol pedig külszíni művelés mellett döntenek, ott több ezer, de van, amikor több száz-ezer köbméter földet, talajt kell megmozgatni, ha a bányászandó anyag 50-60-100 méter mélyen fekszik.

Kevesen tudják, de a földünk képe, a tájak látványának a legnagyobb változását éppen maga a bányászat befolyásolta.



Külszíni fejtés (Bükkábrány)

Szállítás

A kitermelt anyagot el kell szállítani a bányából a feldolgozáshoz.

Évszázadok óta léteznek olyan vidékek minden országban, ahol a lakosság a bányászott anyag szállításából, értékesítéséből élt meg. Amíg napjainkban hatalmas teherautók vagy éppen szállítószalagok végzik ezt a munkát, régen lovas szekerekkel szállították az anyagot. Az is előfordult, hogy a nehéz, hegyi terepeken emberek zsákokkal a hátukon cipelték le a hegyről az ércet, az ásványokat.

A feldolgozás

Ne feledjük, hogy az emberiség hosszú-hosszú évezredekken át olyan anyagokat bányászott, amelyeket eszközök, szerszámok, fegyverek gyártására vagy éppen ékszerek, pénzek készítésére használt. Bár napjainkban a bányászatot a szénbányászattal azonosítják, az csak alig 250 éve része az életünknek.

A fémek, a vas, a réz, az ezüst és arany előállításához ércekre volt szükség, amelyeket nemcsak ki kellett bányászni, de fel is kellett dolgozni, hiszen nyers állapotban nem sok hasznuk volt. A feldolgozás nem ritkán már a bányászat helyén megkezdődött – erre szolgáltak az ércetörők, érczúzdák.

A középkori ércbányákban úgynevezett „nyilas zúzómalmok” működtek, amelyeket víz hajtott. A gépezet vastag, erős gerendákat emelt meg, majd ejtett le egy kőlapra vagy faasztalra (ezeket nevezték „nyilaknak”), és a munkásoknak ezek alá kellett belapátolni a kibányászott kőzetet, amit a „nyilak” összezúztak.

Számos feljegyzés, panasz maradt fenn a selmecbányai és körmöcbányai bányavidékeken arról, hogy az éjjel-nappal kalapáló malmoktól nem lehetett aludni.



„Nyilakkal” működő érczúzó makettje

A világháló segítségével próbáld meghatározni az egyes bányásmesterek, szakmák pontos nevét az alábbi listából! Hogy hívják azt a személyt, aki:

- kutatja az ásványokat, érceket?
- kifejti, kibontja a bányavágatokat?
- a bányákban a robbantásokat irányítja?
- a kitermelt ásványi anyagok kiszállításával foglalkozik?
- a bányabeli gépeket irányítja, működteti?



MOST TE JÖSSZ!

Ha érdekel a bányászat múltja és a különféle bányászati módszerek, látogass el valamelyik bányászati múzeumunkba! Az országban több mint ötven ilyen működik. A füzet végén megtalálod a listájukat címmel, elérhetőséggel együtt.



TUJTAD?

Te is segíthetsz!

A füzet végén található lista segítségével keresd meg az iskoládhoz legközelebb lévő bányászati múzeumot! A múzeum látogatása során milyen érdekességeket találtál?



MOST TE JÖSSZ!

➤ A BÁNYÁSZAT ÉS A FENNTARTHATÓSÁG

GLOBÁLIS TRENDK - KIHÍVÁSOK

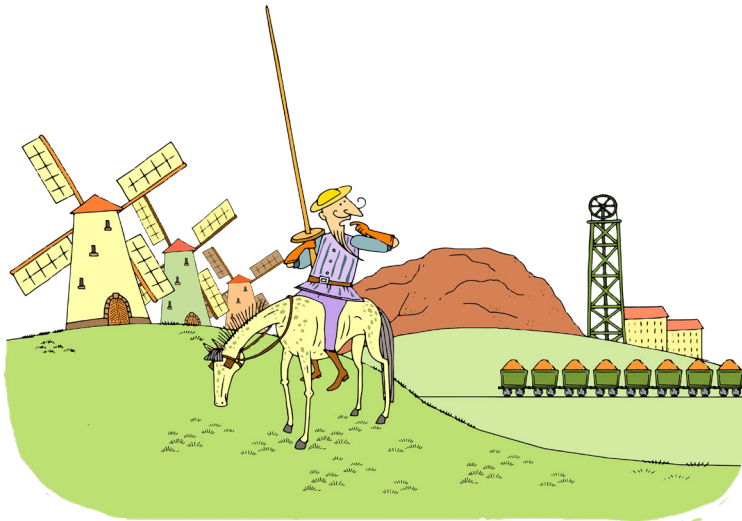
Az elmúlt fél évszázad társadalmi, ökológiai, gazdasági folyamatai a bányászatra is nagy hatással voltak. Ezek közül a legfontosabb a népesség növekedése, valamint az ezzel járó urbanizáció fellendülése. Vannak olyan területek, amelyek ötven évvel ezelőtt még kopár síkságok voltak, mára pedig sűrűn beépített városok, amelyek kiépüléséhez építőanyag kellett, amelyeket gépekkel, szerszámokkal hoztak létre, mindezekhez pedig nyersanyagra volt szükség.

Hasonlóképpen az életszínvonal növekedése is egyre nagyobb mértékben követeli meg magának a különféle nyersanyagokat és azok feldolgozását. Elég csak a közlekedésre vagy éppen a kommunikációra gondolni. Bármilyen hihetetlen, de vannak országok, ahol több mobiltelefon van üzemben, mint ahány lakosa van az országnak.

FELELŐSÉG

A bányászatnak a fenntarthatóság szempontjából környezeti és társadalmi felelőssége van.

- A *környezeti felelősség* körébe tartoznak a környezeti hatások mérlegelése, a környezetterhelés minimalizálása, a károkozás megelőzése, a károk megszüntetése, valamint a biológiai sokszínűség megőrzése.



- A *társadalmi felelősség* körébe a biztonság, a társadalmi egyenlőség, egyszerűen az emberi kérdések tartoznak, legyen szó gyermekmunkáról, környezetkárosításból fakadó egészségügyi következményekről vagy a bányának mint munkahelynek a működéséről: fizikai, anyagi, illetve munkabiztonsági vonatkozásokról.

A BÁNYÁSZAT SAJÁTOSÁGAI

1. A bányászati tevékenység kialakítása, megkezdése mindig igen költséges: sok befektetést igényel.
2. A bányászati tevékenység helyhez kötött, vagyis a bánya csak ott működhet, ahol a kibányászandó anyag található.
3. Maga a bányászat mindig hosszú távú, több évtizedre nyúló tevékenység.
4. Egy bányüzem kialakításakor és működtetésekor speciális biztonsági előírásokat kell betartani. Néha váratlan helyzetek adódnak.
5. A bányászat mindig változó eredményességű, mert vannak időszakok, amikor a kibányászott anyagra nagy kereslet van, máskor ez a kereslet erősen visszaesik, így a gazdasági tevékenység fő célja, a bevétel is hullámzó az idők folyamán.

Az utóbbi években a bányavállalatok, vállalkozók sokat tettek azért, hogy nagyobb szerepet kapjon a bányászatban a fenntarthatóság, aminek több oka is volt. Egyrészt rájöttek arra, hogy ha a bányászat kevésbé környezetkárosító tevékenység lesz, jobban elfogadják őket és munkájukat a társadalom, ezért olyan technológiákat kezdtek alkalmazni, amellyel minimalizálni lehet az energiafelhasználást, a kiáramló károsító anyagokat és a hulladék mennyiségét. Ezáltal nemcsak munkájuk természetkárosító hatását csökkentették, hanem ami legalább ennyire fontos: lényegesen kevesebbet kell költeniük a területek helyreállítására is.

