

BÁNYÁSZAT

- Feltárás
- Kitermelés
- Előkészítés
- Környezeti hatás, rekultiváció

Elemek előfordulása a földkéregben

O: 50% **Si: 26%** **Al: 8%** **H: 1%** **C: 0,1%** **Cl: 0,1%**

Toxikus elemek:

Pb: 0,002% **Cd** **Hg** **As**

Radioaktív elemek:

U **⁴⁰K** **mest.⁹⁰Sr** **⁶⁰Co** **¹³¹I**

Az élőlények számára fontos elemek

N: 0,03% **K: 2%**

Ca: 3% **P: 0,1%** **S: 0,05%**

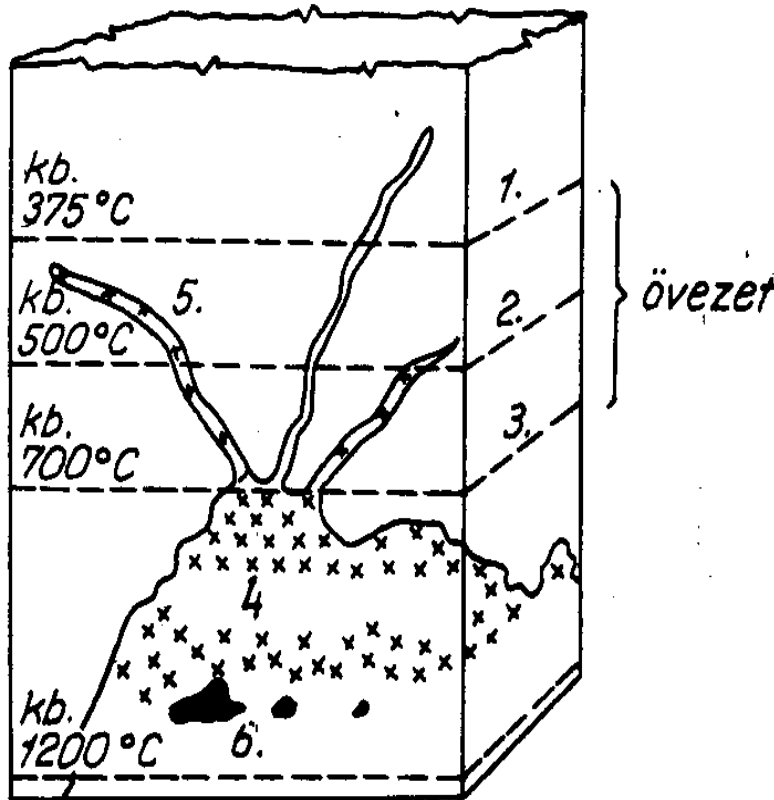
Mg: 2% **Na: 2%** **B: 0,002%** **Mo: 0,001%**

Fe: 5% **Mn: 0,1%**

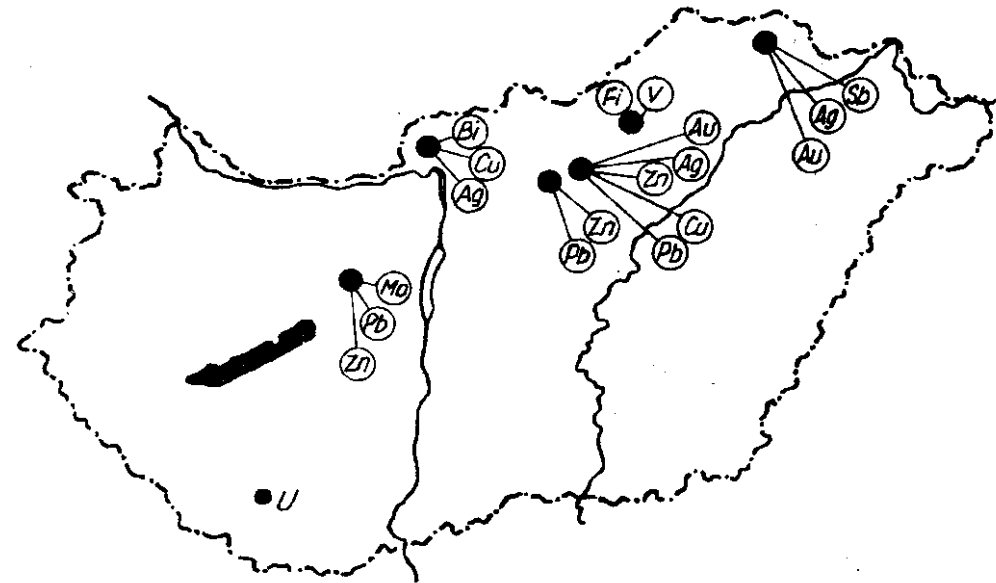
Zn: 0,01% **Cu: 0,01%**

Előfordulás: **Elem:** Au, Ag, Cu; **Szulfid:** CuS, ZnS, PbS, FeS

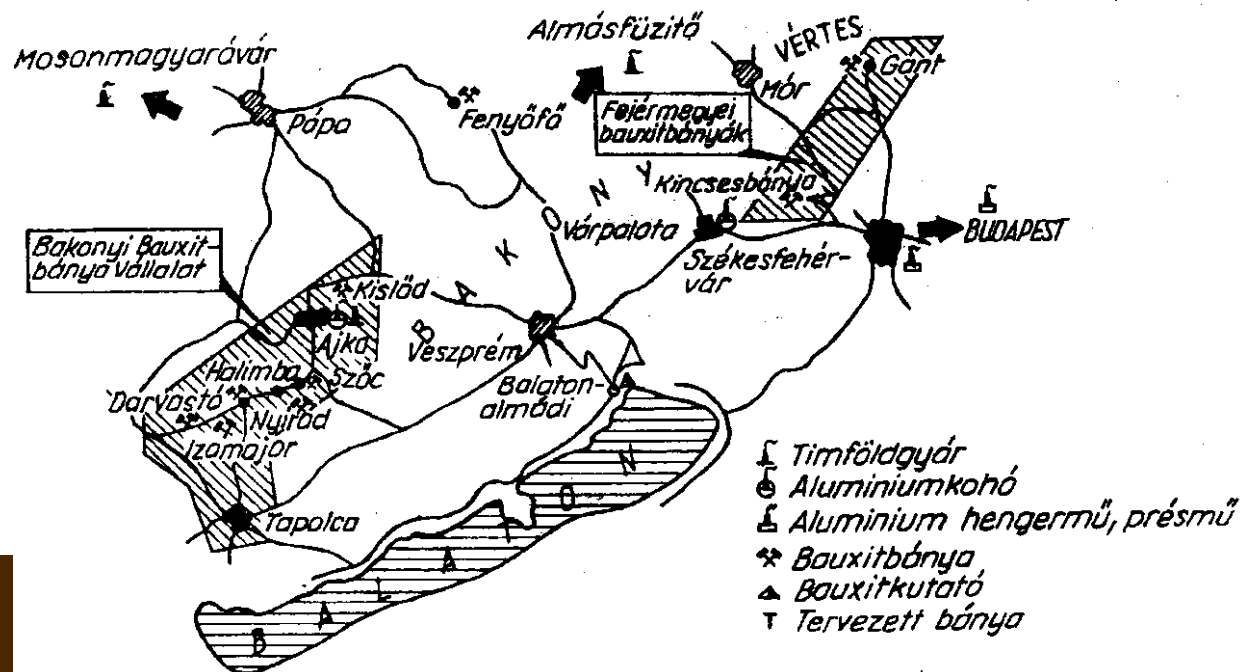
Oxidok, szilikátok, karbonátok: Fe, Ca, Mg, Al, ...



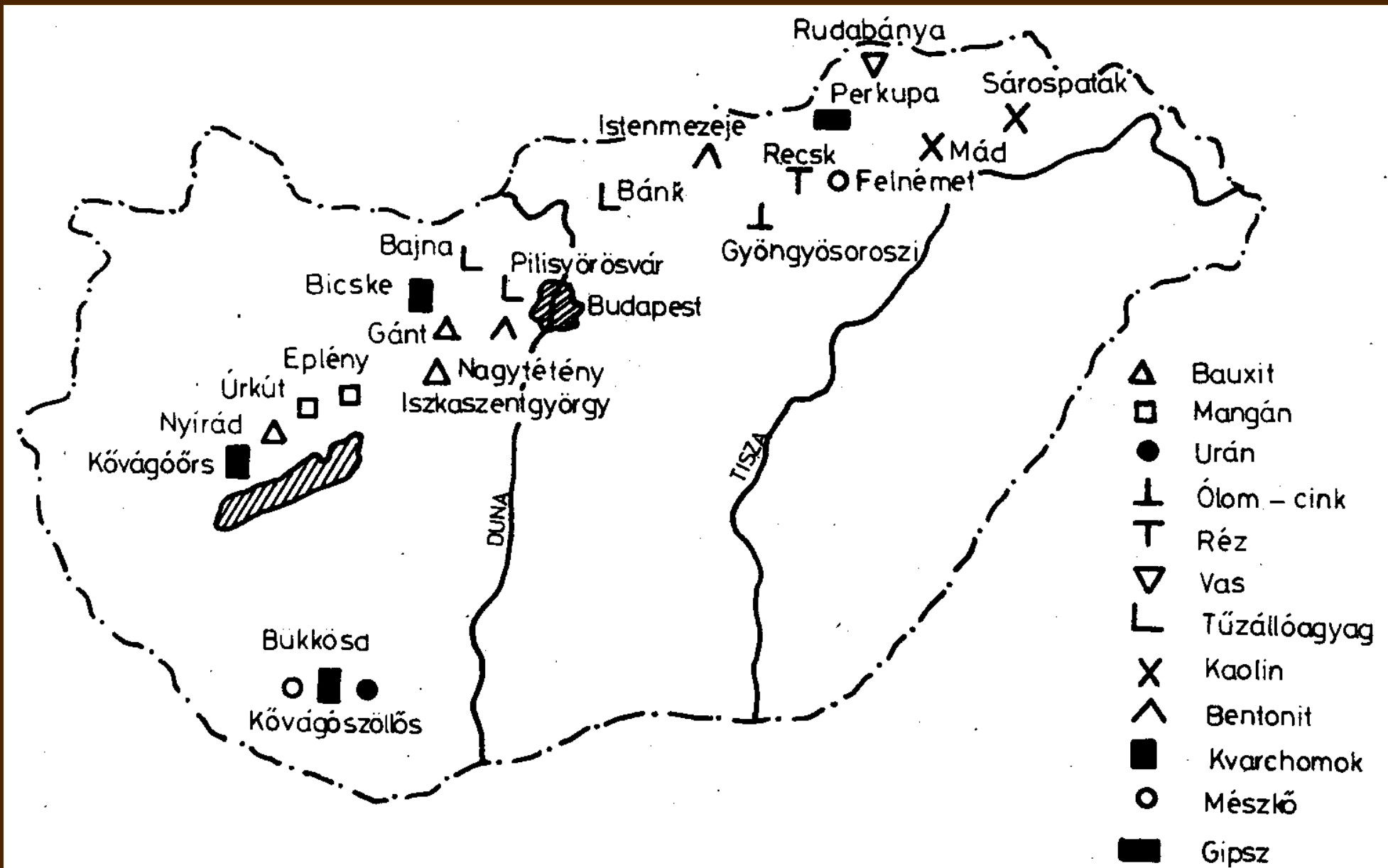
3. ábra. A magmás kőzetek kristályosodása. 1 forróvizes oldatok; 2 gőzök; 3 magmamaradék; 4 izzó magma; 5 telér; 6 ércképződés



4. ábra. Hazánk jelentősebb szulfidos ércterületei



5. ábra. Hazánk bauxitbányászata és alumíniumipara



2.3 ábra
Magyarország érc- és ásványlelőhelyei

Bányászat - feltárás

<http://fold1.ftt.uni-miskolc.hu/~foldshe/telep06.htm>



Magyarország fő égetett mész és cementipari mészkő lelőhelyei (Jámbor, 1982)



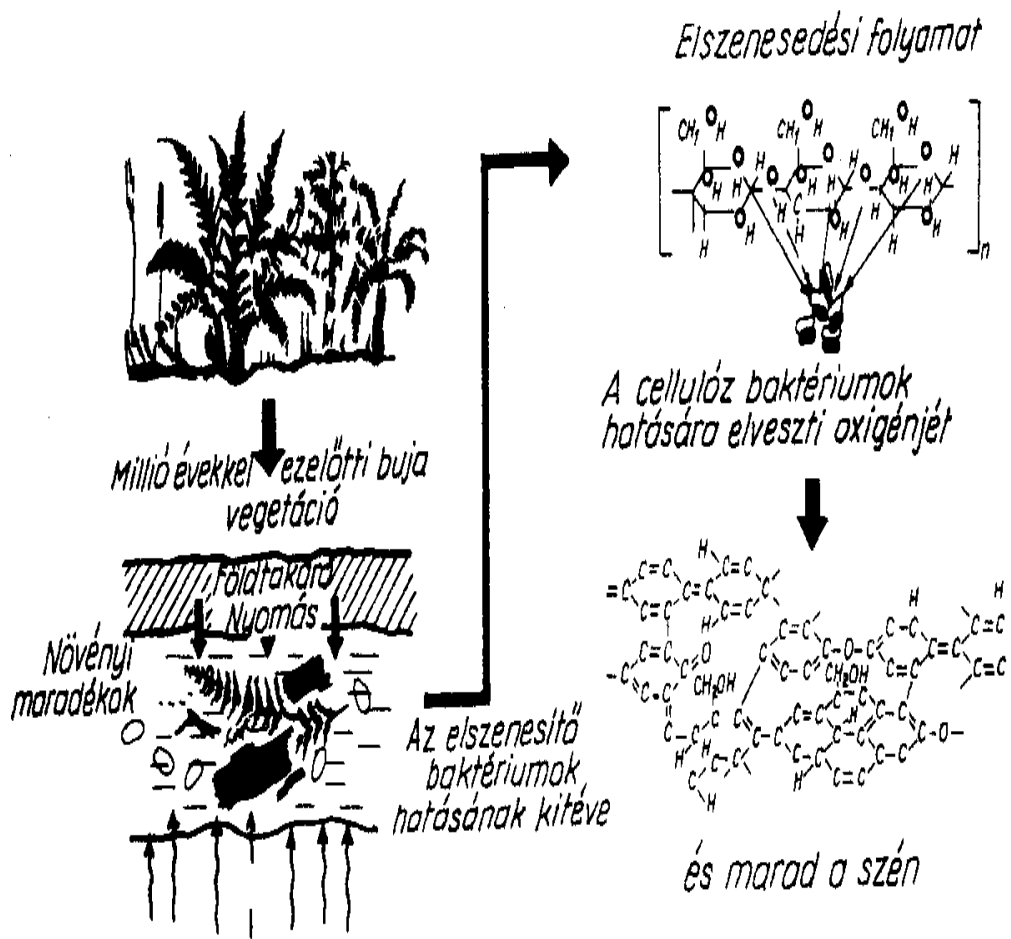
Magyarország téglagyártáshoz hasznosítható agyagterületei (vonalkázott mezők). A nagyobb téglagyárakat a fekete pontok jelzik Juhász, 1987)



