

Delius Kristóf Traugott:

BEVEZETÉS

A

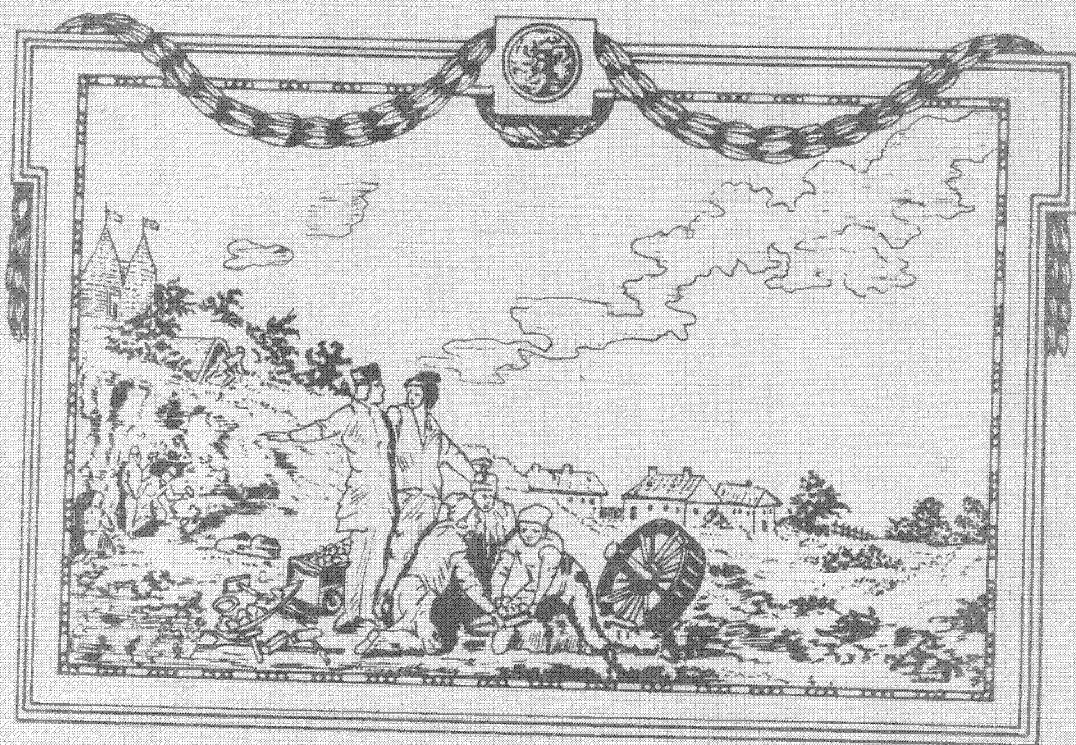
BÁNYATAN

elméletébe és gyakorlásába

valamint

a bányakincstári tudományok

alaptételeinek ismertetésébe

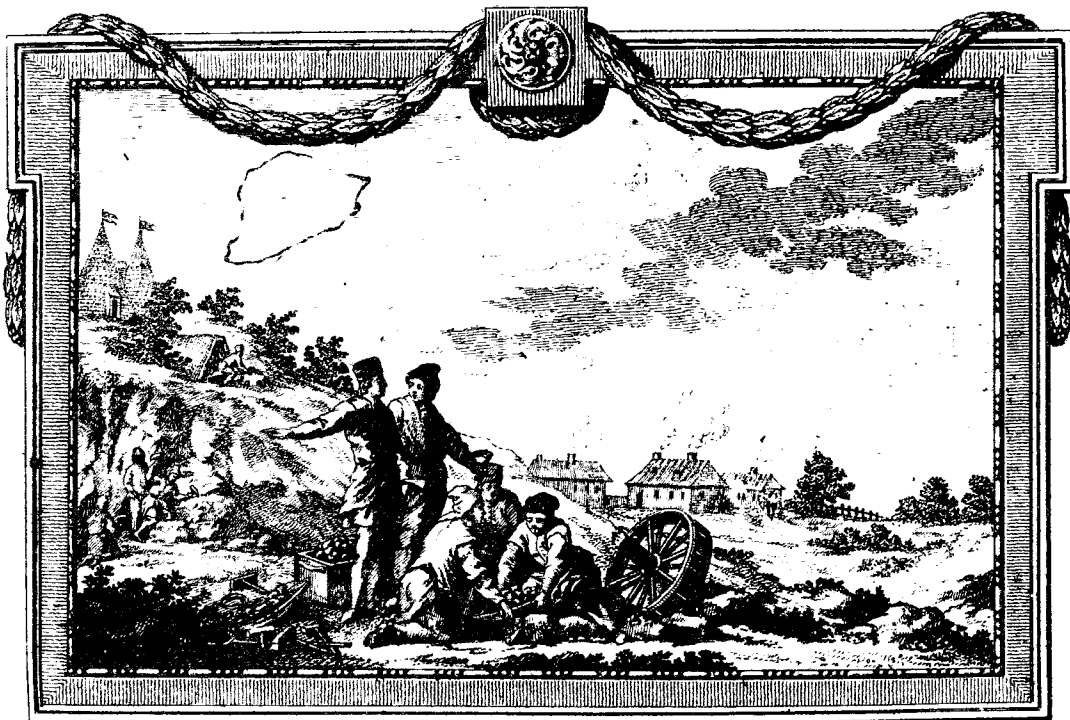


Budapest. 1972

A n l e i t u n g
z u d e r
B e r g b a u k u n s t

nach ihrer Theorie und Ausübung, nebst einer Abhandlung von den Grundsätzen
der Berg- Kammerwissenschaft,
für die Kaiserl. Königl. Schemnitzer Bergakademie
entworfen, von

Christoph Traugott Delius,
Ihro Röm. Kaiserl. Königl. Apostol. Majestät wirklichen Hof- Kommissionsrathe
bey Derz Hofkammer in Münz- und Bergwesen.



J. W. Würth del.

J. P. Mansfeld sc.

B I E R,
gedruckt auf Unkosten des höchsten Erarii bey Joh. Thomas Edlen v. Trattnern,
kaiserl. königl. Hofbuchdruckern und Buchhändlern.

1 7 7 3.



Jelen művet a Nehézipari Műszaki Egyetem
/Dr.Gyulay Zoltán egyetemi tanár/ megbi-
zásából 1964 - 1965. években
BÓDAY GÁBOR
okl.bányamérnök fordította.

Lektorálta:
PANTÓ ENDRE
okl.bányamérnök

Felelős kiadó:
PODÁNYI TIBOR
okl.bányamérnök
az OMBKE Bányászati Szakosztályának elnöke

Engedély száma: 92581/72
Kiadja az Országos Magyar Bányászati és Kohászati
Egyesület Bányászati Szakosztálya

Készült a BÁNYÁSZATI KUTATÓ INTÉZET sokszorosító
üzemében
/Bp.,III.Mikoviny Sámuel u.2-4./
Felelős vezető: Tóth Zoltán

Példányszám: 600 Oldalterj: 650 A/4
Nyomdába érkezett: 1972. április 15.
Elkészülés ideje: 1972. június 30.