A bányákban igyekeztek és igyekeznek a legújabb és legkorszerűbb modellekre cserélni a régi, elhasználdott, sok üzemanyagot és energiát fogyasztó gépeket – így ismét pénzt takarítanak meg. Mindehhez hozzátartozik, hogy az államok folyamatosan szigorítják a bányászati tevékenységek előírásait, ellenőrzését, s akik vétének ezek ellen, azokat szigorúan büntetik. Ezért aztán a bányavállalatok egyre inkább érdekeltek a környezetet kímélő, a fenntarthatóságot elősegítő munkavégzésben.

KIHÍVÁSOK

Mint oly sok iparágban, a változtatás iránti igény fő kiváltó oka a társadalmi elvárások megnövekedése. A klímaváltozás okának túlnyomórészt a bányászat által termelt anyagokat – pontosabban a szenet és a kőolajat – és magának a bányászatnak a működését tartják. Ugyanakkor be kell látnunk, hogy hiába a szél erőművek és a napenergia hasznosítása, a bányászat által kitermelt anyagok felhasználását még hosszú ideig nem nélkülözhetjük. S ugyanez igaz az ipari nyersanyagok bányászatára is.



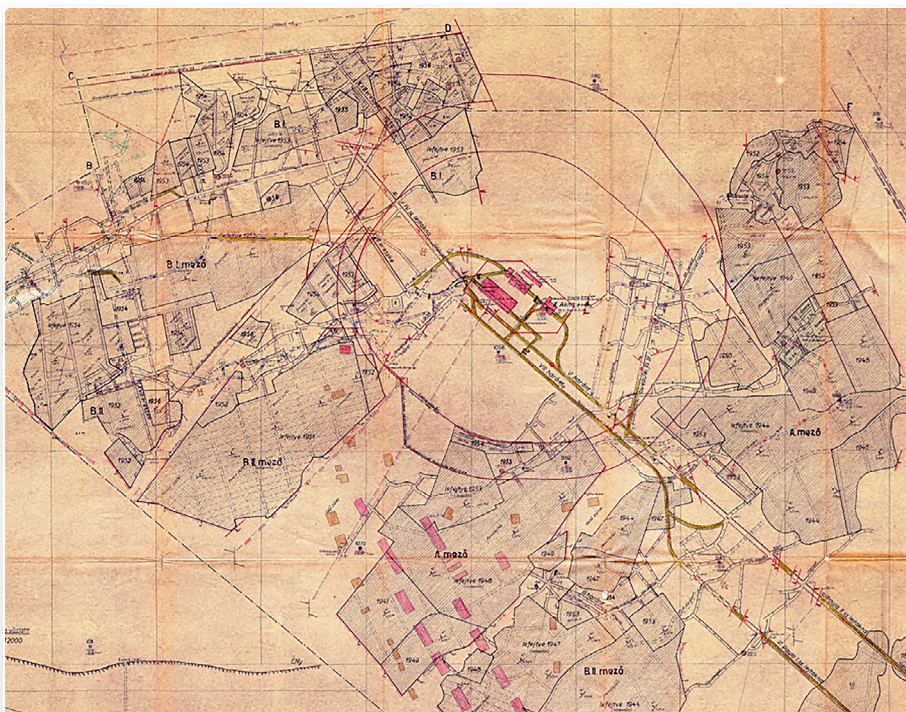
MOST TE JÖSSZ!

Az osztálytermedben számos olyan rendezési tárgy található, amely a bányászatnak köszönheti létét. Sorolj fel öt olyan tárgyat, amelynek az alapanyagát, nyersanyagát is meg tudod határozni!

☞ A BÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI

A BÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI A MÉLYMŰVELÉSŰ BÁNYÁSZATBAN

Régóta ismert dolog, hogyha a bányász elindul vágatot vájni a föld alatt, akkor az hatással van a felszínre is. Minél közelebb helyezkedik el a felszínhez a vágat, a táró, annál nagyobb az esélye annak, hogy a felszín megsüllyed a bánya felett. Ez a probléma akkor vált jelentőssé, amikor a járatok települések, falvak, városok alá húzódtak. Kevesen tudják, hogy csak hazánkban több mint 170 ilyen település található.



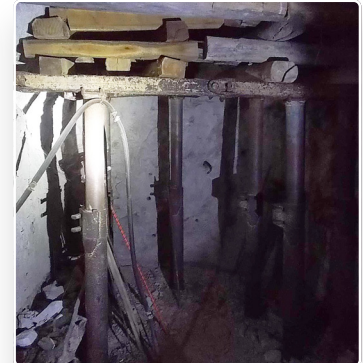
Egy bánya vágatainak térképe a felette elhelyezkedő település házaival (Komárom megye)

A bányamérnök-mesterség tudományának egyik legfontosabb része volt ennek a jelenségnek a megállítása, illetve elfogadható mértékűre csökkentése. A bányász életét is óvták, de a külszín megsüllyedését is igyekeztek megelőzni azzal, hogy a vágatokat kitámasztották, bányásznyelven „biztosították” őket. Erre évszázadokkal ezelőtt fából ácsolt támaszokat, szerkezeteket használtak, a modern bányában már fémből készült alátámasztásokat, betonból épített falazásokat, boltíveket alkalmaznak.

A bányabiztosítás egy külön tudományág. Szakkönyvekben olvashatsz róla, de számos bányászati múzeumunkban is bemutatják ezeket a módszereket és a hozzájuk kapcsolódó eszközöket.



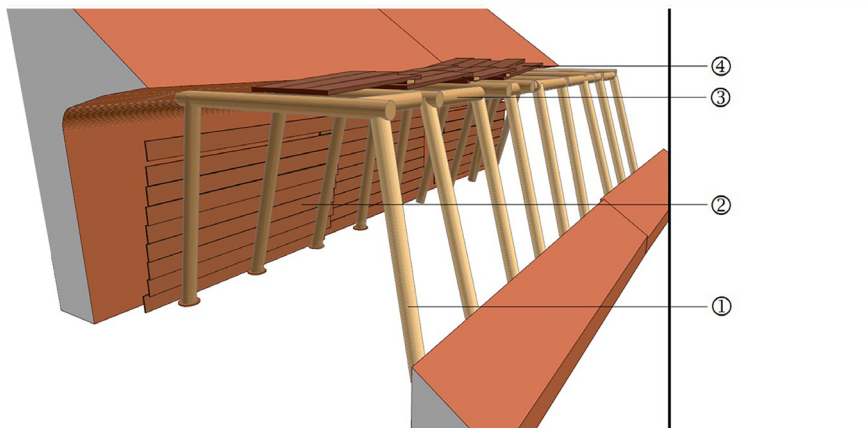
TUJTAD?



Különféle biztosítások

Az ácsolatok egy különleges fajtája az úgynevezett trapézacsolat. Nevét arról kapta, hogy a támasztékul szolgáló fák trapéz formáznak.

Az alábbi képen egy ilyen ácsolatot láthatsz. A világháló segítségével próbáld meghatározni a trapézacsolat egyes elemeinek megnevezését!



MOST TE JÖSSZ!

A probléma akkor válik súlyossá, amikor egy bányában befejeződik a termelés.