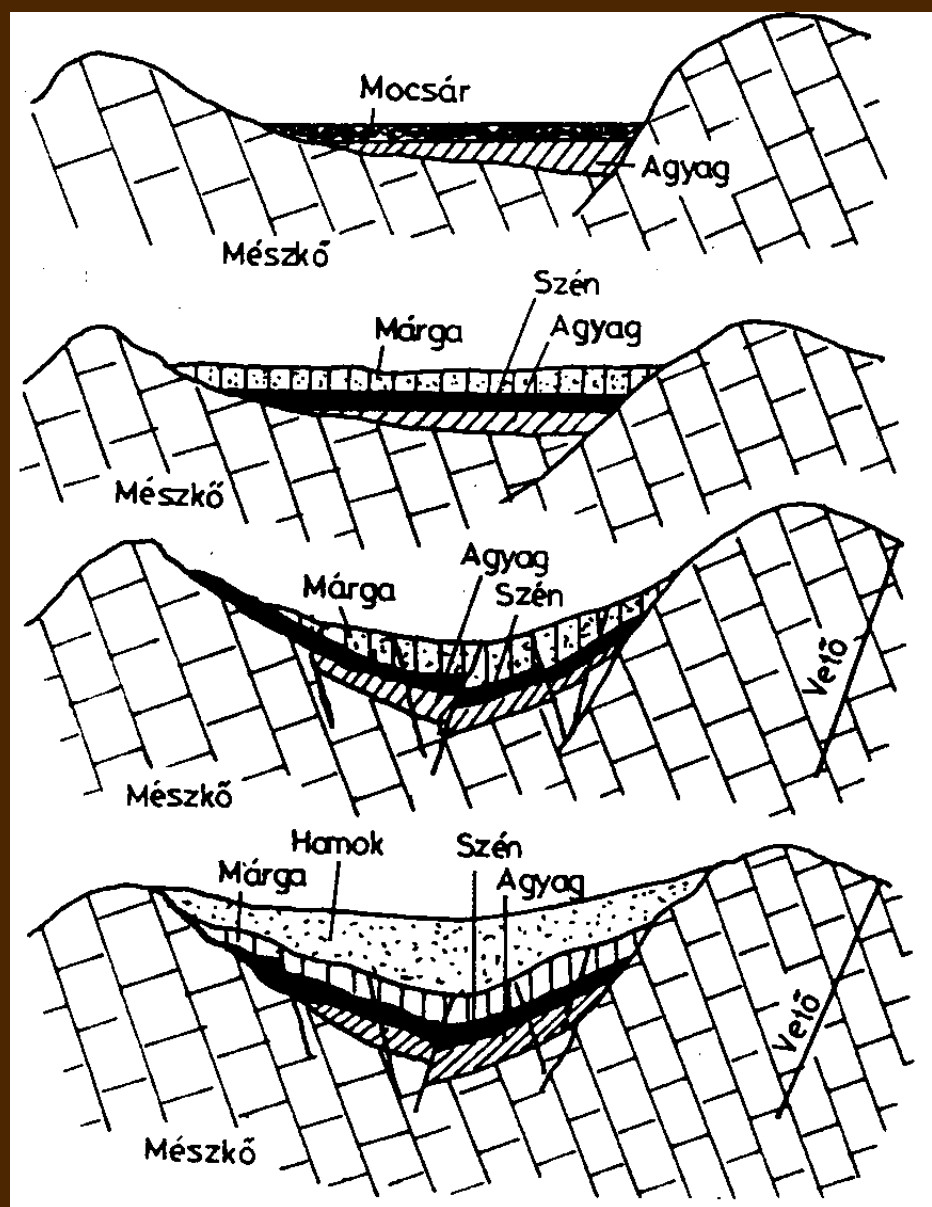
Magyarország útépítésre alkalmas kőzeteinek főbb egykori és jelenlegi termelőhelyei (Véghné, 1967 nyomán)



Magyarország fő pleisztocén kavicssterületei a kavics-bányászati központok megjelölésével (Karácsonyi és Deák in Juhász, 1987)

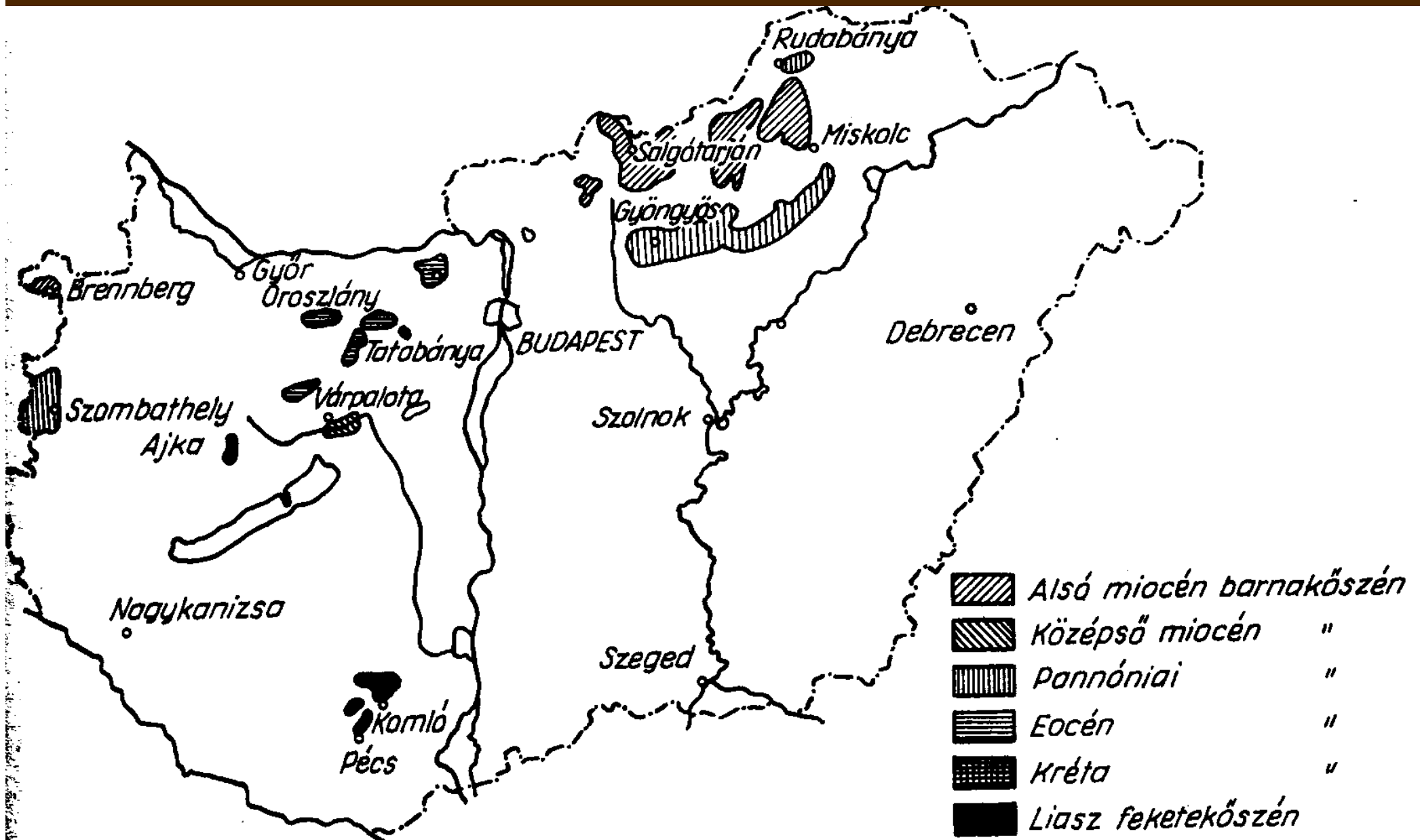


10. ábra. A kőszén keletkezése



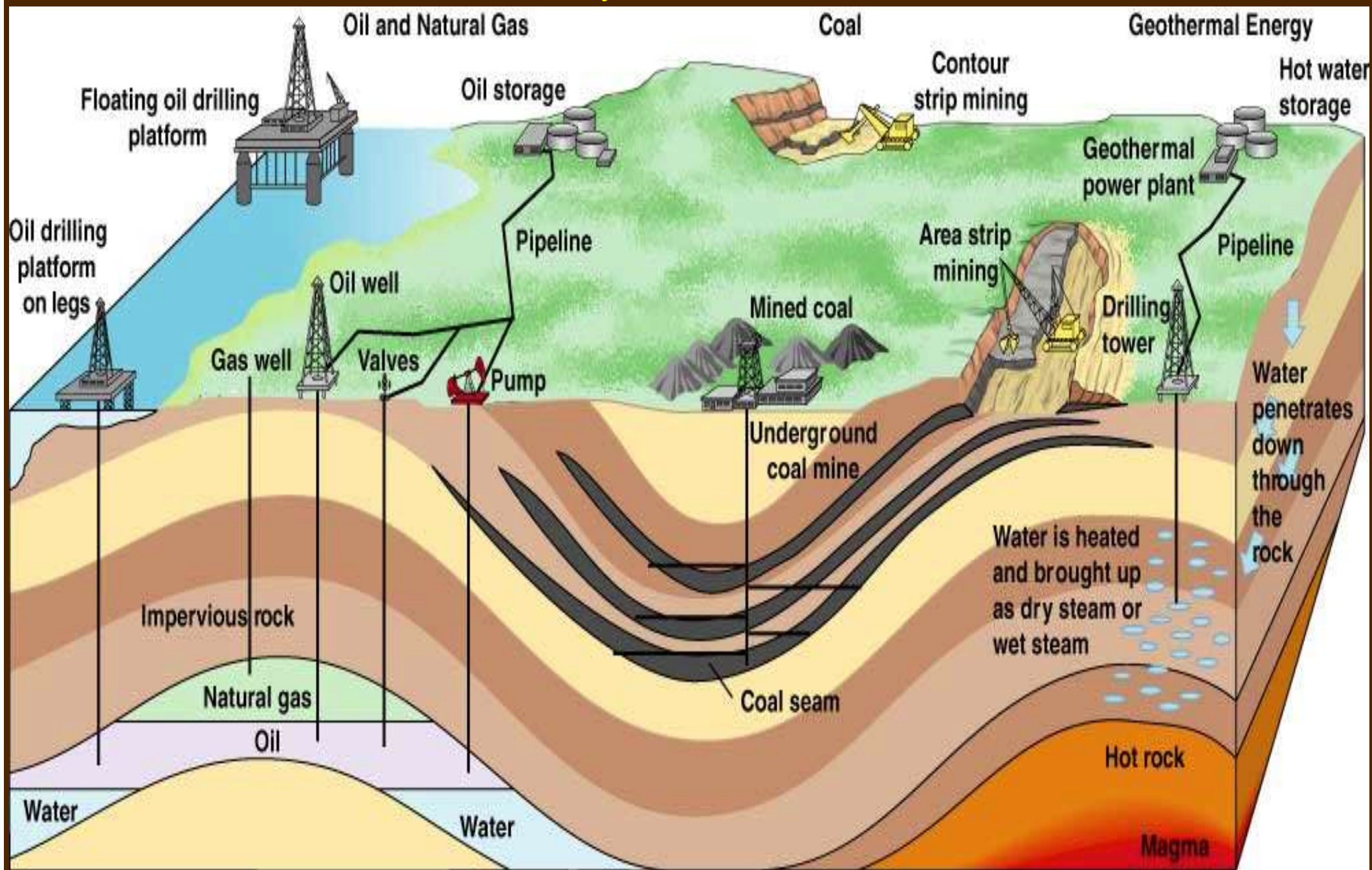
3.1 ábra
A szénképződés folyamata

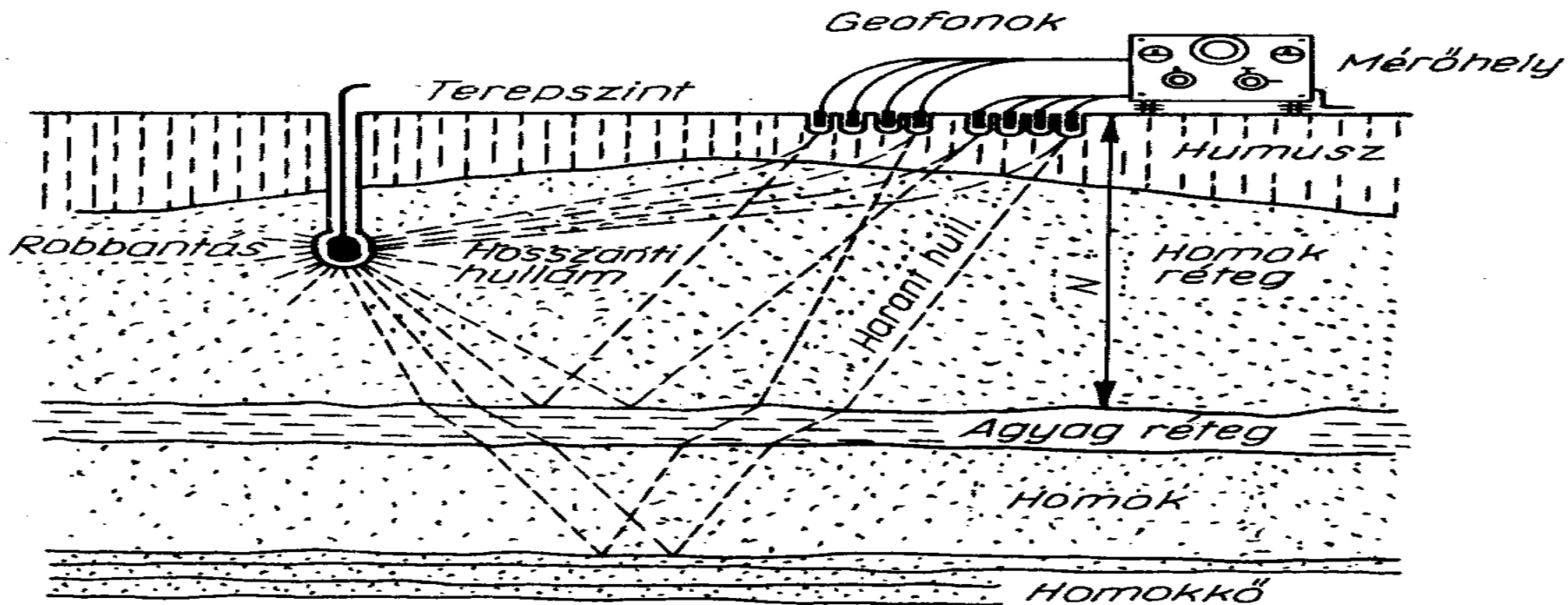
Bányászat - feltárás



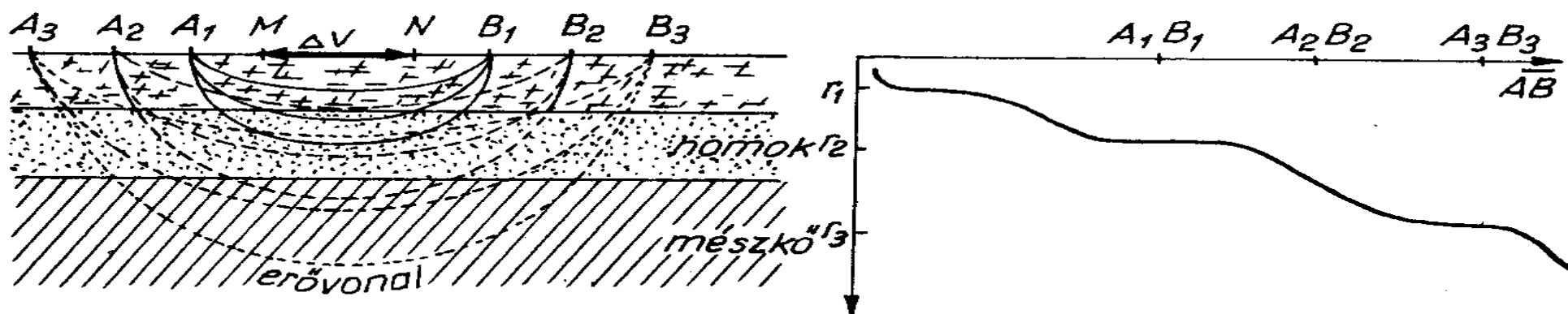
12. ábra. A hazai kőszénelőfordulások

Bányászat - feltárás

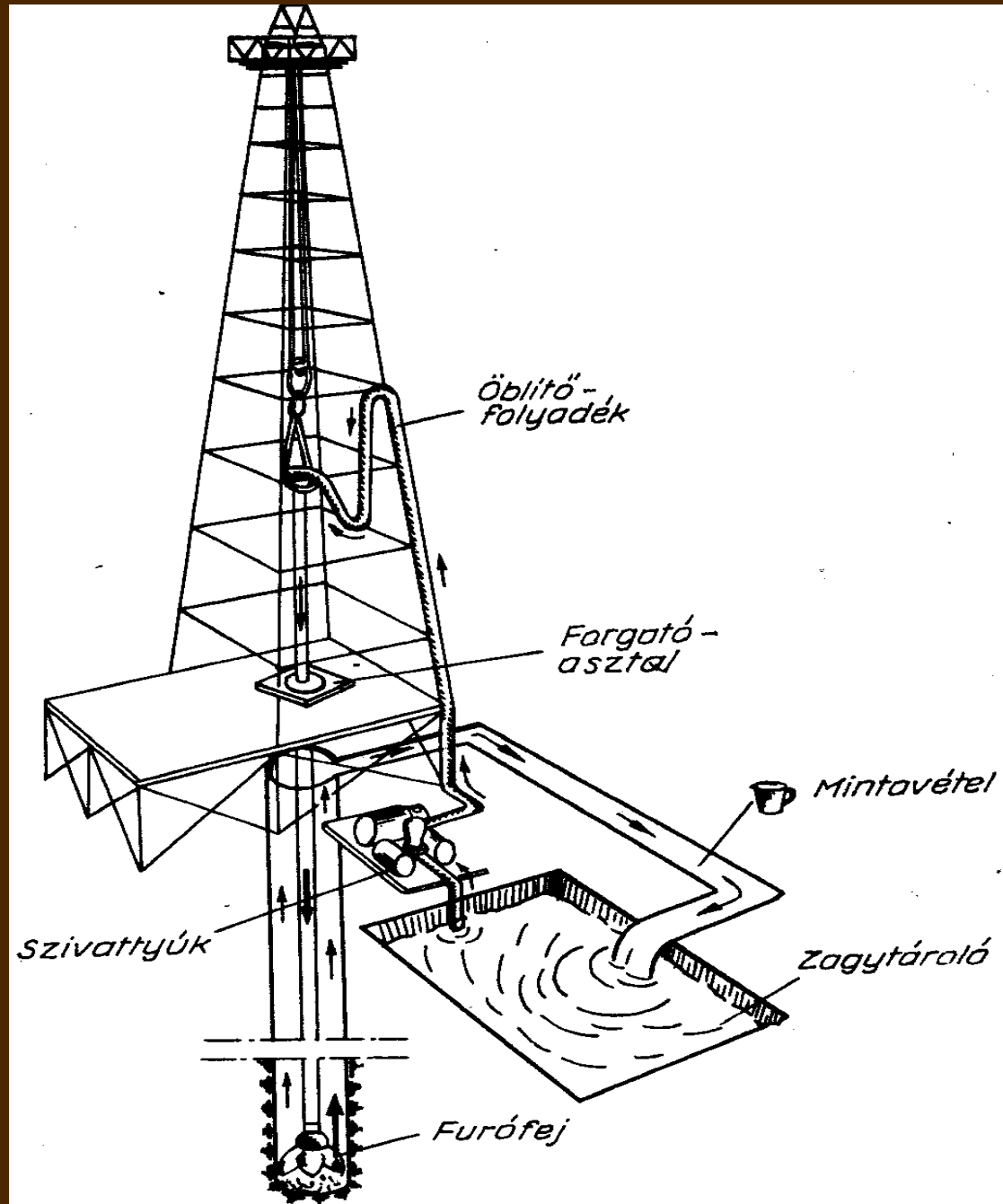




48. ábra. A szeizmikus kutatás elve



49. ábra. Az ellenállásmérés a kőzetrétegekben



53. ábra. A furótorony és a furás vázlat

Fúró iszap

Követelmények:

- **Stabil szuszpenzió**
- **Nagy sűrűség**
- **Jó reológia – viszkozitás (tixotrópia)**
 - **Nagy – lamináris áramlás (törmelékszállítás)**
 - **Kicsi – turbulens áramlás (surlódás, szeparálás)**
- **Fal kőzetével ne keveredjen (iszaplepény réteg)**
- **Hűtés, kenés**

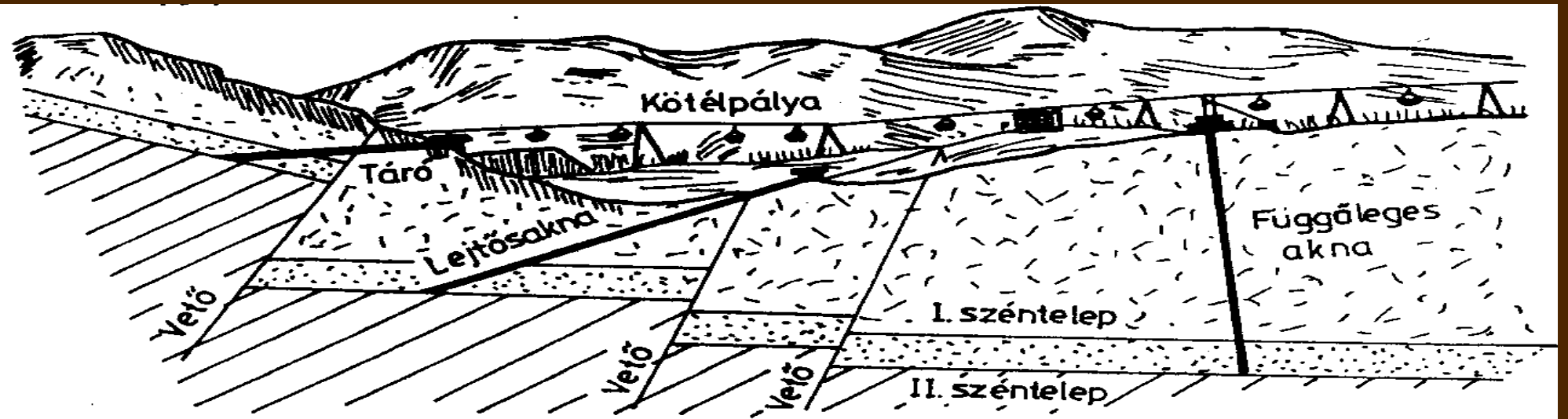
Összetétel

Bentonit (montmorillonit) + Na_2CO_3

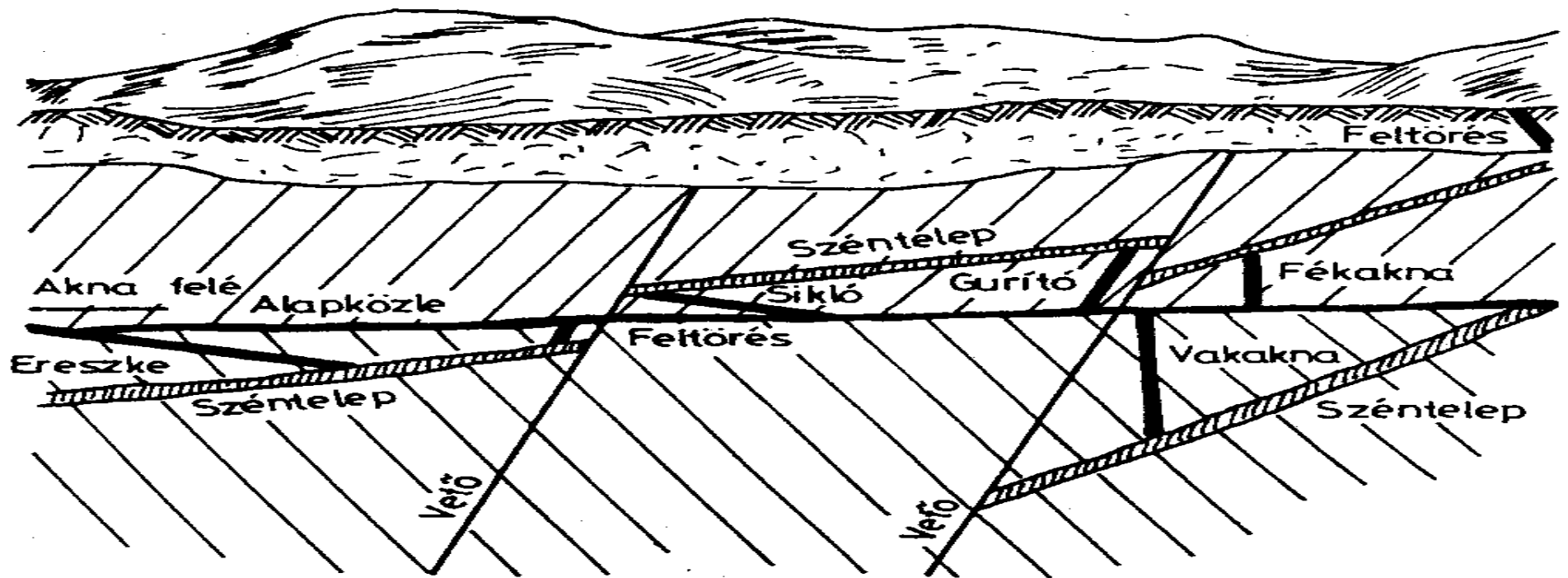
**Csersav, huminsavak, szulfitszennylóg (papírgyártás),
olajszulfonsavas-Na (kőolajfin.)**

BaSO_4 sűrűség (vasoxid, kohósalak)