Bevezetés a BANYATAN elméletébe és gyakorlásába
valamint
a bányakincstári tudományok alaptételeinek
ismeretébe

Selmeci cs.kir. Bányászati Akadémia részére
szerkesztette

DELIUS, KRISTÓF TRAU GOTT

A róm.cs.kir.apost.Őfelsége Pénzverési és
Bányaügyi Udvari Kamarájának
belső titkos tanácsosa

Nyomatott a Legfelsőbb Kincstár költségére
Jon.Thomas Edlen v.Trattern, cs.kir.udvari
könyvnyomdász és könyvkereskedőnél

B é c s

1773

A legfelségesebb, leghatalmasabb Fejedelemasszonynak

M Á R I A T H E R E S I A

a Római Birodalom özvegy császárnéja, Magyarország, Csehország, Dalmácia, Horvátország, Szlavónia, Galícia és Lodoméria stb. királynője. Ausztria főhercegnője, Burgundia, Steierország, Karintia és Krajna hercegnője, Erdély nagyfejedelemasszonya, Morvaország örgrófnője, Brabant, Limburg, Geldern, Würtemberg, Felső- és Alsószilézia, Milano, Mantua, Parma, Placencia, Quastalla, Ausvic és Zator hercegnője, Schwaben fejedelemasszonya, Habsburg, Flandria, Tirol, Henegau, Kyburg, Görz és Gradiska fejedelmes grófnője, a Szt. Római Birodalom, Burgau, Felső- és Alsólausitz örgrófnője, Namur grófnője, Windisch tartomány és Mecheln nagyasszonya, Lotharingia és Baar özvegy hercegnéje, Toskana nagyhercegnője stb., stb.

Legkegyelmesebb Császárnőmnek, Királynőmnek,
Fejedelemisszonynak és Nagyasszonynak.

Legfelségesebb, leghatalmasabb Római Császárnő és
Apostoli Királynő

LEGKEGYELMESEBB ORSZÁGANYA ÉS NAGYASSZONY !