Ilyenkor azzal, hogy megszűnik a termelés, megszűnik a bánya felügyelete, ellenőrzése is, az alátámasztására szolgáló szerkezetek pedig kikerülnek vagy lassan az enyészté lesznek.

A faácsolatok, a fém alátámasztások hatalmas előnye volt, hogyha elbontották, akkor később másik bányában, bányavágatban újra fel lehetett használni őket. Az ilyen ácsolatok elbontását nevezték bányásznyelven „rablásnak” vagy „visszarablásnak”.



FONTOS!



FONTOS!

A bányászat megszűnését bányásznyelven úgy mondják, hogy: „felhagyják” a bányát.

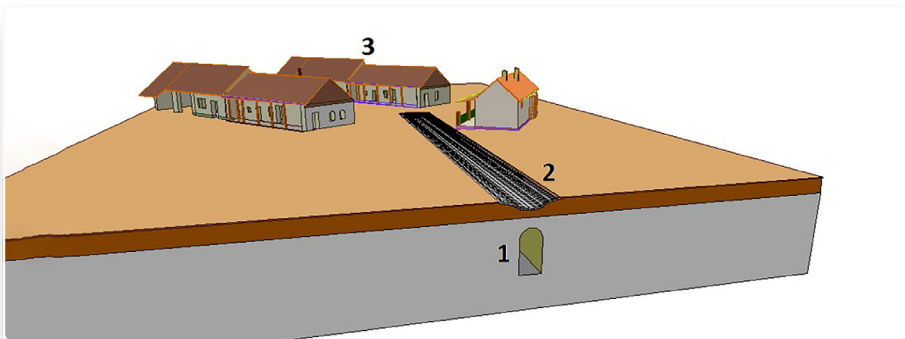
Ha a bányavágatok alátámasztását „kirabolják” a vágatból, azok rövid idő alatt beomlanak. Ez ellen úgy védekeztek, hogy valamilyen anyaggal feltöltötték a vágatokat. Volt, ahol homokkal, volt, ahol folyós iszappal, máshol kővel, ritkábban másra nem használható anyagokkal.

A bányavágatok ilyen módon történő feltöltését „tömedékelés”-nek nevezik.



FONTOS!

A vágatok, tárók ilyen megszüntetése ellenére számtalan településünk küzdött korábban az egykor működő bányák által okozott süllyedésekkel, s van olyan is, ahol még ma is problémát jelent ez a folyamat.



Bányavágat által okozott felszínsüllyedés

1 - bányavágat, 2 - megsüllyedt felszín (süllyedési horpa), 3 - veszélyeztetett épületek

A mélyművelésű bányászathoz kapcsolódó károk megelőzése, figyelése és kezelése hazánkban különösen jól szabályozott. A felelősök és a szakemberek mindent megtesznek, hogy ilyen probléma ne fordulhasson elő a megszüntetett bányák felett.



FONTOS!

A bányák által okozott problémákat „bányakár”-nak nevezik. A bányavállalatok felelősek a bányakárok megelőzéséért.

➤ A BÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI A KÜLFEJTÉSES BÁNYÁSZATBAN

Egészen más jellegű problémát jelentenek a külszíni fejtések. Mivel napjainkban ez a meghatározó bányászati mód, érdemes részletesebben foglalkoznunk a bemutatásával. Lássuk csak, hogyan is történik a külszíni fejtés?

Először is a bánya helyén a talaj legfelső 1-3 méteres rétegét, azaz a termőtalajt eltávolítják, és egy kijelölt helyre gyűjtik össze. Ügynevezett külső hányókat alakítanak ki, azaz az anyagot a bányászattal érintett területen kívül helyezik el.

A letakarított területen alakítják ki magát a bányüzemet. Rendszerint ide kerülnek a működéshez szükséges épületek, itt dolgoznak a fejtő és az anyagot feldolgozó gépek, és ha szükséges – rendszerint annak érdekében, hogy energiát takarítsanak meg –, úgynevezett belső hányókat is kialakítanak.



FONTOS!

Bányásznyelven a terület megtisztítását, a növényzet eltávolítását „letakarításnak” nevezik.

A bányüzem területét bányásznyelven „bányaudvarnak” nevezik.



FONTOS!

Mikor ezzel az előkészítő munkával végeznek, kezdődhet a hasznos anyag kitermelése. Amíg el nem tudják szállítani a bányából, addig a bányaudvaron belső hányókban, depóinkban tárolják a terméket.



Bányaudvar belső depókkal

A bányákban munkagépek végzik a letakarítást, majd a hasznos anyag kitermelését. Ezeknek többféle típusa ismert. Lehetnek egyszerű kanalas markolók, de léteznek hatalmas, nem egyszer több emelet magas kotrógépek is.



Kanalas kotrógép

A kotrógépek lánctalpon vagy síneken mozognak. Egy különleges fajtája a forgókanalas kotró, amelynek hatalmas, kör alakú tartón forgó kanalai szinte kiharapják a fejtendő anyagot a talajból.





TUJTAD?

Hazánkban a bükkábrányi bányában dolgozik a világ legnagyobb forgókanalas kotrógépe.



Forgókanalas kotrógép és a forgókanál munka közben

A külszíni termelés során kinyert anyag feldolgozása rendszerint már rögtön ott, a bányaudvaron megtörténik. Aprítják, osztályozzák az anyagot, ha pedig díszítőkövekre van szükség, hasítják és megfelelő méretűre vágják.

Van olyan bánya, ahol ezt a munkát – mivel díszesebb köveket vagy éppen burkolásra szolgáló köveket állítanak elő – külön kőfaragók munkások végzik, mint például a dunabogdányi andezitkőbányában.



Kőhasítás légkalapáccsal – Dunabogdány

Évek, évtizedek telnek el, mire végeznek egy-egy területen a hasznos anyag kitermelésével. Ekkor kezdődhet meg a terület visszaállítása az eredeti vagy ahhoz hasonló állapotba.

A kőbányákban évszázadokon át kézzel, ékekkel és nehéz kalapácsokkal végezték a kitermelést, mégpedig úgy, hogy egyenes vályúkat vágtak a kő felületébe, majd abba ékeket ütve feszítették le a kőtömböket.

Manapság ezt a munkát is gép helyettesíti: mesterséges gyémánttal erősített acélsodronyok, vagy hatalmas acélkorongok vágják, választják le, majd darabolják fel a köveket.



Képek a sóskúti mészkőbányából



FONTOS!

A terület helyreállítását nevezzük „tá-jrendezésnek” vagy idegen szóval re-kultivációnak. A füzetben még sokszor előkerül ez a két kifejezés.

Maga a kőbányászat abban különbözik más külszíni bányászattól, hogy egy különleges technológiát is fel kell használni: a kemény köveket sok esetben robbantással fejtik. A bányabéli robbantás külön tudomány, speciálisan képzett szakemberek végezhetik csak ezt a munkát.



Robbantás egy kőbányában

Szintén a külszíni bányászat egy fajtája a víznívó alóli kitermelés. Ilyen folyik a kavicsbányák jelentős részében, hiszen itt legtöbbször a talajvíz szintje alól kell kiemelni a hasznos anyagot, ezért eleve olyan gépeket használnak, amelyek alkalmasak erre.