Kenőanyag – zsírsavak, szulfidok

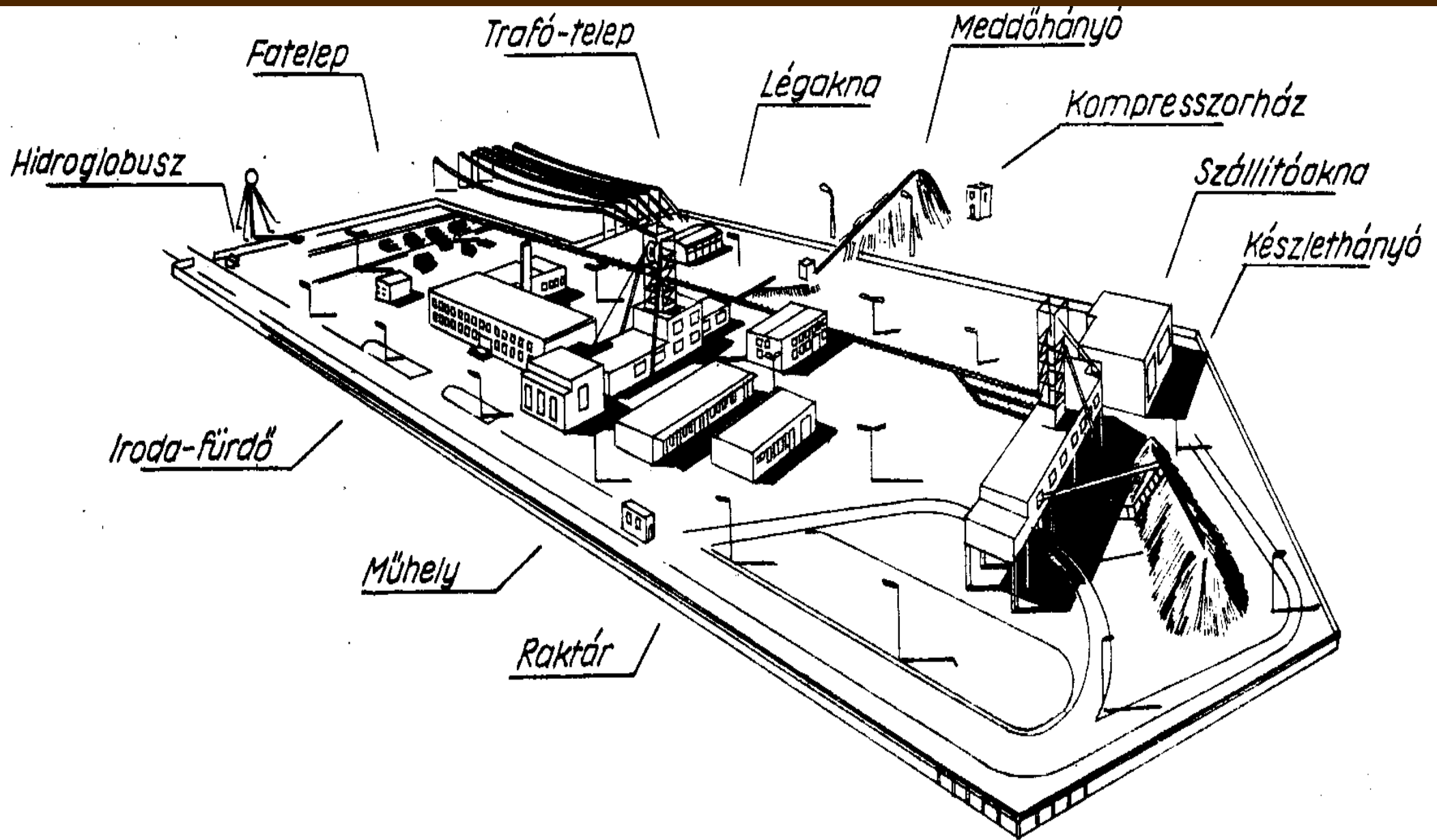


4.15 ábra
Legfontosabb főfeltáró bányatárségek

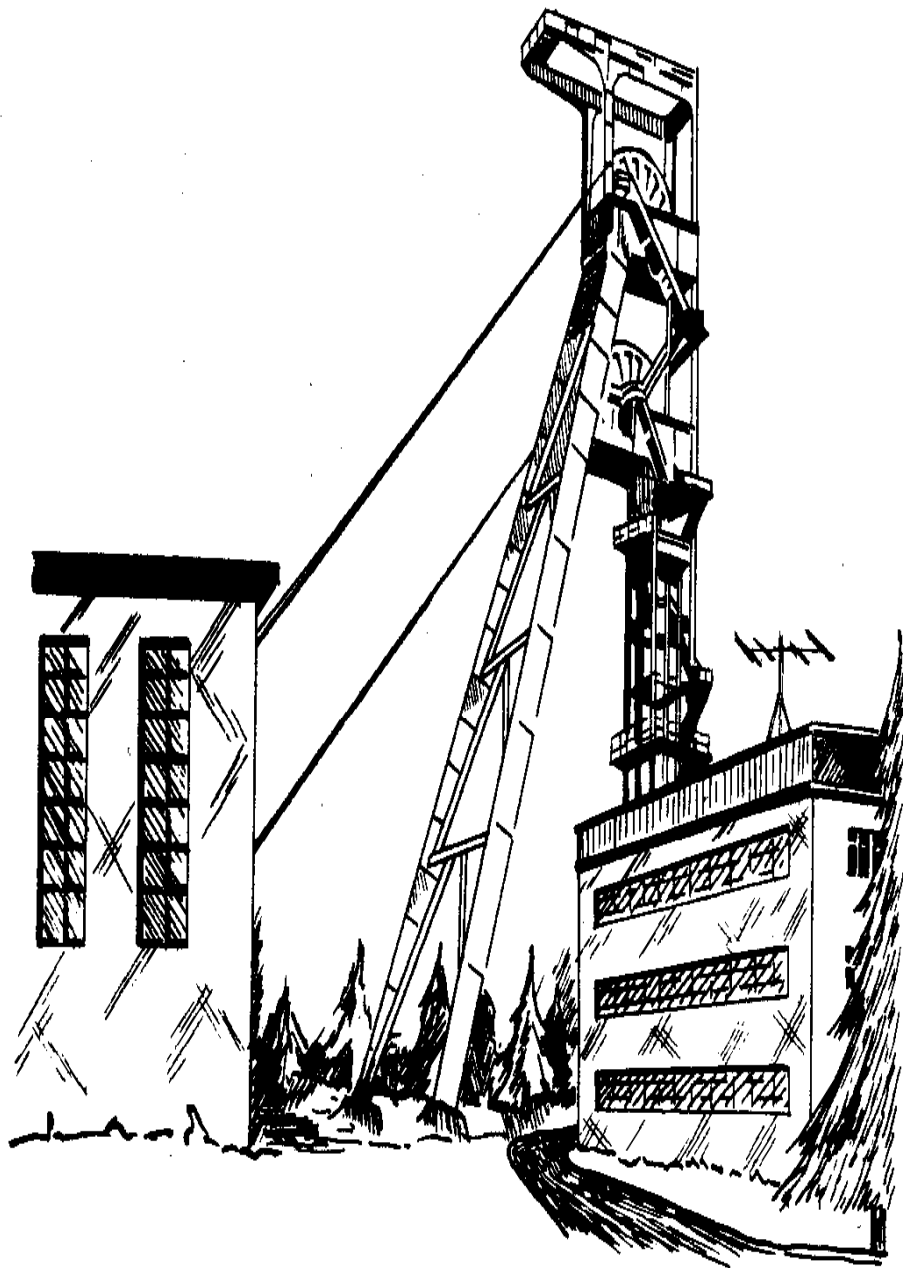


4.17 ábra
Föld alatti feltáró bányatárségek

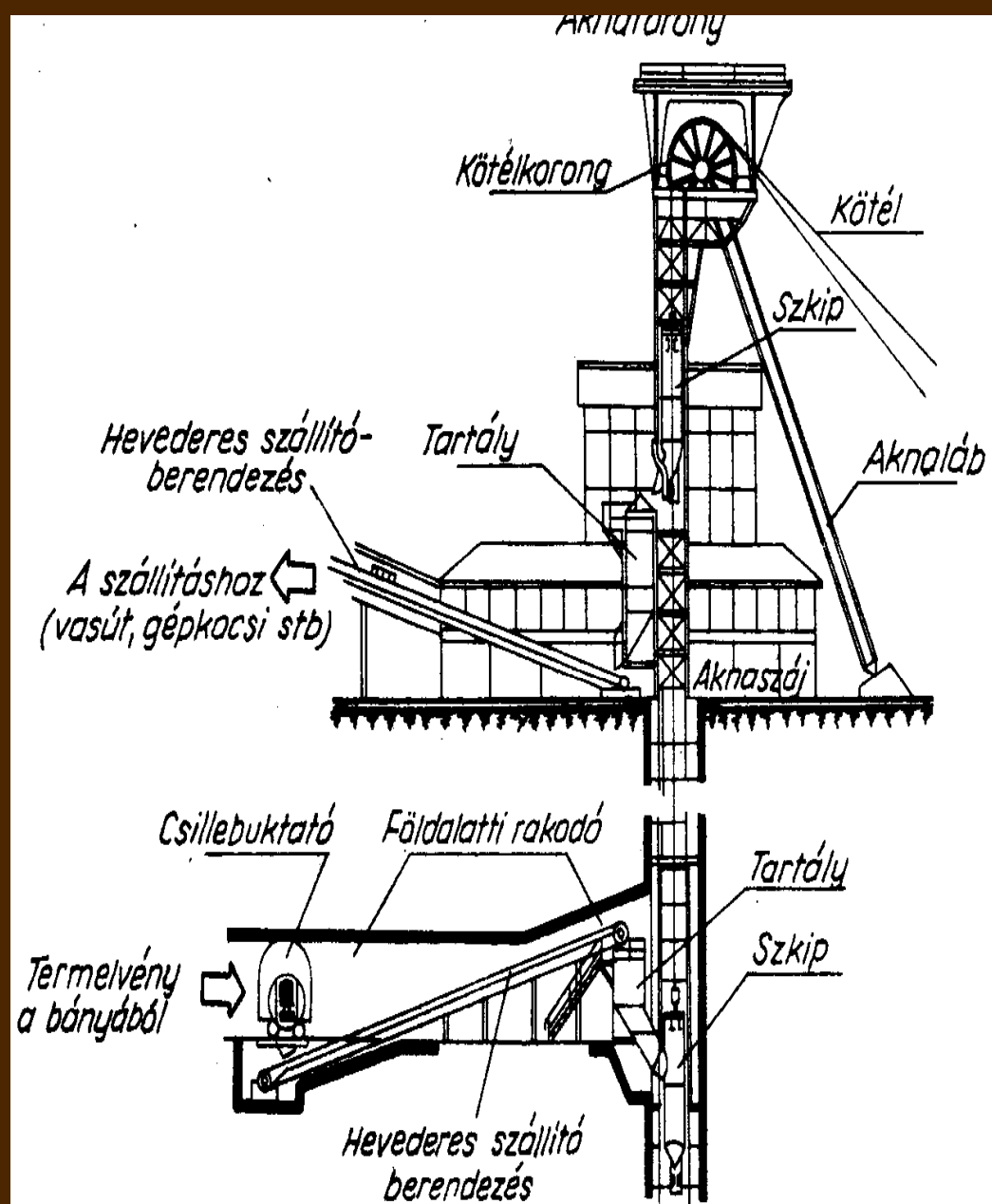
Bányászat - kitermelés



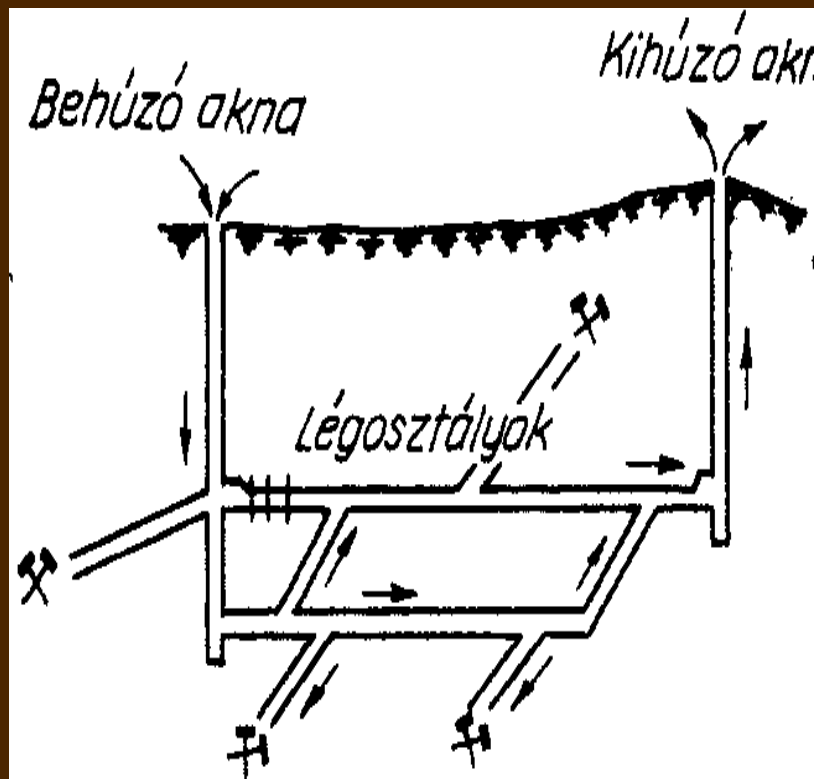
14. ábra. Halimba III aknaudvarának távlati képe



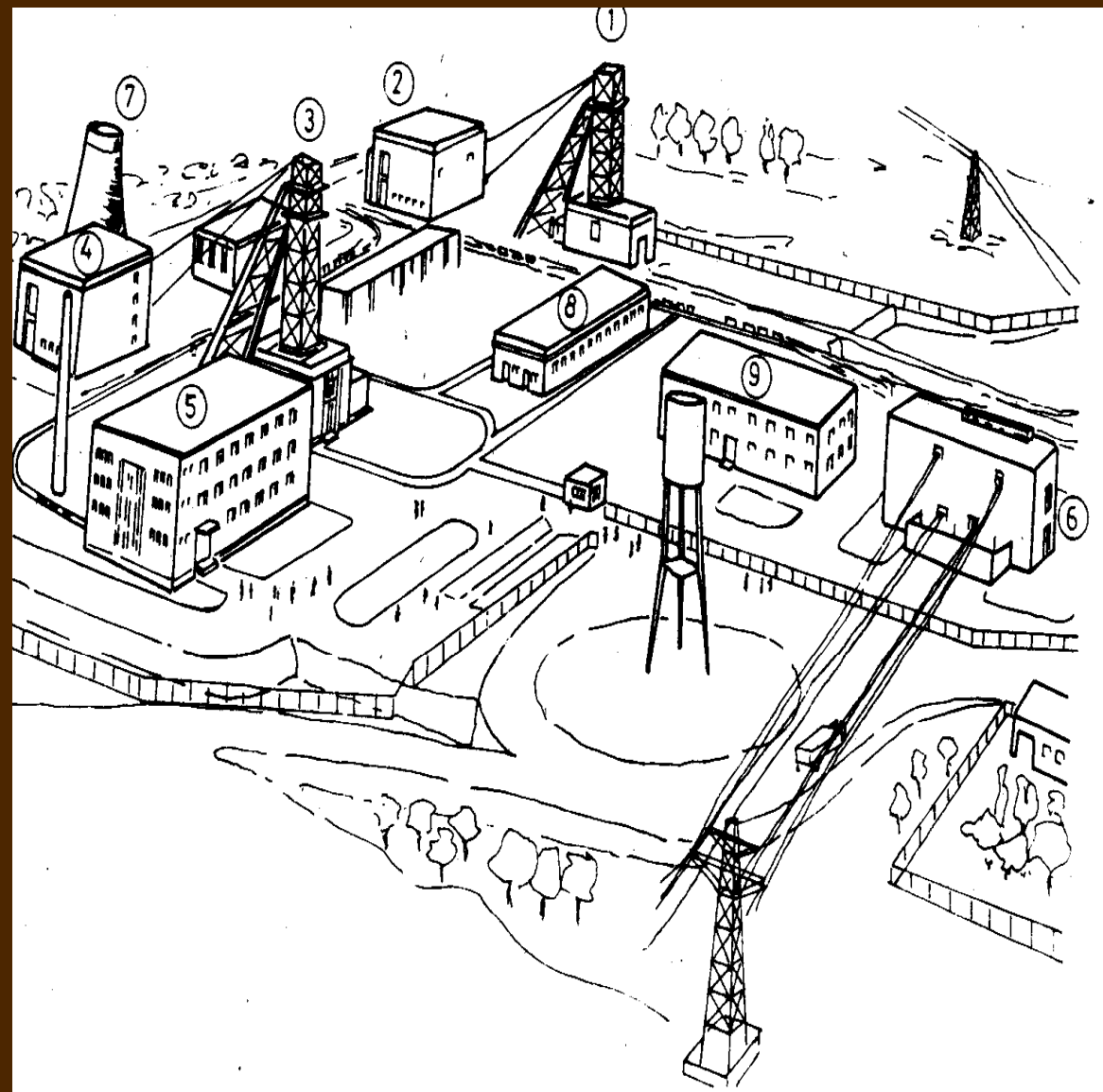
16. ábra. Acélszerkezetű aknatorony és gépháza



17. ábra. A szip szállítása



118. ábra. A szellőztetési körfolyamat



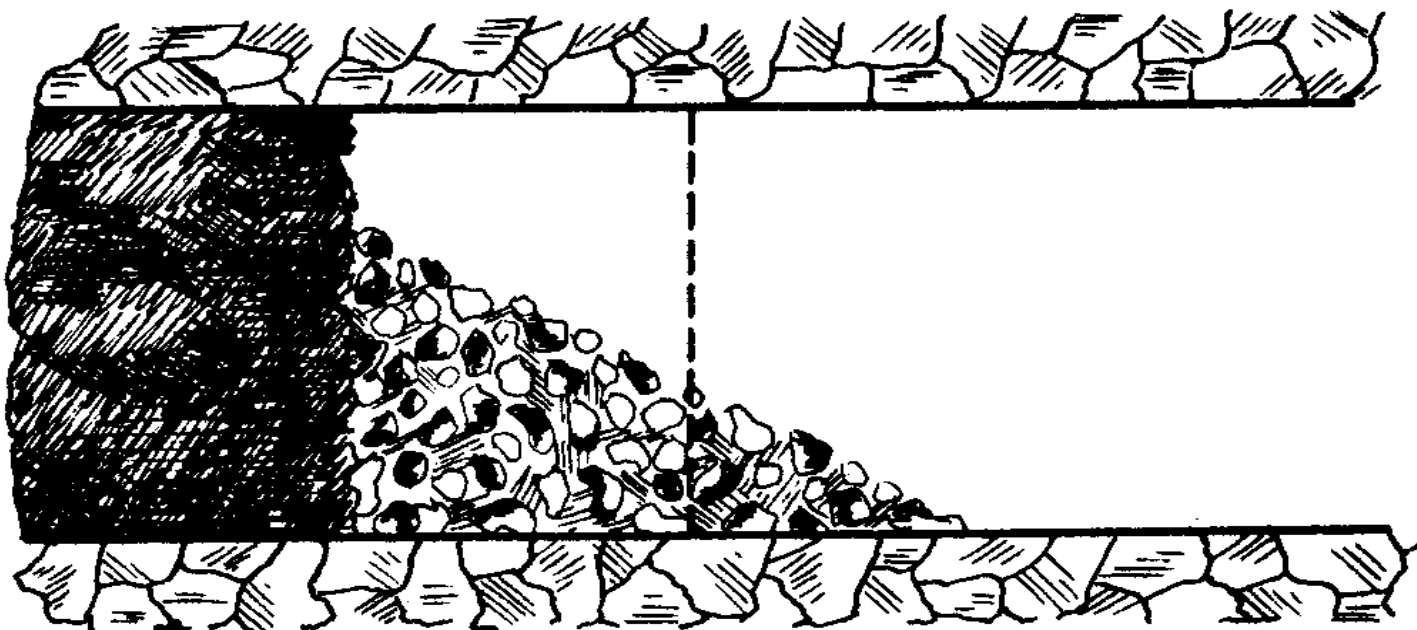
4.14 ábra
Függőleges aknapárral feltárt bányauzem
aknaudvara

Bányászat - kitermelés

<i>emberi erővel</i>	<i>géppel</i>	<i>robbantással</i>	<i>feszítő-hatással</i>	<i>hidraulikus úton</i>	<i>egyéb módon</i>
----------------------	---------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

*halmazállapotváltozás nélkül
halmazállapot változtatással*

*szakaszosan
folyamatosan*



Jövesztés

Bányászat - kitermelés



A rakodás

a munkahelyen lejövészett hasznosítható ásvány
vagy meddő anyag szállítóberendezésre rakása.

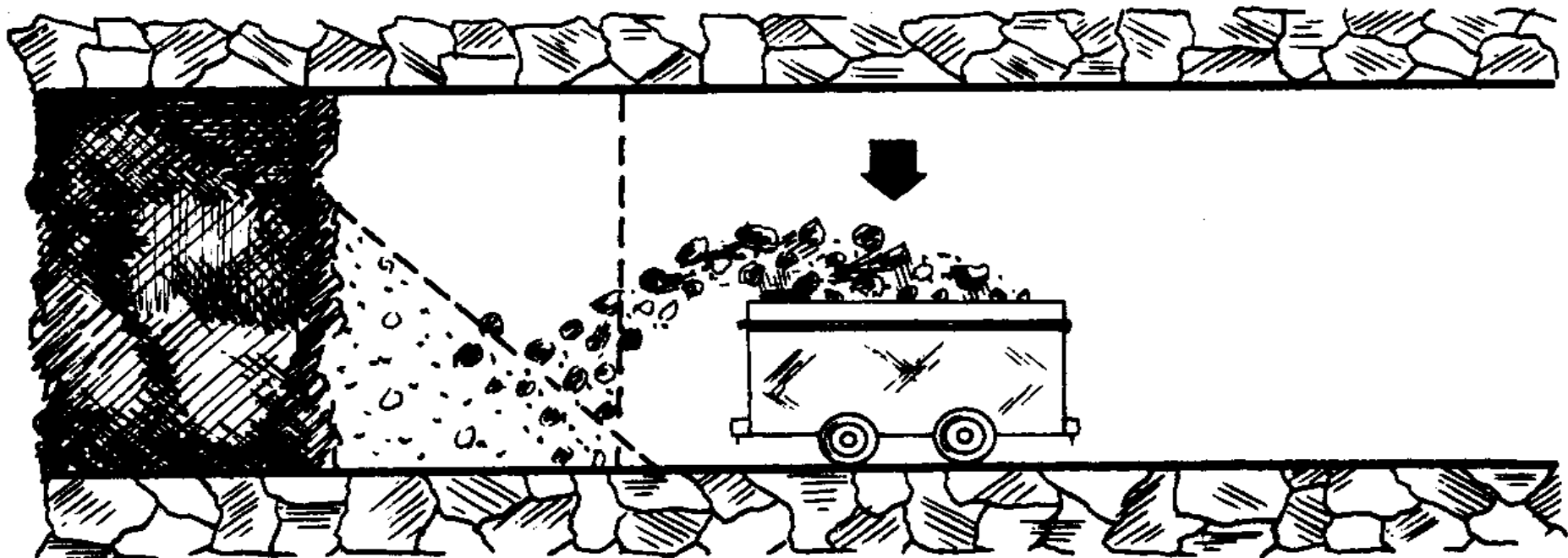
emberi erővel

önsúly

gépesítve

szakaszosan

folyamatosan

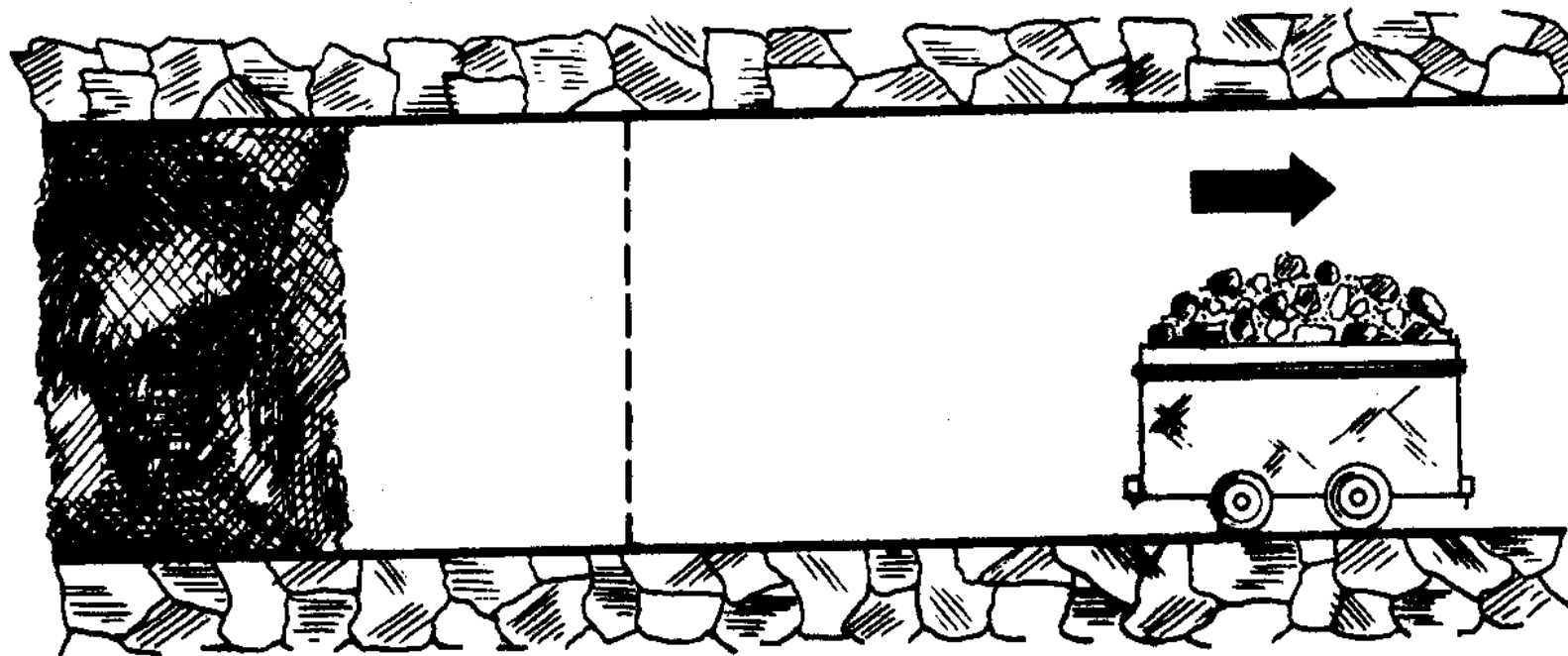


Bányászat - kitermelés

<i>emberi erővel</i>	<i>állati erővel</i>	<i>önsúllyal</i>	<i>Gépesítve</i>
----------------------	---------------------------------	------------------	------------------