Víz alóli kitermelést végző vonóvedres kotró

A külszíni fejtések környezetre gyakorolt hatásai közül az első és legfontosabb, hogy magával a bányászati tevékenységgel a meglévő, sok évszázada-évezrede kialakult élőhelyek módosulhatnak, rosszabb esetben eltűnhetnek. A bányászati tevékenységgel járó hatások számos növény- és állatfajt zavarnak, sőt a megszokott környezetükből ki is szorítanak. A növényeket ahhoz, hogy bányát lehessen nyitni, ki kell irtani, ezt nem lehet elkerülni. Az állatvilágot pedig a bányászattal járó emberi tevékenységek, a gépek jelenléte, mozgása, valamint a munkavégzéssel járó zaj is nagyban megzavarja.

Bizonyára hallottad már, hogy a Google világtérképén „vissza lehet utazni” az időben. Nagyjából 1985-től a jelenkorig visszanezetheted a Föld felszínének változását.

A Heves vármegyei Visonta község mellett évtizedek óta működik hazánk egyik legnevezetesebb külszíni lignitbányája. Ha megnézed az űrfelvételeket, akkor időrendben láthatod a bánya növekedését. Rakd össze meg a különböző időpontokban készült űrfelvételeket, és egy képernyővideón mutasd be a bánya területének változását!



MOST TE JÖSSZ!

🔗 A BÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI A SZÁLLÍTÁSBAN

Nem véletlen, hogy az ilyen bányák környékét, mint a pókháló fonják be a közlekedési utak, területek, hiszen az anyagot – ahogyan arról korábban már szóltunk – el kell szállítani, a munkagépeknek, a dolgozóknak meg kell közelíteni a bányát, és még sok más okból is nélkülözhetetlenek ezek. A szállítás történhet gépkocsival, szállítószalaggal vagy síneken, mozdonyok mozdonyok húzta tehergagyonokkal is – ezekhez mind-mind szabad terület kell. Maga a szállítás pedig nagyon zavaró, hiszen zajos, hangos tevékenység.

Az előzőektől eltérő, de egészen különleges feladat a szénhidrogén-bányászat során termelt anyagok szállítása, ami egyúttal komoly hatással van a környezetünkre. Mint már szó volt róla, a kitermelés helyéről csővezetékek szállítják a kőolajat, a földgázt a feldolgozás helyére. Ám az ezekből készült termékeket – mint például a járművek hajtására szolgáló üzemanyagot – gyakran közúton, tartálykocsikkal viszik a felhasználókhoz, az üzemekbe, a benzinkutakhoz. El lehet képzelni, ez mekkora környezetkárosítással jár.

🔗 A BÁNYÁSZAT KÖRNYEZETI HATÁSAI A FEL NEM HASZNÁLHATÓ ANYAGOK, A MEDDŐ KEZELÉSÉBEN

A bányászat egyik fontos velejárója, hogy a hasznos anyag mellett nagyon sok fel nem használható anyagot is ki kell termelni – sőt, nem ritkán ez az anyag, az úgynevezett meddő, sokkal nagyobb mennyiségben kerül a bányászok útjába, mint maga a használható termék. És bizony, ezt is el kell távolítani.



Külszíni lignitbánya – Visonta

Maradva a külszíni fejtéseknél: amint arról már volt szó, ahhoz, hogy az értékes ércet, szenet, el lehessen érni, hatalmas gödröket kell kialakítani – ami nem ritkán sokkal, de sokkal több meddő kitermelését kívánja meg, mint amennyi hasznos anyag kitermelődhetett a bányából.

Szinte ahányféle bányászandó anyag létezik, annyiféle meddő is keletkezik a kitermelésük során. Íme néhány anyag, amely ilyen meddőt alkot:

- vörösiszap,
- technológiai zagy,
- ércmeddő,
- érciszap,
- szénmeddő,
- lignitmeddő,
- salak,
- erőművi salak és pernye,
- sőt, még az olajbányászat során is keletkezik, amit fúróiszapnak hívunk.

A 2010-es évek elején hazánkban a fent felsorolt meddőtípusokból több mint 80 településen volt még kezelendő meddőhányó. Vörösiszap-lerakóból négy, az egykori ércbányák meddőiből több mint 25-26 darab volt, közöttük réz, mangán és ritka földfémek lerakói. A legnagyobb számban a szénbányák meddői voltak, összesen harmincöt aktív meddővel.

➔ A BÁNYA ÉS A VÍZ

A bányászatnak a közvetlen környezetén, az élővilágon túl egy másik, nagyon fontos természeti tényezőre is hatása van. A bányászat legnagyobb ellensége ugyanis a víz. A felszín alatt víz található, amely lehet rétegvíz, karsztvíz vagy talajvíz. Amikor a bányász elindul a föld mélye felé, óhatatlanul találkozik ezekkel, csak a magas hegyek lefejtésével működő kőbányák kivételek ez alól. A bányászat ezeknek a felszín alatti vizeknek a természetes, évmilliók óta kialakult állapotát, helyzetét óhatatlanul megváltoztatja; vagy azért, mert a víz befolyik a bányászott rétegekbe, vagy azért, mert a bánya vezetése – előre gondolva a veszélyre, a víz által okozott problémára – igyekszik azt kiszivattyúzni.

És ez bizony súlyos hatással van az ottani élőlényekre és az élettelen dolgokra is. Miért is? Mert azon túl, hogy a bányában is kár keletkezik, nem ritkán az ilyen területeken épült házak, utak, sőt, vasutak is megsüllyednek, megrepednek a talajvíz csökkentése miatt. Közismert az a tény is, hogy a természetes vizekre hat a bányászati termelés: gyakori az elszennyeződésük, de más, nagyon komoly következménye is lehet a bányászatnak. Az 1960-70-es években a bakonyi bauxitbányászat hatására a híres-nevezetes Tapolcai-tavasbarlang vízének szintje annyira lecsökkent, hogy be is kellett zárni a turisták által kedvelt helyet. Napjainkra a Tapolcai-tavasbarlang visszaállt eredeti állapotába, de ehhez az kellett, hogy a bauxitbányák bezárjanak.



Tapolcai tavasbarlang



FONTOS!

A bányászat közben történő vízvíz-
szivattyúzást nevezik vízszintcsökkentésnek.



Vízbetörés egy bauxitbányában

☞ A BÁNYA ÉS AZ EMBER

Nem felejtkezhetünk el a bányák környékén lakó emberekről sem. A bánya működése, az ottani gépek, a robbantások zaja és az általuk keltett lökéshullámok – bizony mind-mind hatással vannak a környék lakóira. A fentiekből láthatjuk, hogy a bányászat önmagában és a kitermelt nyersanyagok révén is hatalmas befolyással van a környezetre. Míg a nyersanyagok felhasználásának csökkentése hosszas és bonyolult folyamat, a bányászat környezetkárosító hatásainak csökkentésére van lehetőség, s ezzel a fenntarthatóság szintjét meg tudjuk emelni.

Kakukktojás

Az alábbiakban öt olyan települést sorolunk fel, ahol bánya működött vagy működik. Melyikben nem bányásznak szemet?

- Tatabánya
- Visonta
- Sóskút
- Komló
- Oroszlány



MOST TE JÖSSZ!

☞ VAN MEGOLDÁS

Lássuk hát, mit és hogyan lehet cselekedni annak érdekében, hogy a bányászat valóban a fenntarthatóság egyik alapköve legyen.



Azt is mondhatjuk, hogy hagyjuk abba a bányászkodást, és akkor nem merülnek fel ilyen gondok. Ám mi lenne, ha például leállna a rézbányászat, és többé nem készülne elektronikai eszközök, hiszen azok vezetőkeihez, alkatrészeihez nélkülözhetetlen a réz. Vas és acél nélkül pedig nem készülne új járművek, és amelyek jelenleg az utakon futnak, tartalék alkatrészek nélkül javíthatatlanná válnának, így lassan elfognának az utakról – vagyis hamarosan nem lenne mivel közlekedni. Sőt, acél híján, a vasúti sínek is hamarosan javíthatatlanná válnának.

S ne feledjük, a szállítás nemcsak az emberi helyváltoztatáshoz szükséges – elengedhetetlen az áruk mozgatásához is. Ha nem lennének járművek, az élelmiszereket nem lehetne a felhasználási helyükre (a boltokba, piacokra) eljuttatni, a városok lakói rövidesen éhezni kezdenének. Lovas szekerekkel lehetetlen milliók számára gabonát, húst, zöldségeket, azaz élelmiszert szállítani.

Ha leállna a szénhidrogén-bányászat, a járműveinknek nem lenne üzemanyaga, azok használhatatlanná válnának. Utakat sem tudnánk építeni, javítani, hiszen az aszfalt is kőolajszármazékból, a bitumenből készül. Sőt, maga az élelemtermelés is válságba kerülne, hisz a növénytermeléshez szükséges műtrágyába foszfor, kálium és más anyag is kell. Ha nem bányásznák őket, honnan is jutnának hozzájuk a termelők?

Az energiát ugyan ki lehet váltani megújuló energiával, de ahhoz, hogy a vízenergiát vagy éppen a szélenergiát hasznosítani tudjuk, épületeket kell emelni. S ha nincs kőbányászat, akkor miből tudunk építkezni?

Látjuk, hogy a bányászat nélkül nem létezne modern élet. Tehát az az álláspont, hogy nincs szükség bányára, nemcsak hogy nem támogatható, de kifejezetten káros is.



MOST TE JÖSSZ!

Nézz utána!

Hány kilogramm értékes földfém kell egy nagyobb naperőmű napcelláinak az elkészítéséhez?

➔ BÁNYÁSZAT A FENNTARTHATÓSÁGÉRT

A szakemberek folyamatosan vizsgálják, kutatják a lehetséges megoldásokat. Ezeket próbáljuk az alábbiakban bemutatni. Itt most csak a külszíni fejtesekkel foglalkozunk, mert – mint ahogy már korábban említettük – hazánkban a mélyművelésű bányászat megszűnt.

A fenntarthatóság a lehető legkevesebb természeti forrás felhasználását, és amennyiben lehetséges, az erőforrások „visszaforgatását” jelenti. Bármilyen hihetetlennek tűnik, de éppen a bányászat az egyik olyan tevékenység, ahol mindkét cél megvalósulhat. A bányászat okozta károk csak új, környezetkímélő technológiák kialakításával és alkalmazásával csökkenthetők.

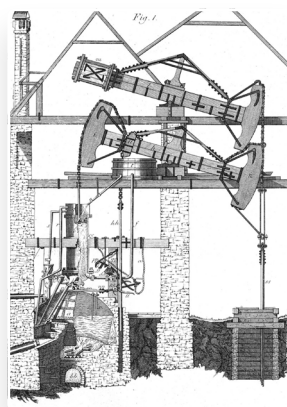
Akár hiszed, akár nem, évszázadokon át a bányászat volt a technikai fejlődés motorja. Annak érdekében, hogy minél több nyersanyagot, hasznosítható ásványt bányásszanak, új szerkezetek, gépek és eljárások százait találták ki a bányászattal foglalkozók.

Csak példaképp néhány: a bányákban szállították először síneken az anyagokat. A kézzel tölt csillék alá először fagerendákat, később vasból, acélból készített síneket helyeztek el, hogy könnyebben lehessen mozgatni őket. Az először a bányákban használt sínek a felgyorsult élet legfontosabb közlekedési eszközének, a vasútnak a megteremtéséhez járult hozzá.

Vagy például a bányákban használták először géppel hajtott szivattyúkat. A vízelöntések megelőzése érdekében szükségessé vált a vizek kiszivattyúzása, és éppen egy magyar bányamérnök, Hell Károly József alkotta meg az első, gőzgéppel hajtott vízemelőgépet a magyar bányászat egyik legnevezetesebb városában, Újbányán. Akkor ezt a gépet még tűzgépnek nevezték.



Bányacsille



A tűzgép



TUJTAD?

A bánya, a bányászmesterség mind működésének ideje alatt, mind a bányászat befejeztekor számos dolgot tehet a fenntarthatóság biztosítása, növelése érdekében.

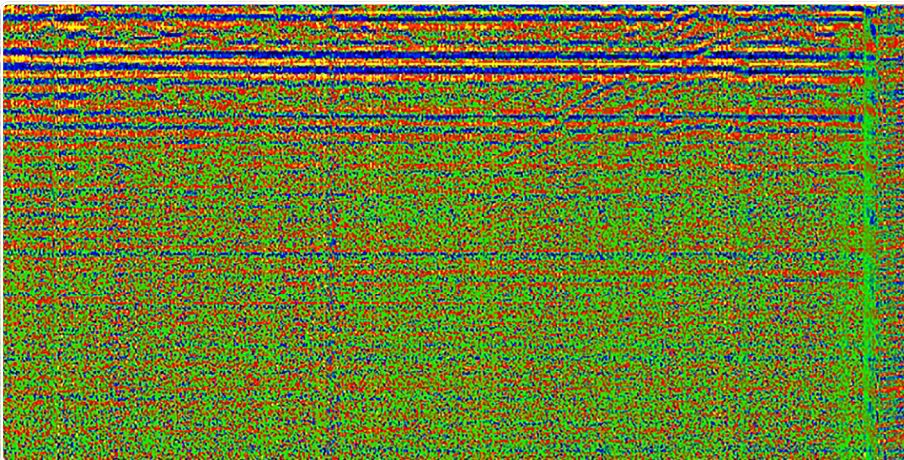
A kutatás

Évszázadokon át az ásványi kincsekért történő kutatás már önmagában is nagy rombolással járt. Azonban jó 200 éve éppen egy magyar tudós, nevezetesen Eötvös Loránd tudományos munkájának köszönhetően elkezdődött a roncsolásmentes geológiai kutatás időszaka. Az általa megalkotott és róla elnevezett Eötvös-ingát ma is használják, alkalmazzák.

De léteznek már más módszerek is: elektromos eszközökkel, földradarral kutatnak az ércek, ásványok után. Ezekkel a geofizikusok a föld alatti rétegeket és a bennük rejtőző anyagokat is ki tudják mutatni anélkül, hogy tönkre kellene tenniük a környezetet. Természetesen ezek a környezetkímélő eljárások éppen ezért olcsóbbak is.

Napjainkra egész vállalatok, intézetek, kutatók, szakemberek százai kutatják az értékes anyagokat a föld alatt, az ezeket megőrkítő leírások, kutatási jelentések több millió oldalra rúgnak.

Az alábbi képen egy földradar képet láthatsz. A különféle színű sávok a talaj rétegződéseit, az eltérő talajtípusokat mutatják – kék színnel például a vizes talajrétegeket mutatja a műszer.