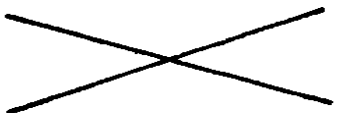
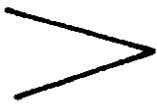
szakaszosan
folyamatosan

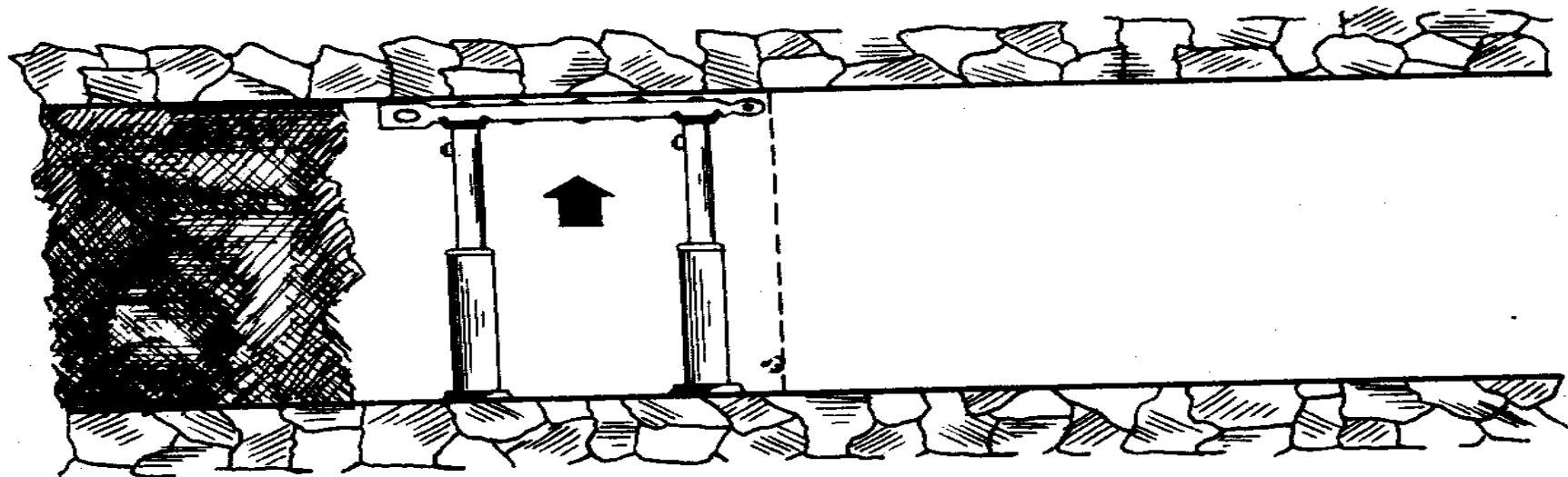
szintesen
dőlésben



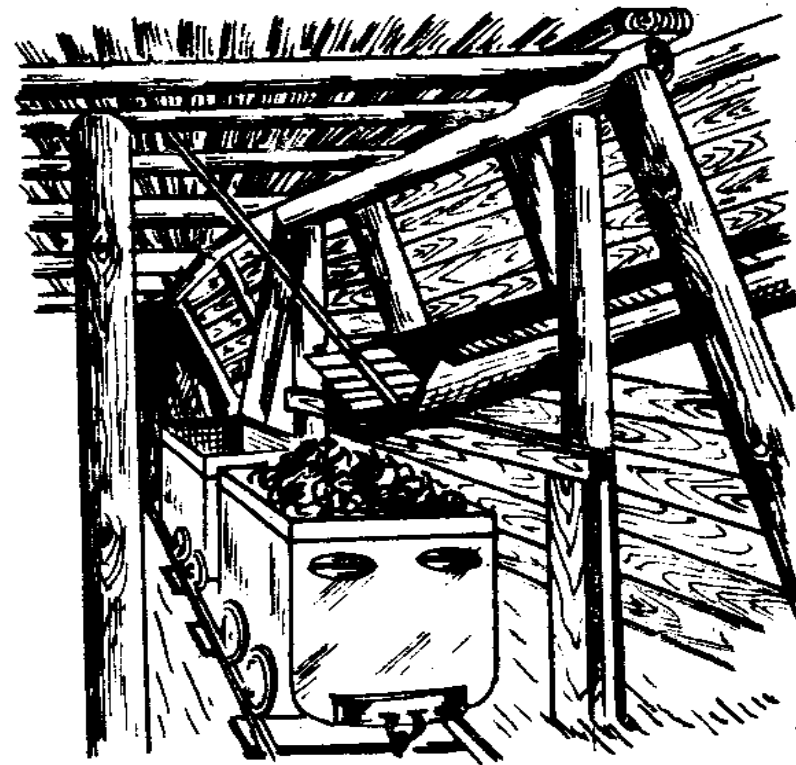
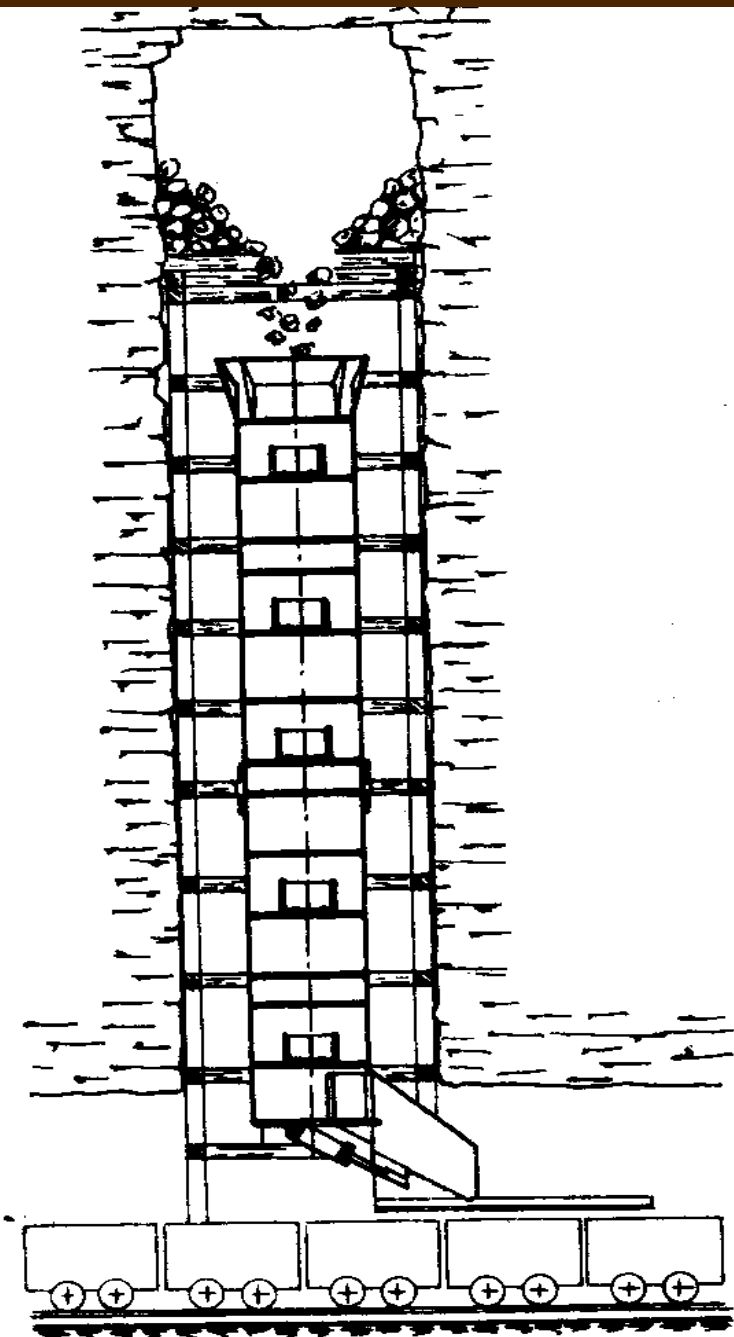
63. ábra. Szállítás

Bányászat - kitermelés

<i>Emberi erővel</i>			<i>Gépesítetten</i>	
<i>ideiglenesen</i>			<i>rövid</i>	<i>élettartamú bányaterekben</i>
<i>véglegesen</i>			<i>hosszú</i>	
<i>fával</i>	<i>fémmeel</i>	<i>falazattal</i>	<i>kőzet- szilárdítással</i>	<i>maga a kőzet</i>
<i>egyedi</i>			<i>szerkezetek</i>	<i>merev</i>
<i>összetett</i>				<i>engedékeny</i>
<i>Különböző alakban</i>				
<i>szintesen</i> <i>dőlésben</i>				



Biztosítás

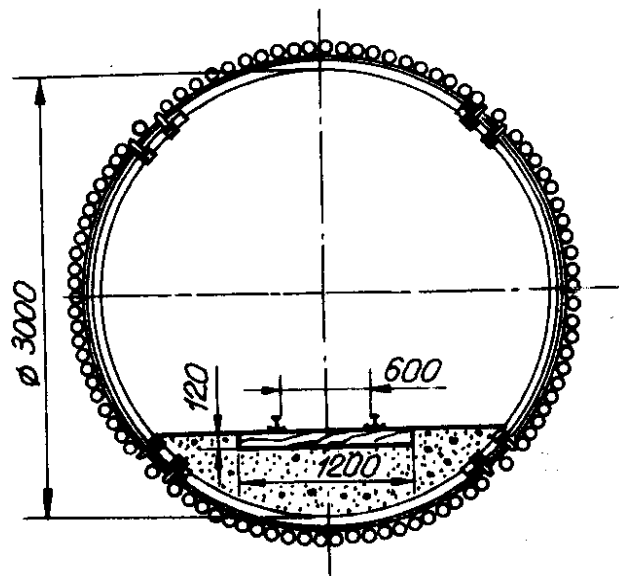
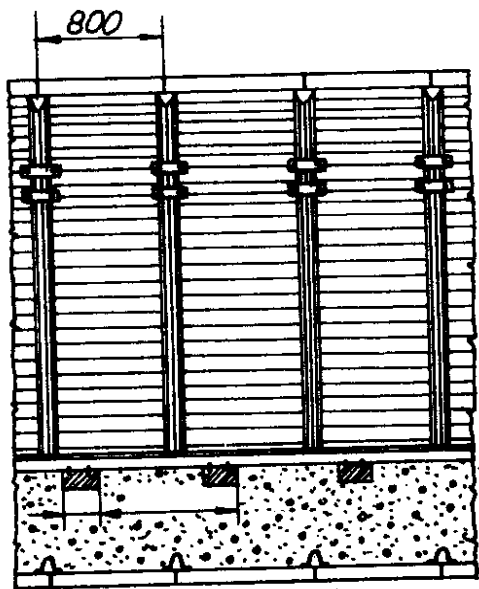
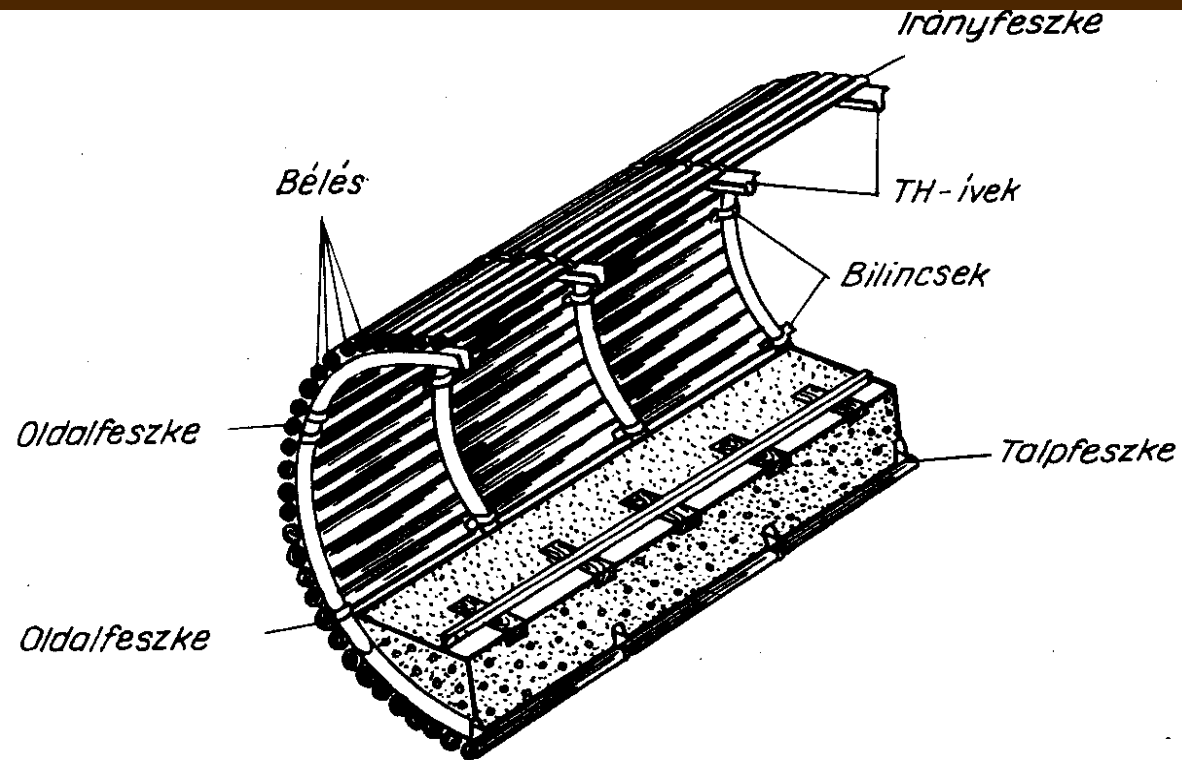


b)

a) - nagyteljesítményű; b) - kisteljesítményű
töltőhelyeken

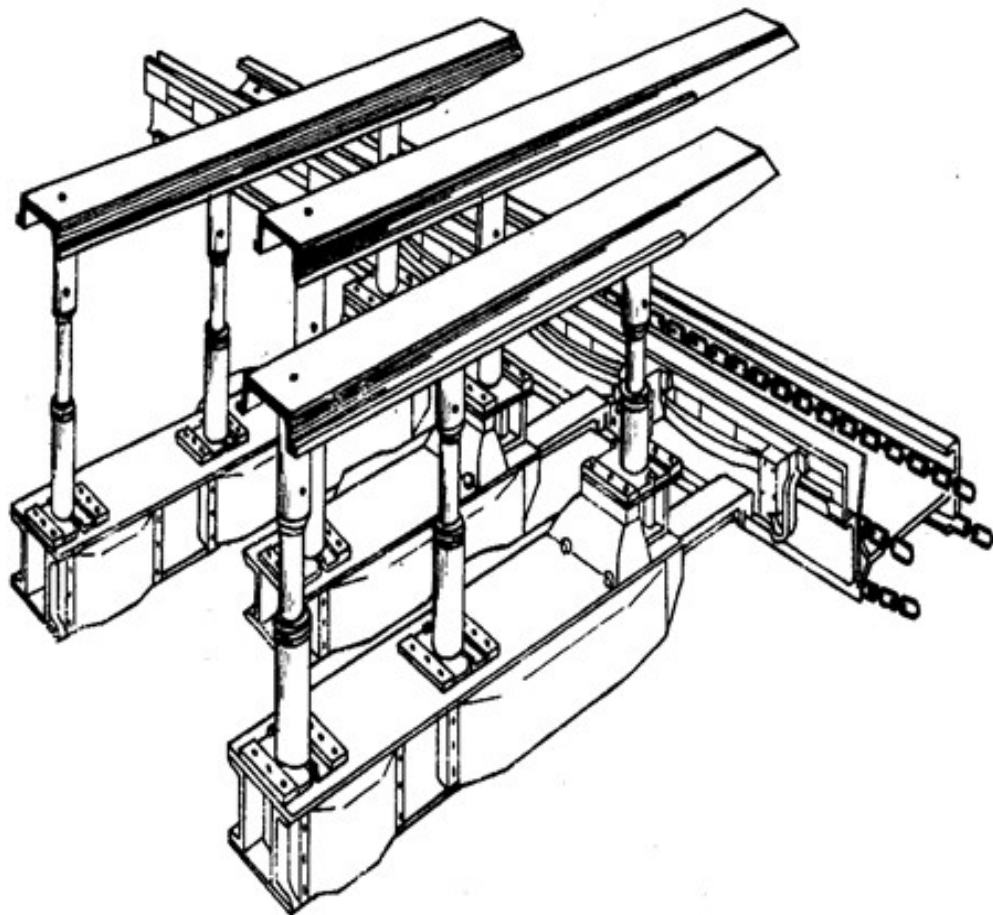
226. ábra. Töltőgarat kiképzések

Bányászat - kitermelés

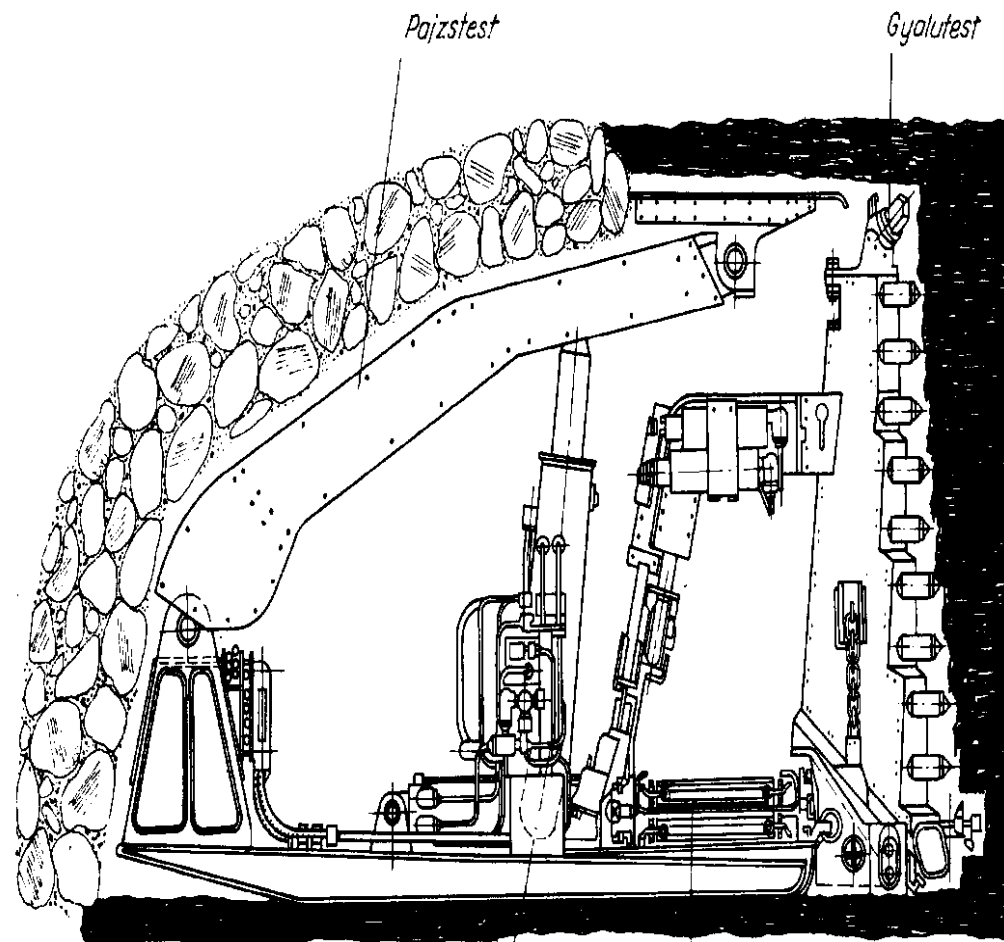


Ábra. Csuszóívekkel biztosított vágat hossz- és keresztmetszete

Frontfejtés biztosítása



268. ábra. Keretes biztosítószerkezet (Dowty)



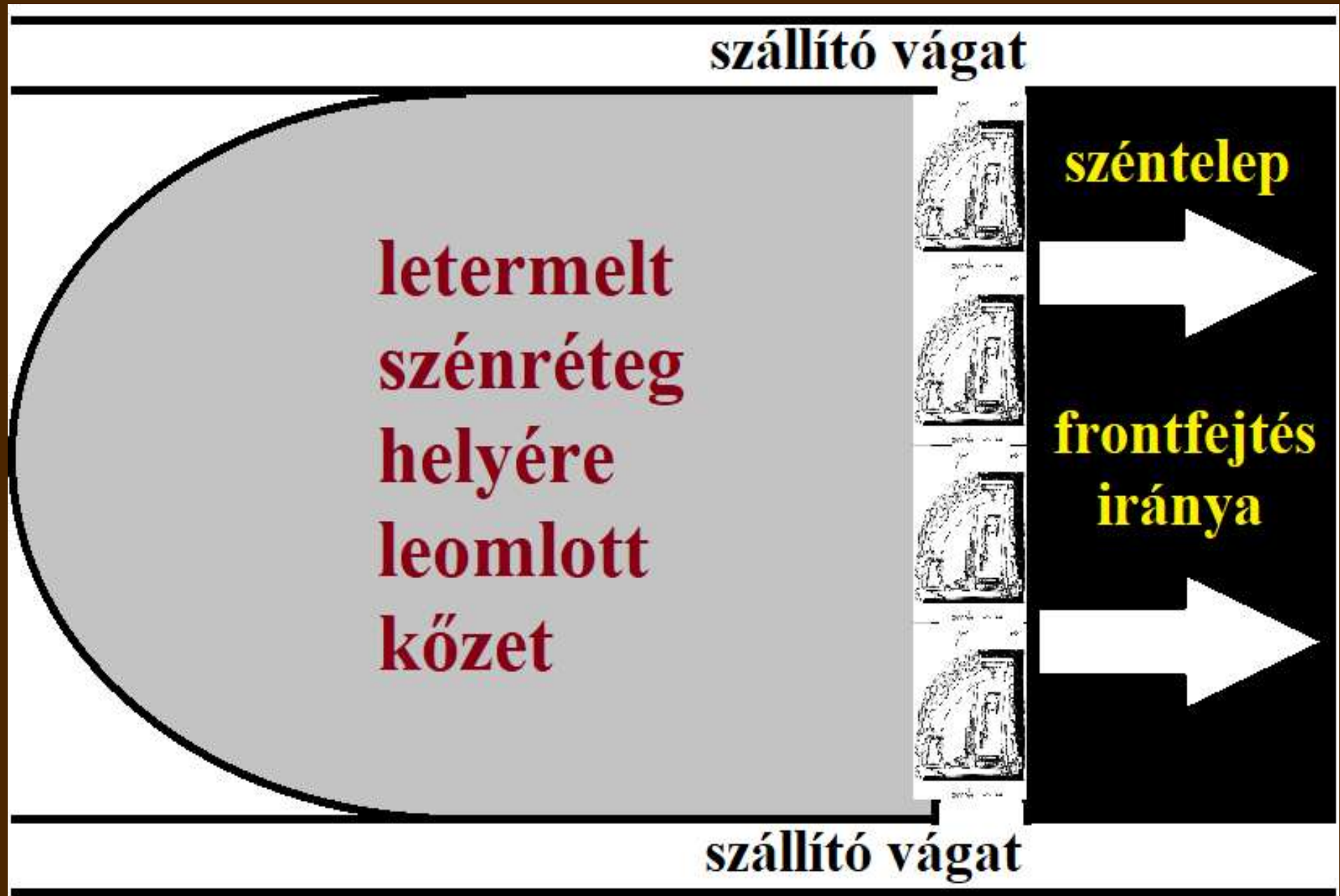
Szabályozó egység

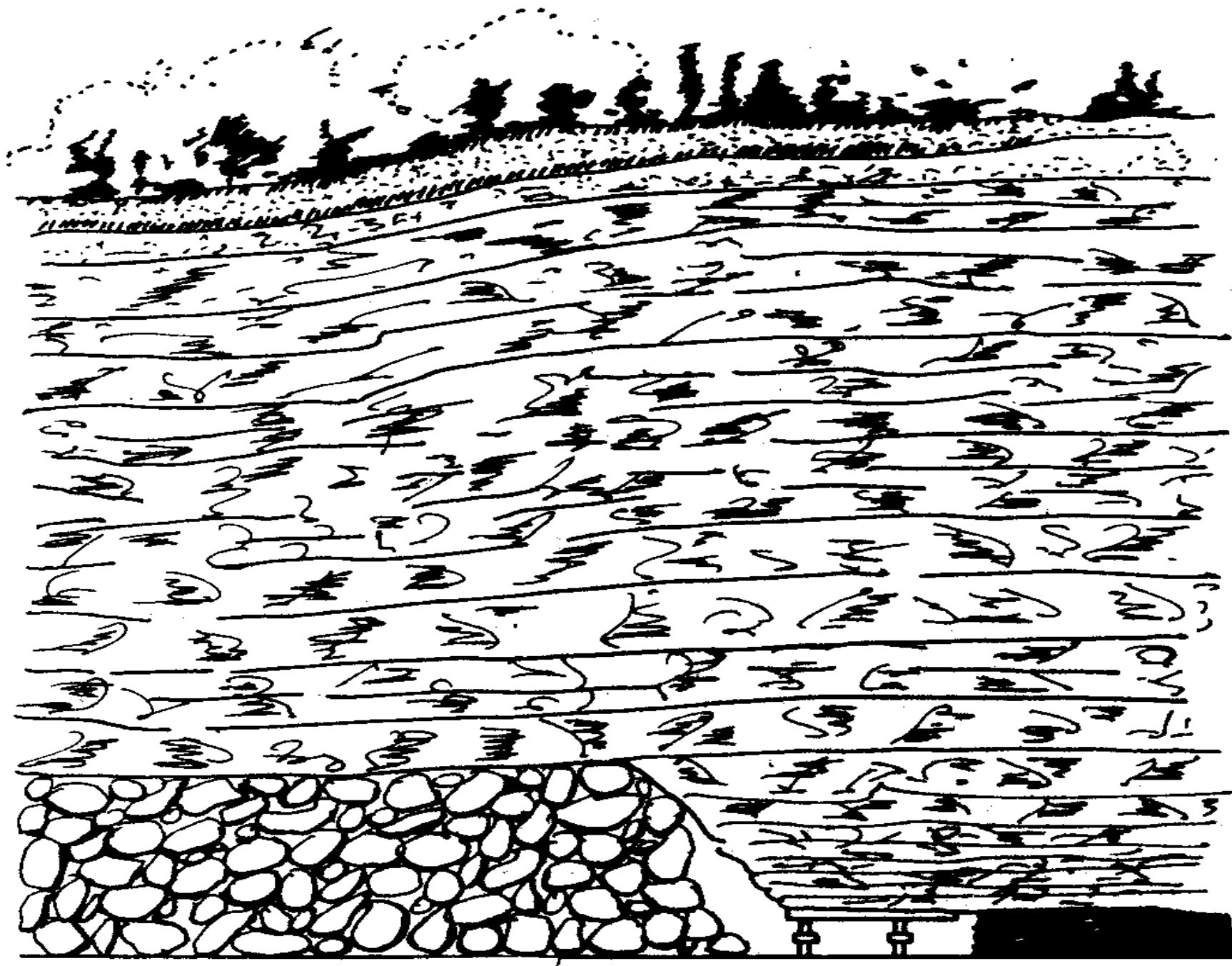
Lánccsúszda

Frontfejtés



Frontfejtés





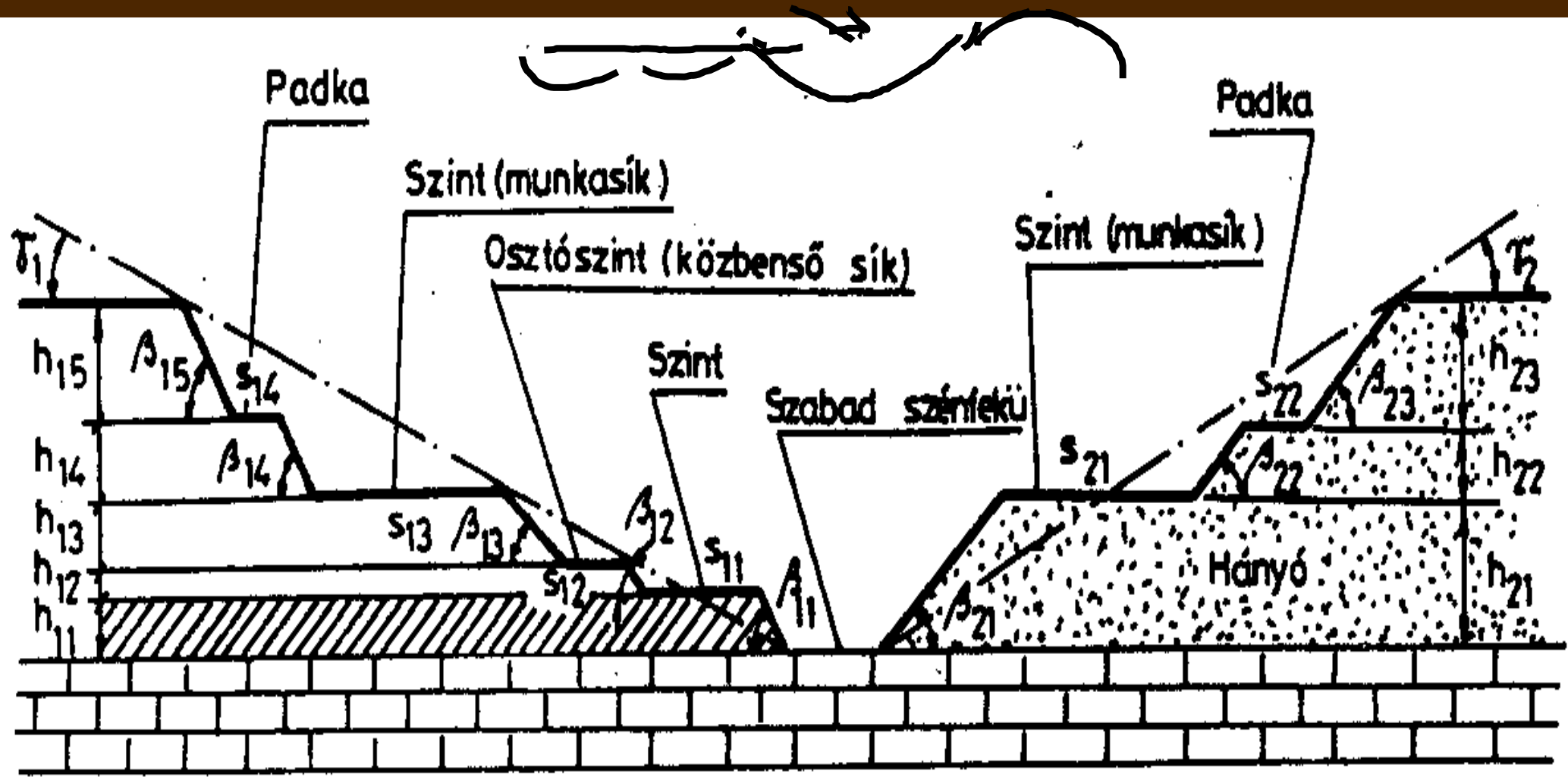
4.24 ábra

A fejtési üreg hatása felette lévő kőzetekre

Vízbetörés meggátolása

- **Tömedék anyag**
 - **Cement – homok (karszt)**
 - **Bentonitos agyag (törmelékes üledékes)**
- **Tapadás fokozás - kőzet savazása**
 - **Sósav kénsavmentesítése BaCl_2**
 - **Vasvegyületek stabilizálása (ecetsav, citromsav)**
 - **Hidrogén-fluorid**
$$\text{SiO}_2 \cdot x\text{H}_2\text{O} + 6\text{HF} = \text{H}_2\text{SiF}_6 + (x+2)\text{H}_2\text{O}$$
 - **Hőmérséklet növelés exoterm reakcióval: Al v. Mg + HCl**