A felvételen a zöld és piros színnel ábrázolt területek a különböző talajrétegeket mutatják, kék színnel a vizes rétegeket jelöli a műszer

A BÁNYAMŰVELÉS SORÁN LEHETSÉGES TENNI VALÓK

A letakarítás

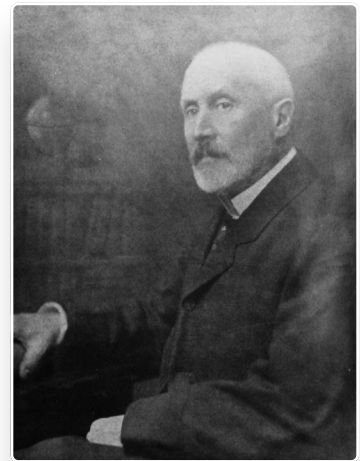
Amint arról már szó volt, a bánya megnyitása és a bányászati művelés előtt le kell takarítani a termőréteget, humuszt a területről, hiszen ez jó minőségű termőtalaj, így később nemcsak felhasználható, de visszaterítve a bányászattal érintett területre helyreállítható az eredeti, természetes állapot. Mi tehát a teendők a letakarított termőréteggel? Egyszerű a megoldás: külön kell elhelyezni, és nem szabad összekeverni káros anyagokkal szennyezett talajjal.



Bányagödör

Ezen a fényképen egy külszíni fejtést láthatsz. Figyeld csak meg, hogy milyen hatalmas gödör, mélyedés kell ahhoz, hogy a hasznos anyagot (jelen esetben a mészkövet) elérje a bánya! Ám az ilyen gödrök egyben veszélyt is hordoznak magukban, hiszen a meredek oldaluk könnyen leomolhat, megcsúszhat.

A szakemberek, a bányamérnökök már régóta tudják, hogy ezek a külszíni fejtés által létrehozott munkagödrök csak akkor alkalmasak a környezet fenntartására, ha a rézsűjük nem haladja meg azt a magasságot és dőlésszöveget, amely már omláshoz vezetne.



Eötvös Loránd



TUJTAD?

Eötvös Loránd munkásságát és az Eötvös-ingát a budapesti Columbus utcában található Eötvös Loránd-emlékszóban ismerheted meg.

Ez minden anyag esetében más. Kőbányákban, amikor kemény kőzetet fejtenek, ez lehet akár 70-80 fokos is, kavicsbányáknál, homokbányáknál viszont alig 15 fokos, és a magasságuk is változó.

Figyeld meg az alábbi képet: a pálházi perlitbánya rézsújének magassága több mint 110 méter, viszont a következő képen bemutatott kavicsbányánál már 5 méter is veszélyessé válhat.



Perlitbánya



Kavicsbánya

Nagyon fontos, hogy már a bányászat végzése közben megtörténjen a tereprendezés, mert így sokkal könnyebb a munka, mintha hosszú idő eltelik a bányaművelés és a táj rendezése között. És természetesen minél hamarabb növényesíteni is szükséges – ez ugyanis nemcsak a táj képét javítja, de csökkenti a talaj porzását is, amely nagyon veszélyes lehet a környezetre.

Szintén jó és a tájképet kevésbé károsító megoldás, ha csak egy keskeny „kaput” nyitnak a bányához a szállítás, közlekedés számára, és lényegében a hegy, domb belsejét fejtik ki, ahogy az alábbi képen is látható.



Mész-kőbánya bejárata

Víznívó alóli termelés során, arra kell törekedni, hogy ne akadályozzák a táj helyreállítását, a rekultivációt, ami úgy oldható meg, ha lapos partszakaszokat alakítanak ki.



FONTOS!

„Rézsú”-nek nevezzük a munkagödörök, a ferde kialakítású talajok (például gátak, töltések) lejtős, ferde felületét. A „dőlésszög” a rézsúnek a vízszintessel bezárt szöge.

Nagyon hasznos, ha a tavak területén a vízfelületen belül szigeteket hagynak. Egyrészt így nem kell kibányászni a rosszabb minőségű anyagot, másrészt a szigetek később, az élővilág letelepedése szempontjából fontosak. A tó mélységét úgy kell megválasztani, hogy majd emberi használatra is alkalmas legyen, azaz ne legyen túl mély, de túl sekély sem, és a partvonalak fokozatosan mélyüljenek – így például strandolásra lesznek alkalmasak. A szakemberek nagyjából a partszakaszok 30-35%-ában javasolják ezt a megoldást. Természetesen arra is ügyelni kell, hogy ne zavarjuk a már kialakult vízi élővilágot, a védelemre érdemes élőlényeket, költőhelyeket óvjuk.

A bányatavak a talajban mozgó vizekre is igen nagy hatással vannak. A talajvízáramlási viszonyok megváltoznak, ezért célszerű a tó hosszabb oldalát a talajvízáramlás irányára merőlegesen kialakítani. Nagyon fontos, hogy az ilyen mesterségesen létrejött tavakba nem szabad külső vízfolyásokat beengedni, mert azok mindig elszennyezik a vizeket, és tönkreteszik a tavakat.

Nemcsak a fenntarthatóság, de a környezet zavarása szempontjából is fontos a bányüzemekben olyan gépek alkalmazása, amelyek a lehető legkevesebb üzemanyagot igénylik. Erre elsősorban az elektromos hajtású gépek alkalmasak, így lehetőség szerint kerülni kell a robbanómotorosakat, de ugyanez igaz a szállításra is. Nem véletlen, hogy számos külszíni bányánkban – még a legkisebbekben is – a kitermelt anyagokat nem tehergépkocsik, hanem szállítószalagok hordják-viszik. És bizony nem csak közvetlenül a bányüzemekben lenne fontos a környezetet kímélő szállítási módok alkalmazása. Korábban már szóltunk arról, hogy a kőolajból és a földgázból készült termékeket gyakran teherautókkal (tartálykocsikkal) szállítják a felhasználókhoz. Sokat javítana a fenntarthatóságon, ha ezek helyett vasúti tartálykocsikat, vagy – ahol csak lehetséges – csővezetékeket használnának erre a célra az olajipari, gázipari cégek.

De mi legyen a meddőhányókkal?

A bányászattal foglalkozó vállalkozásoknak, szakembereknek az egyik legnagyobb feladatot a meddőhányók kezelése, megfelelő gondozása és tájba illesztése jelenti.

Miért fontos ez? Mint azt korábban említettük, sokféle meddőhányó létezik, s ezek között van olyan is, amelybe a környezetre igen káros anyagok is belekerülnek.



Gánti bauxitbánya, meddőhányó

A meddők kezelése napjainkra már szinte külön tudományággá fejlődött. Bányavidékeinken járva nem is gondolnád, hány és hány meddőhányó mellett haladsz el. A szép, festői dombok, amelyek például a Sajó völgyében, a folyó bal oldalán díszítik a látóhatárt, valamikor mind-mind a szénbányákból kikerült meddőből, salakból álltak össze. Ám az évtizedek alatt egyrészt emberi beavatkozással, másrészt a természet által visszafogalva a tájkép részeivé váltak. Miután termőföldet helyeztek el rajtuk, fák és cserjék telepedtek meg, majd állatok költöztek a növényzet közé.

Azonban vannak olyan anyagok, mint például a már említett vörösiszap, amelyek nem alkalmasak erre beavatkozás nélkül. Az ilyen lerakókat először földdel takarják le, majd folyamatosan vízzel locsolják – nemcsak a természet visszahódítása érdekében, de azért is, hogy a vörösiszapot felkavaró szél ne hordja szét a port a környéken. Hosszú éveknek kell elteltnie, amíg egy ilyen területen helyreáll a természet rendje, de ekkor is figyelni, ügyelni kell a meddőhányóra.



Egy szabályosan kezelt, felügyelt vörösiszap tároló a Dunántúlon

Modern módszerek, lehetőségek

Napjainkra már egészen modern bányászati módszerek is hozzájárulnak a bányászat fenntarthatóságához.