Bányászat – kitermelés
Külszíni fejtés

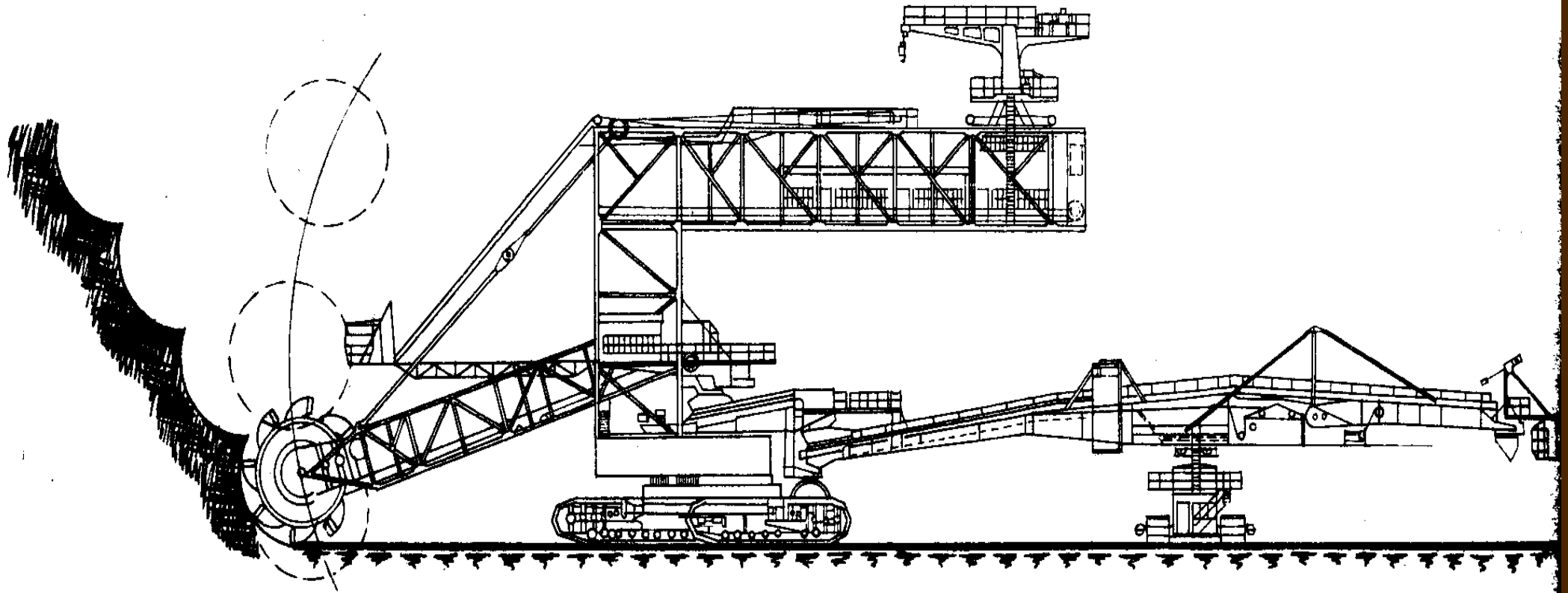


5.1 ábra

A rézsűrendszer és a generál rézsűszög

Bányászat – kitermelés

Külszíni fejtés



69. ábra. Marótárcsás jövesztő-rakodó szállító gép külfejtésben

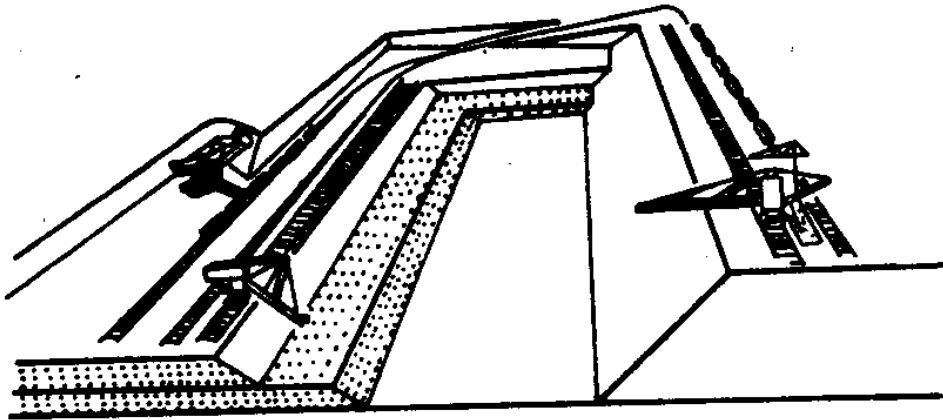
Bányászat – kitermelés

Külszíni fejtés



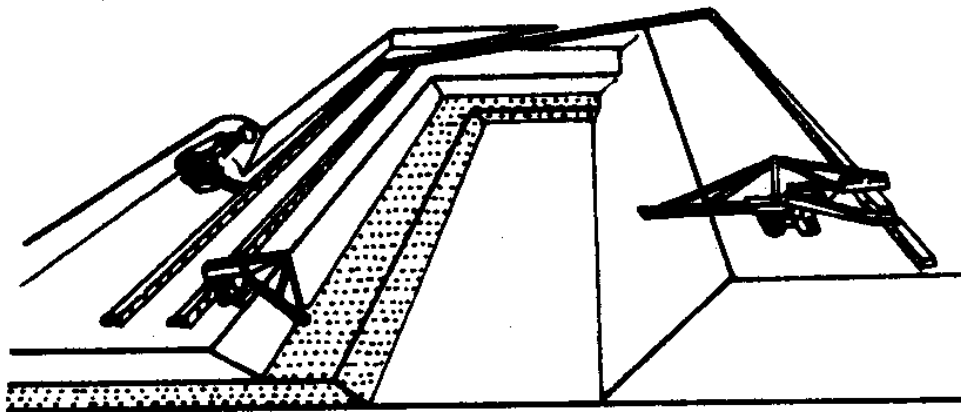
Bányászat – kitermelés

Külszíni fejtés



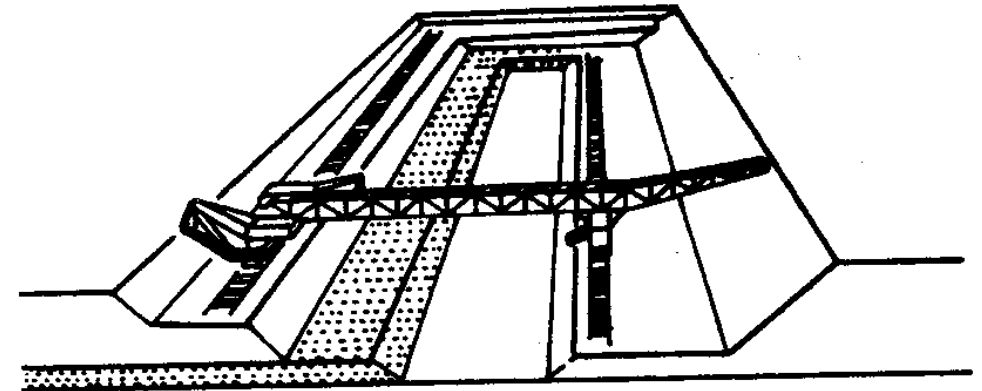
a,

Szintszállítás vasúti (vagy gépjármű) szállítással



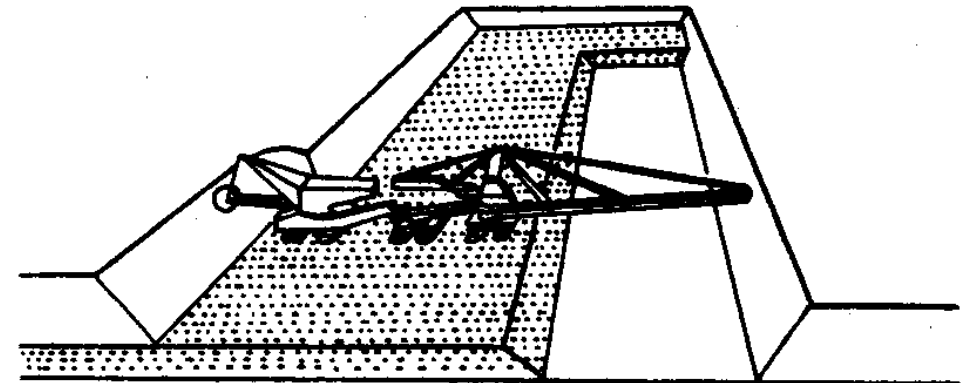
b,

Szalaggal történő szintszállítás



a,

Közvetlen átrakás szállítóhíddal

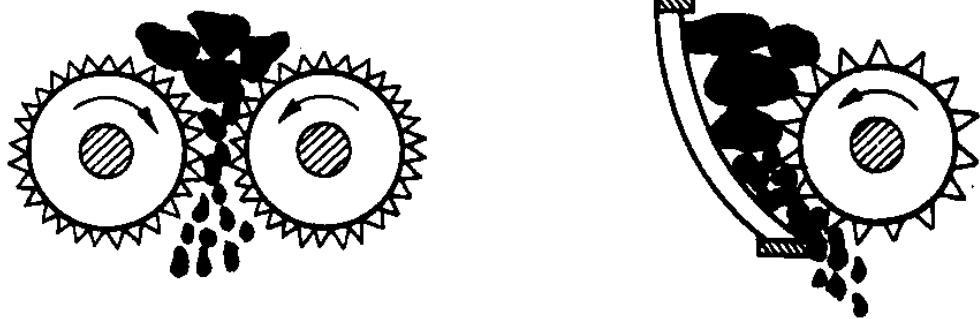
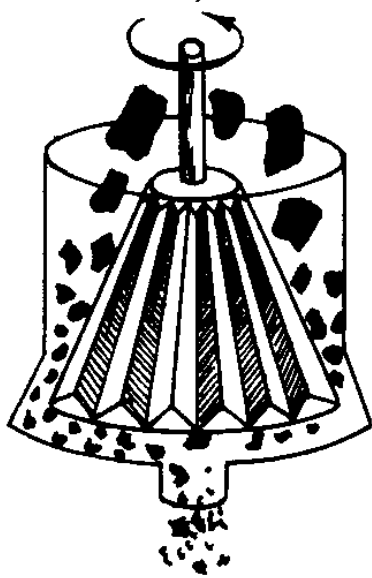


b.,

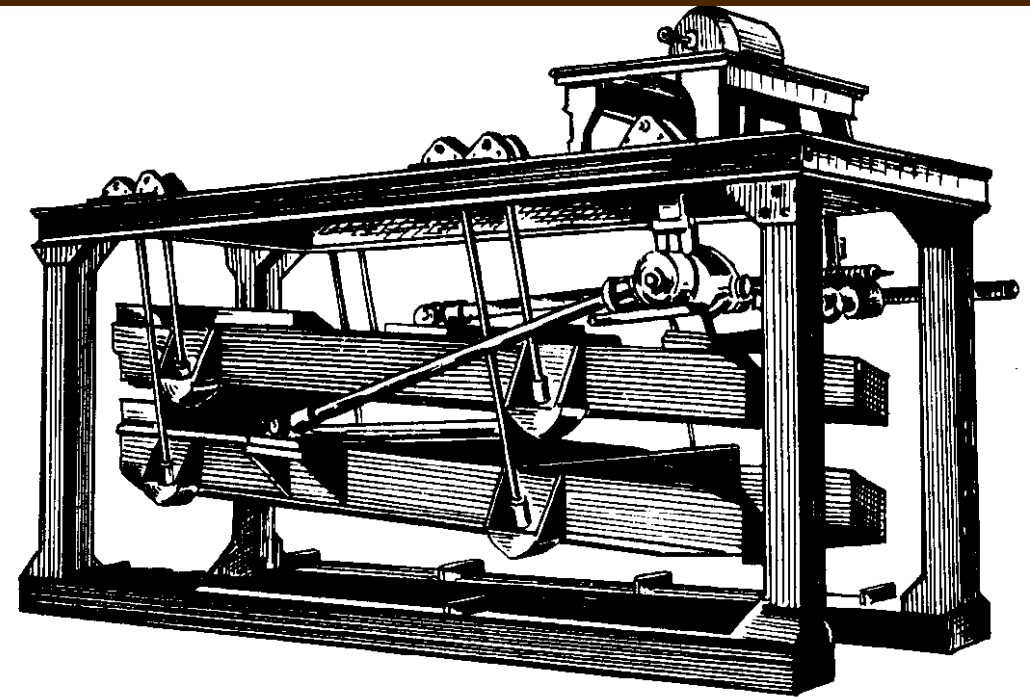
Kotrógép hányóképzőgép közvetlen összekapcsolása

Rakodás, szállítás külszíni fejtésen

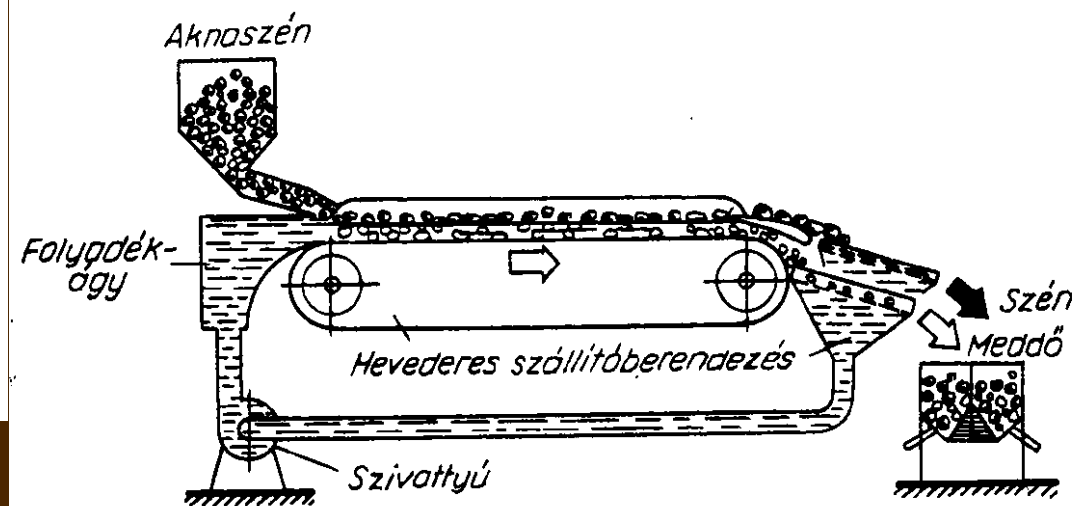




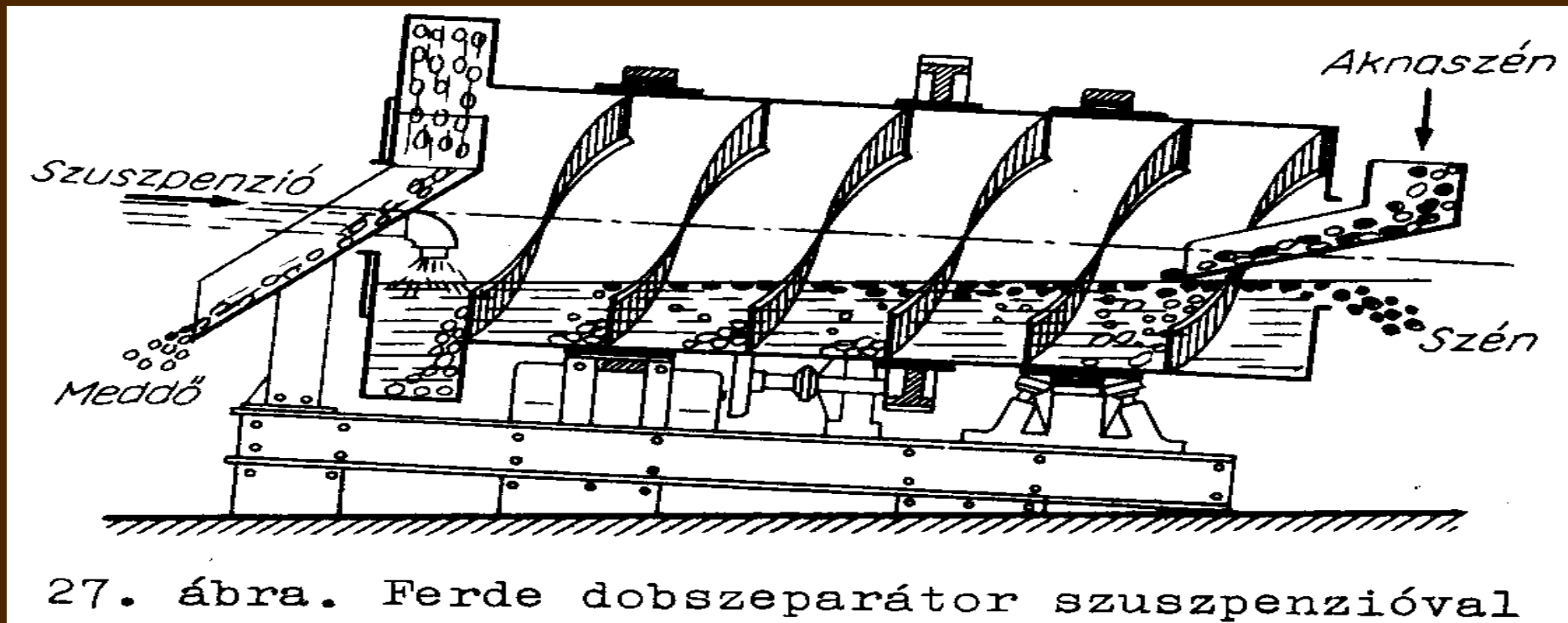
24. ábra. Törő-apritó berendezések



25. ábra. Lengőszita



26. ábra. Széndusítás áramló közegben



Flotálás

Érc, szén, meddő különböző képen nedvesedik

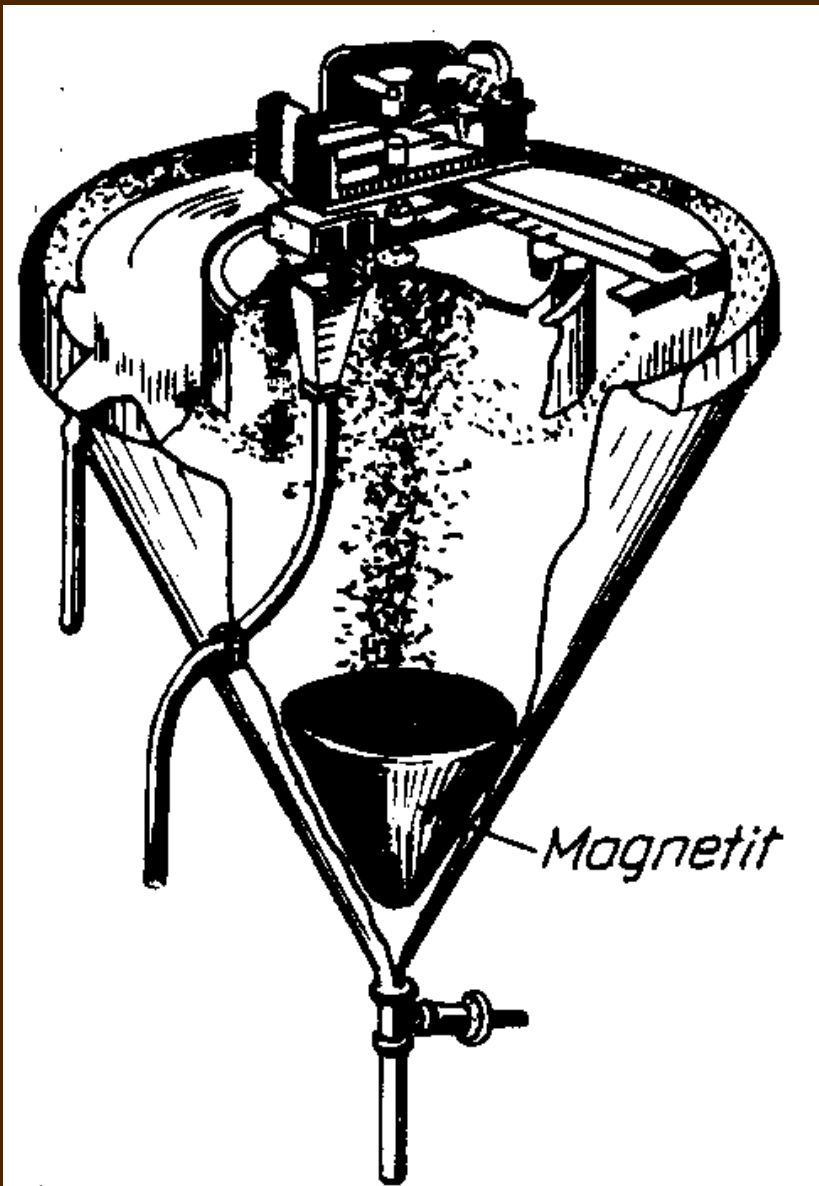
Fémek, fémvegyületek, szén – hidrofób

Szilikátok, karbonátok, foszfátok – hidrofil

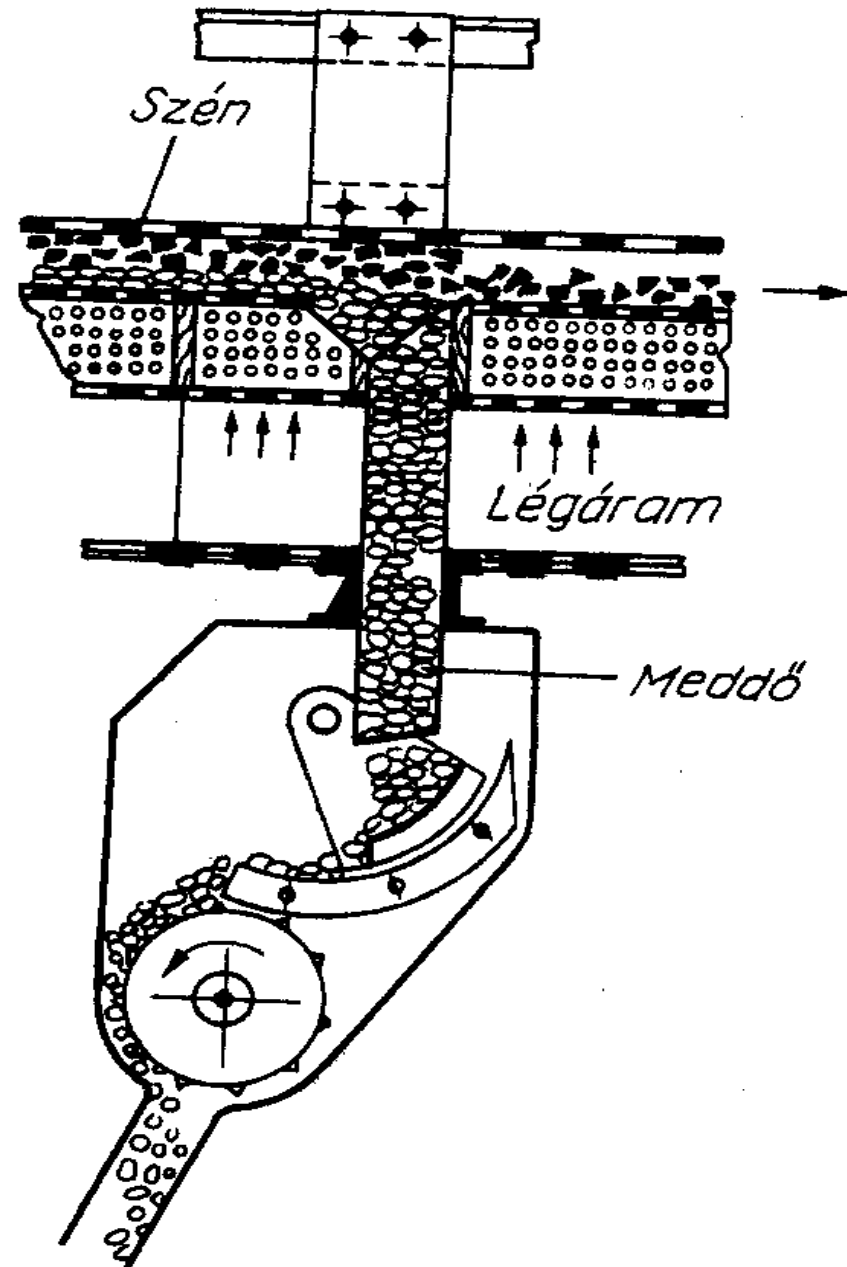
Hidrofób tulajdonság fokozása – gyűjtőreagensek

 Merkaptánok, ditiofeszforsavszármazékok, ditiokarbamátok

Habképző reageksek - tenzidek



29. ábra. Magnetit
flotációja

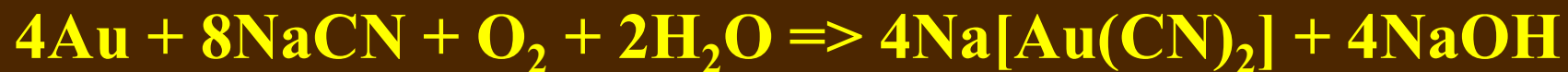


28. ábra. Légszeparátor

Bányászat környezetszennyezése

Aranytartalmú kőzetekből leggyakrabban ciánlúgozással nyerik az aranyat. (Korábban kitermelt meddőközetből is!)

Az aranyszemcséket levegő jelenlétében híg nátrium-cianid-oldattal oldják ki,



Az így nyert oldatból az aranyat cinkkel vagy elektrolízissel választják ki.



A korábbi technológiában **higanyt** használtak.

Ez még veszélyesebb volt!

- **Egy aranygyűrű elkészítése 20 tonna bányahulladékot termel**

Nagybánya Iparterület (Google maps 2020)



Aranybánya Cianid Üzem Új-Zéland 1912



2018



Department of Conservation
Te Papa Atawhai



Danger Keep Out



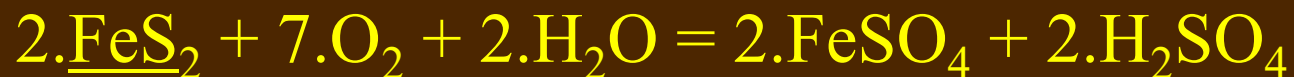
Contaminants present that may pose a
risk to human health.

For more information phone
Department of Conservation 07 578 7677
Environment Waikato 0800 800 401

Nehézfém tartalmú, savas bányavíz és meddőhányó csurgalékvíz

Látható: $\text{Fe}(\text{OH})_3$ barna csapadék **nem toxikus**

Pirit oxidációja



Vasszulfát hidrolízise:



$\text{Fe}^{++} > \text{oxidáció} > \text{Fe}^{+++}$:



A szennyvíztisztítás egyik meghatározó lépése a levegőztetés -> $\underline{\text{Fe}(\text{OH})}_3$ csapadék képződés

Nem láthatók: toxikus nehézfém ionok

Sn^{++} , Pb^{++} , Cu^{++} , Zn^{++} stb.

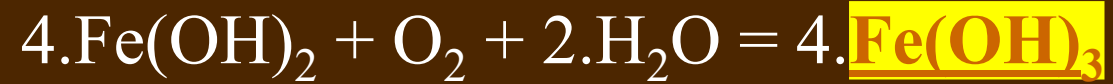
koprecipitáció

Az oldhatóvá válás folyamata hasonló:

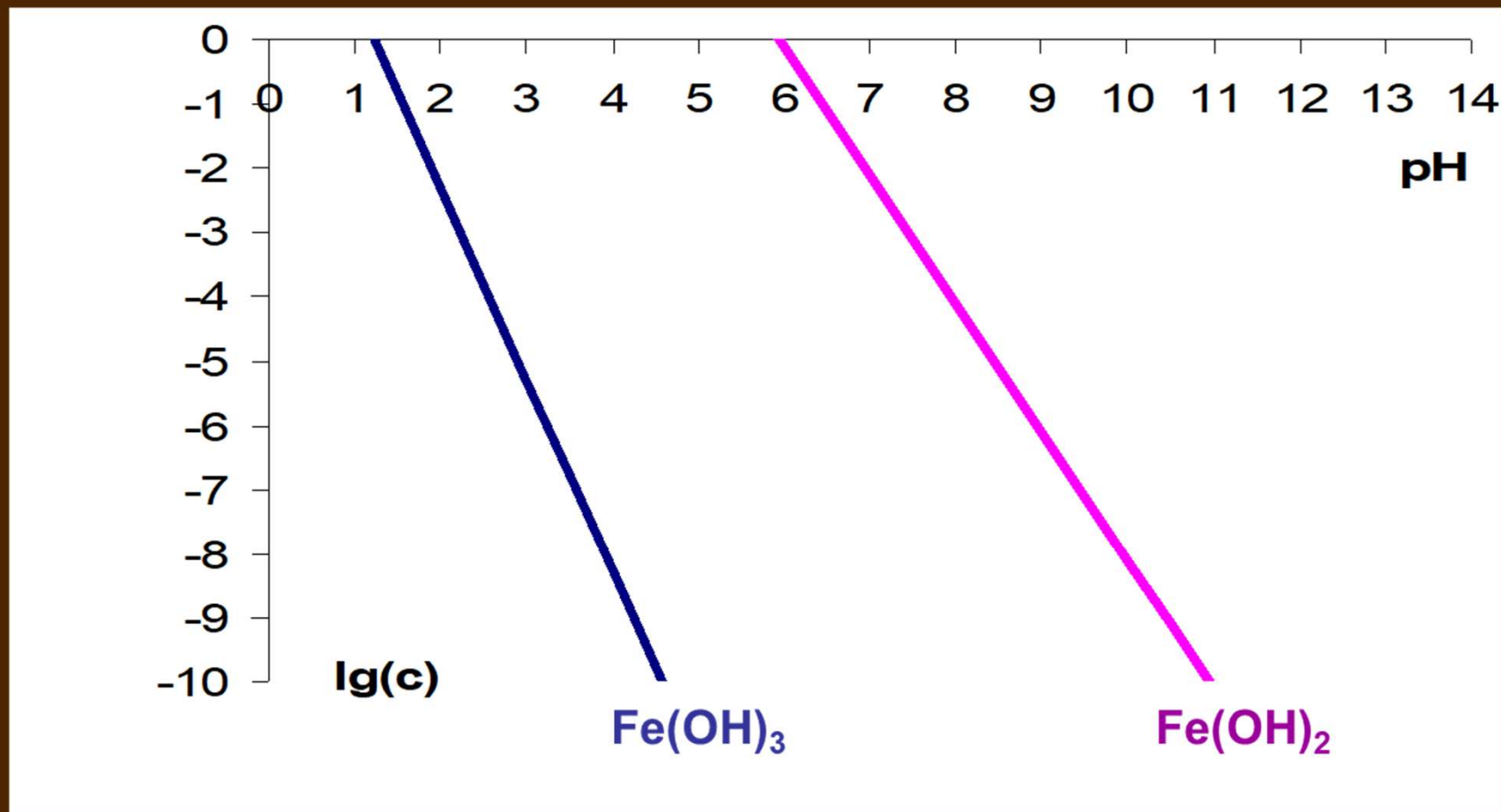


A lúgosítás hatására: $\text{FeSO}_4 + \text{Ca(OH)}_2 = \text{Fe(OH)}_2 + \text{CaSO}_4$

Fe(OH)_3



A **nagy mennyiségű** csapadék Fe(OH)_3 adszorbeálja a toxikus nehézfémeket (Sn^{++} , Pb^{++} , Cu^{++} , Zn^{++} stb.) ionos és hidroxid formákban.



A bányászat káros antropogén hatásai

A bányászat megkezdéséhez a felszínen található növényzetet el kell távolítani. Mélyművelésű bánya esetén csak kis területen, külszíni fejtésnél viszont jelentős kiterjedésű területen. A növénytakaró visszaállítása, a terület rekultiválása drága és lassú folyamat.

TOVÁBB >>



A bányászat káros antropogén hatásai

A bányászat és a későbbi feldolgozás szempontjából haszontalan anyagokat, a meddőt tárolni kell. A meddőhányók tájromboló hatású, gazdaságilag hasznosíthatatlan területek. Laza szerkezetük miatt építkezni nem lehet rájuk, alacsony humusztartalmuk miatt növényekkel is nehéz beültetni őket.



TOVÁBB >>

A bányászat káros antropogén hatásai

A bányászati eljárások gyakran vegyi anyagokat is igényelnek. Pl. a bauxitot erős lúggal kezelik; az aranyat ciántartalmú vegyülettel, stb. Ezek súlyos víz- és talajszennyezést okozhatnak.



TOVÁBB >>

A bányászat káros antropogén hatásai

Karsztos területeken folytatott bányászat (pl. bauxit és mangán a Bakonyban) során a kitermelendő nyersanyag sokszor a karsztvízszint alatt található. Ezért szivattyúzni kell a vizet, ami amellet, hogy költséges, felborítja a karsztok vízháztartását. A karsztvízből táplálkozó források elapadnak, megszűnnek, a folyók vize leapad, a városok vízellátása nehezül.



TOVÁBB >>

A bányászat káros antropogén hatásai

A felhagyott bányaüregek idővel megrogynak, összeomlanak, a felszínen mélyedések, süllyedékek, rogyások keletkeznek. Ilyen helyeken a növénytakaró megbomlik, az emberi létesítmények pedig összedőlnek.



A bányászat okozta tájrombolás. Kavicsbánya

(forrás: sulinet)



Elhagyott bauxitbánya (forrás: sulinet)



A bányászat okozta tájrrombolás. Kőfejtő (forrás: sulinet)



Utóhasznosítás



Kőbányai pincerendszer



Budafoki pincék



Fertőrákosi
kőfejtő

- **Táj** – meddőhányó
 - Ha nem veszélyes – rekultiváció – mezőgazdaság
 - Veszélyes (nehézfém) – talajtakarás
- **Táj** – külszíni fejtés – rekultiváció
- **Táj** – mélyművelés – talajsüllyedés
 - Vízrajz, épületkár
- **Víz** – vízszintsüllyesztés
- **Víz** – szennyezés
- **Levegő** – por, metán
- **Zaj** – gépzaj, robbantás

- **Veszélyes anyagok**

Fúróiszapban

Tömedékelésben

Dúsítás (felületaktív anyagok, cianidok, higany)

Bányavíz, csurgalékvíz (nehézfém, sav)

Bányászott termékek

Nehézfémek, radioaktív anyagok

Építőanyagok (táj)

Energiaforrások (CO₂)

Bányászat – vizsgakérdések

írásbeli - szóbeli

- Magyarország érc és ásványlelőhelyei (vaktérképre berajzolva, beírva)
- Magyarország szénlelőhelyei (vaktérképre berajzolva, beírva)
- A fűrőiszap funkciói, összetétele
- A mélyművelésű bánya felépítése, fontosabb műtárgyai
- A mélyművelésű bányászat fontosabb munkaműveletei
- Hasonlítsa össze a mélyművelésű és a külszíni bányászat környezeti hatásait
- Az érc- és széndúsítás műveletei
- Az aranykinyerés kémiai folyamatai, veszélyei (reakció egyenletekkel)
- A bányászat környezeti hatásai
- Savas bányavíz keletkezése szulfid ércből (reakció egyenletekkel)
- A bányászat során felhasznált, illetve kitermelt anyagok veszélyessége