„Robo mining”

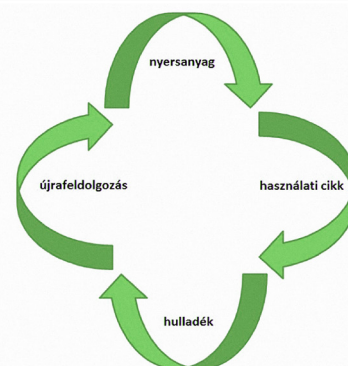
Ilyen például a Robo-mining rendszer, azaz amikor automata gépek dolgoznak a bányákban, amelyek működését, munkáját számítógépes programokkal úgy tervezik meg és vezénylik le, hogy a legkevesebb energiát fogyasszák, a legkisebb kárt okozzák a környezetükben.

„Városi bányászat”

Égészen újak a „városi bányászat”-nak nevezett eljárások, amelyek az urbanizáció során keletkezett anyagok – főleg hulladékok – feldolgozását jelentik.

A szemétként kidobott háztartási anyagok, hulladékok nagy mennyiségben tartalmaznak újrahasznosítható anyagokat. A „városi bányászat” során ezeket elválasztják a haszontalan összetevőktől, és olyan eljárásoknak vetik alá, amely eredményeként teljesen tiszta, ismét felhasználható nyersanyagot nyernek.

Ezzel két nagyon fontos eredményt érünk el: egyrészt kevesebb lesz a szemét a Földön, másrészt a meglévő ásványi nyersanyagokból kevesebbet kell kibányászni, felhasználni.



„Agrobányászat”

Az agrobányászatban külön erre a célra nemesített, úgynevezett hiperakkumulátor növényeket (pl. repce, komló, napraforgó) termesztenek, amelyek olyan talajban is képesek növekedni, amelyek nagyon magas fémkoncentrációval rendelkeznek.

A magas fémkoncentrációjú talajok az egykori nehézfémeket tartalmazó ércbányák területei, meddőhányói. Vannak köztük kifejezetten mérgező anyagok is, például a nikkell.



FONTOS!

Az említett növények között vannak olyanok, amelyekre nem hatnak e mérgező anyagok, ezért nem pusztulnak ki. A felvett elemeket a leveleikbe vagy éppen a szárukba építik be. Betakarításuk után megszárazítják, majd elégetik őket, és az így keletkezett hamuból különféle vegyi eljárásokkal kivonják az akkor már nagy arányban akkumulálódott fémeket.



Repceföld

Az agrobányászatot olyan termőföldeken végzik, ahol más növény nem teremne meg – így ezeket a területeket is hasznosítani lehet. Ugyanakkor van egy másik kedvező hatása is az eljárásnak: a környéken munkahelyet teremt, azaz a helyi közösségek számára is hasznos. Jelenleg Ausztriában, Albániában, Franciaországban, Görögországban és Spanyolországban folynak kísérletek az agrobányászat bevezetésére.

CCS (Carbon Capture and Storage – szén-dioxid-leválasztás és tárolás)

Bár nem szorosan a bányászati tevékenységhez tartozik, de összefügg vele az úgynevezett szén-dioxid-leválasztás és tárolás is, amelynek célja az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentése. Azokban az üzemekben, ahol ilyen gáz keletkezik, a szén-dioxidot leválasztják, kezelik és föld alatti tárolóhelyekre szállítják, ahol tárolják. Jelenleg a legnagyobb kibocsátók éppen azok az erőművek, amelyek az egyes szénfajták elégetése révén az áramot is termelik.



MOST TE JÖSSZ!

Te és társaid is segíthetitek a városi bányászatot. Kisebb csoportokban vizsgáljátok meg, hogy az iskolátokban milyen típusú, újrahasznosítható hulladékok keletkeznek! Amennyiben még nem működik ilyen, tegyetek javaslatot a szelektív hulladékgyűjtésre!



MOST TE JÖSSZ!

Nézz körül otthon! Hány olyan elektronikus eszközt tartogat a család a fiókokban, szekrényekben, amelyeket már nem használtak? Becsüld meg, mennyi értékes fém, anyagot rejtget a fiók!

➔ AMI NÉLKÜL NEM LÉTEZHET FENNTARTHATÓ BÁNYÁSZAT

A bányászat és fenntarthatóság megvalósításához még egy fontos körülmény szükséges: az állam szerepvállalása, illetve szabályozó tevékenysége, ezzel együtt az átláthatóság.

Az állam szerepvállalása a bányászat és az ahhoz kapcsolódó iparágak fenntarthatóságot növelő tevékenységében

A bányászatnak és a hozzá kapcsolódó más ipari tevékenységeknek a fenntarthatóság növelésében való részvételét az állam segítheti a legeredményesebben, amire már vannak is jó példák.

Hazánk immár több mint egy évtizede megkezdte a Nemzeti Energia- és Klímaterv végrehajtását, aminek legfontosabb része a legnagyobb CO₂-kibocsátó, a Mátrai Erőmű – mint a legnagyobb magyarországi lignittüzelésű erőmű – úgynevezett dekarbonizációja, azaz szénmentesítése. Szakértők kiszámították, hogy a fűzetben már többször említett két külszíni fejtésű lignitbánya bezárásával, valamint az erőmű átalakításával a magyarországi CO₂-kibocsátás nagyjából 14-15%-kal csökkenhet, a hazai energiatermeléssel foglalkozó ipar kibocsátásának pedig nagyjából 50%-át jelentené. A tervek szerint a kibocsátás 2030-ra teljesen meg fog szűnni.

Emellett viszont már most is fontos eredményeket mutathatnak fel a szakemberek; például 2002 óta az elégetendő lignitnek nagyjából a tíz százalékát úgynevezett biomasszával helyettesítik, amelyet belekevernek a lignitbe, és már naperőmű park is üzemel a területen. Később gázturbinás és 100%-ban biomassza felhasználásával történik majd az áramtermelés, de 2026-tól újabb naperőmű is üzembe lép. A tervek között szerepel az előző fejezetben bemutatott CCS technológiát alkalmazó projekt megvalósítása is.

Nagyon fontos, hogy ezek az új technológiák, eljárások lehetővé teszik a környéken lakók további foglalkoztatását. Ne feledjük, hogy jelenleg több mint 3000 ember dolgozik a Mátrai Erőműben és a hozzá tartozó más üzemekben!

A fentiek megvalósításában a magyar állam fontos szerepet játszik, mind a hosszú távú klímateranggal, mind a különféle anyagi források biztosításában.

Az állam szabályozó szerepe

Az állam a jogi szabályozás gazdjaként törvényeket hoz, így nagyon sokat tehet annak érdekében, hogy a bányászat a fenntarthatóságban nagyobb szerepet játsszon – azaz a fent vázoltak megvalósulhassanak.

Egyrészt a különféle terveket, a bányászkodás alá vont vagy később arra a célra igénybe vett területeket úgy kell kijelölnie, hogy az a lehető legkevesebb természetkárosítással járjon. Ehhez már a kezdetekkor fel kell tárnai a lehetséges konfliktusokat, hogy a természetre és az élővilágra nézve a minimálisra csökkentsék a káros hatásokat, és mindenképp be kell vonni az összes érintettet: a lakosságot, a gazdasági szervezeteket, a helyi hatóságokat. Ezt követően, a bányászat megkezdése után –, ami legalább annyira fontos, mint az előzőekben említettek – szigorúan ellenőrizni kell, hogy a bányákat művelő cégek betartják-e ezeket az előírásokat.

A konfliktusokat pedig kezelni kell, s ehhez az államnak vannak meg a megfelelő eszközei: a büntetés, bezárás, esetleg a bányászat megtiltása.

Ha miniszter lehetnél...

Ha miniszter lehetnél, aki felelős a fenntartható fejlődésért, milyen intézkedéseket, rendeleteket hoznál annak érdekében, hogy a bányászat is hozzájáruljon ehhez a folyamathoz?

Figyelem! A „bányák bezárása” nem megfelelő válasz!



MOST TE JÖSSZ!

➤ AMI MÁR MEGVALÓSULT ÉS LÉTEZIK

Az előző fejezetben bemutatott, állami irányítással és közreműködéssel történő nagy léptékű projektek mellett vannak olyan tevékenységek a bányászaton belül, amelyek már ma is a fenntarthatóság növelését segítik elő, és hozzájárulnak az emberek és az élőlények életének megváltozásához, javításához. Igaz, ezeket ritkán hozzák fel az e témával foglalkozók. Pedig – valljuk be – sokat segítene a bányászat elfogadásában.

Melyek ezek? Csak néhány példa:

Egy homokbánya függőleges fala – amikor már nem működnek ott gépek – egészen különleges madárfajok megtelepedésére ad lehetőséget. A parti fecskék, a gyurgyalagok hetek, hónapok alatt birtokba veszik ezeket. Az alábbi kép egy Veszprém megyei falu melletti egykori homokbánya falát mutatja. A kis lyukak egytől egyig madárfészkek, a gyurgyalagok vájták őket.



A védett madarak élőhelye miatt nem nevezhető meg a képen látható helyszín

A ragadozómadarak kedvenc vadászterületévé váltak a felhagyott kőbányák szabad területei. Figyeld csak meg, ha egy ilyen helyen jársz, hány és hány kisebb nagyobb vadászmadár kering a fejed fölött! Ezek mind a nagy szabad területen élő és mozgó rágcsálókat keresik, vadásszák.

Talán nem is kell bemutatni azokat a hatalmas, a homok- és kavicsbányászat után megmaradt és feltöltődött gödröket, amelyeket ma „bányatóként” ismer a nagyközönség. Itt nemcsak horgásztavak alakultak ki, de a vízimadarak, gázlómadarak, a különféle hal-fajok is megtelepedtek. Szinte megszámlálhatatlan hazánkban azoknak az üdülőknek a száma, amelyek egykori bányatavak körül alakultak ki.

Az alábbi képen a Dorog és Esztergom határán fekvő Palatinus-tó (régőbbi nevén Bäger-tó) látható. Innen bányászták – víz alól – a Dorog környéki bányák tömedékeléséhez szükséges homokot, s amikor a bányászat megszűnt, horgászházak, nyaralók épültek a partján. Strand is működik itt, és mivel nagyon tiszta a vize, még bűvárok is rendszeresen használják gyakorlatozásra.



TUJTAD?

Tudtad, hogy hazánk legmélyebb tava is a bányászat révén jött létre? Ez Rudabányán található, az egykori külszíni vasércbánya gödrében, és több mint 60 méter mély. Területe lezárt, de a Rudabányai Bányászati Múzeumban engedély kérhető a meglátogatására.



Palatinus-tó (Báger-tó)

Fontos tudni, hogy ezek a – külszíni fejtések, kavics- és homokbányák után maradt – tavak a környezet klímaháztartásának javítása szempontjából nagyon fontosak, hiszen jól ismert jelenség, hogy ahol nyílt vízfelületek vannak, ott kevésbé forrósodik fel nyáron a környék. Nem véletlen, hogy az emberiség kedvenc pihenő- és üdülőhelyei a tavak, folyók, tengerek partján van, amire a bányatavak is igencsak alkalmasak.

És én mit tehetek?

Mit tehetsz te magad a fenntarthatóság elősegítéséért, és ez hogyan is kapcsolódik a bányászathoz? A válasz igen egyszerű: igyekezni kell, hogy minél kevesebb olyan természeti erőforrást használj fel, amely a bányászat révén keletkezik. Mik lehetnek ezek? Az alábbi táblázatban bemutatunk néhányat, és azt is, hogyan járulhatsz hozzá ahhoz, hogy segítsd a fenntarthatóságot.

felhasználás	bányászati erőforrások	mit tehetek én?
Lakás fűtés-hűtés	Szén, szénhidrogének, az áram előállításához szükséges energiaforrások	Takarékoskodás a fűtéssel, és a hűtéssel; télen nem kell 30 fokon működni az otthoni és az iskolai fűtésnek, nyáron pedig kerül a klíma használatát; a lakás, az otthon szigetelése
Elektromos áram	Szén, szénhidrogének, atomerőművek nukleáris „üzemanyaga”	Energiatakarékos berendezések, izzók; ha nem szükséges valami, nem csak le kell kapcsolni, ki is kell húzni a konnektorból; lehetőség szerint megújuló energia (pl. napelemek) használata
Étkezés	Az élelmiszerek feldolgozásához szükséges energiaforrások és a szállításukhoz szükséges üzemanyag	Helyi élelmiszerek vásárlása, ételrendelés mellőzése, így a szállítás, a csomagolás csökkentése; a tartósított élelmiszerek kerülése, friss áruk fogyasztása
Közlekedés	A járművek előállításához szükséges nyersanyagok és a működésükhöz szükséges energiaforrások, üzemanyagok	Lehetőleg a tömegközlekedés használata; gépkocsi esetében a minél kisebb energiaigényű jármű használata
Fogyasztási javak	Háztartási gépek, bútorok, ruházat előállításához szükséges nyersanyagok és energiaforrások	Minél hosszabb életű tartós cikkek vásárlása
Hulladékok	Papír, műanyag, üveg, élelmiszer előállításához szükséges nyersanyagok és energiaforrások	Szelektív hulladékgyűjtés és minél kevesebb élelmiszer szemétkébe dobása



MOST TE JÖSSZ!

➔ FORDÍTS LE!

Már említettük, hogy a bányászok legtöbbször az általuk ismert nyelvet, szavakat használják. A könyvben számos olyan kifejezéssel találkozhattál, amit el kellett magyarázni, hogy megismerhesd ezt a csodálatos mesterséget.

Tudnod kell, hogy a Kárpát-medence bányászatában évszázadokon át fontos szerepet játszottak az idegen földről érkezett bányászok. Németajkú (sváb, szász), szlovák anyanyelvű (tót) vājárok szerte az országban dolgoztak, sokszor saját települést is létrehozhattak.

Ezért van az, hogy a bányászok nagyon sok idegen szót használtak, és használnak ma is, amelyeket egy idő után magyarítottak. Ezek közül bemutatunk néhányat – próbáld meg bányásznyelvről magyar nyelvre lefordítani az alábbi idegen szavakat tartalmazó mondatokat.



1	Klapkáld a klopacskát, mert fájront van!	A	Vissza kell bontani a támaszboltozatot.
2	A culágerre ráborult a mugli fal...	B	Verd meg a lármafát, mert vége a műszaknak!
3	A cimmerlinge úgy megijedt a permonyiktól, hogy még a haknit is eldobta.	C	Tedd be a fékezővasat a csille (hátsó) kerekébe!
4	Vissza kell rabolni a stuccbógeneket.	D	A kettes fejtésen megállt a szállítószalag, mert elszakadt a gumihevedere.
5	Tedd be a drucskit az utóba!	E	A segítőre rádólt a kőfal!
6	A kettes abszacon megállt a muki, mert elszakadt a gurtnija.	F	A bányaács úgy megijedt a bányamanótól, hogy még a fejszét is elhajította.