Cs.kir.apostoli Felséged boldog őstartományaiban a bányák, a fejedelmi jövedelemnek és a dolgozó rendnek e fontos ágazata, Felséged legbölcsebb kormányzása alatt a legkedvezőbben alakultak ki. Attól a gondolattól vezérelve, hogy a földalatti kincsek kutatásából fakadó haszon egy országban, amelyet Isten oly gazdag érchegységekkel áldott meg, mint Felséged őstartományait, számtalan éren át az egész államra kiáradjon, cs.kir.Felséged a legbölcsebb rendelkezéseket bocsájtotta ki és a bányászatot megkülönböztetett legmagasabb támogatásában részesítette, hogy általános virágzásra induljon. E legmagasztosabb fáradozásainak cs. kir. Felséged bő gyümölcseit látja. Aranyban és ezüstben évente a föld belsejéből milliók kerülnek a napvilágra, gyarapítják az általános pénzforgalmat és az állam vagyonát: de csekélyebb értékű fémek is um. vörösréz, ón, ólom, vas és higany sok más bányatermékkel együtt növelik gazdaságunkat és a dolgozó rendet, felmentenek bennünket attól, hogy az emberi élet ezen szükségleteit más országokból behozzuk, sőt azáltal, hogy ezeket gyakran más országokba eladják, kereskedelmünknek egyik legjelentősebb és legelőnyösebb ágazatát alkotják.

A bányászat terén ilyen szerencsés körülmények között csak egyetlen ügy javítása hiányzott, amely azonban cs.kir.Felséged mindenre kiterjedő belátása előtt nem maradhatott rejtve. Ugyanis mindazon fiatal embereknek, akiket később derék bányahivatalnokokká kellett volna kiképezni, hiányzott a terjedelmes bányatudományok elsajátítására a kellő irányítás. Arra kényszerültek, hogy hosszú és fáradságos saját tapasztalataik révén e tudomány elveit és gyakorlatát elsajátítsák. Ezért sok év telt el, amíg ezek cs.kir.Felséged legmagasabb szolgálatára képessé és használhatóvá váltak, és oktatás hiányában ezt a végcélt gyakran nem is érték el.

Cs.kir.Felséged azért ahhoz a legbölcsebb elhatározáshoz jutott, hogy Selmezbányán bányászati akadémiát alapítson, ahol a tudmányszomjas kezdők három különböző évfolyamban oktatást nyerjenek, mind az elméleti, mind a gyakorlati bányásztudomány összes részletében. Az ebből eredő haszon cs.kir.Felséged őstartományaiban lévő bányákra legteljesebb mértékben ki fog terjedni, minthogy ennek révén a jövőben a hivatalokat serény, az alapelvekkel és tapasztalatokkal egyaránt rendelkező hivatalnokokkal lehet majd ellátni.

Cs.kir.Felséged abban a legmagasabb kegyben részesített engem, hogy ennél a bányászati akadémiánál a gyakorlati bányá-

tudományok, de különösen a bányaművelés tanszékét rám birta, megbízásomban egyuttal legkegyelmesebb parancsával arra is utasított, hogy nyilvános előadásokon való használatra a bányaművelés tárgykörből módszeres tankönyvet dolgozzak ki, ami annál is szükségesebb, mivel a bányászat ezen főrésze eddig alig volt az irodalomban járt utaknak tárgya és ezért ezt a tudományt csak sok évi tapasztalat révén, alapelméletek nélkül, ennél fogva csak tökéletlenül lehetett elsajátítani azzal a gyakran igen hátrányos következménnyel, hogy a bányákat nem mindig kellő belátással, rendszerességgel és gazdaságossággal vezették.

A tőlem telhető összes erőmmel azon voltam, hogy cs.kir.Felséged legmagasabb szándékát maradéktalanul teljesítem és jelen művemet kidolgozzam, amely a bányatant mind az elméleti alaptételei, mind a gyakorlati használata szerint kimerítően oktatja és, amely most már a hallgatókat vezérfonálként fogja szolgálni, hogy ezen földalatti tudományban alapos ismereteket szerezzenek.

Legmélyebb hódolattal, a legmagasabb parancsára elkészített ezen művem, a Felséged által megalapított bányászati akadémia legelső gyümölcse, melyet bátorkodom cs.kir.Felséged lábai elé helyezni azzal a legalázatosabb kéréssel, hogy cs.kir.Felség e művet és szerzőjét legmagasabb oltalmában és kegyében továbbra is részesíteni kegyeskedjék.

Legszentebb kötelességemnek fogom tartani, hogy most már a Felséged Pénzverési és Bányaügyi udvari kamarájánál nekem legkegyesebben adományozott kinevezésem keretében is végső erőmet cs.kir.Felséged legmagasabb hasznára fordítsam.

Egyesülve Felséged összes hűséges alattvalóinak hangjával, esedezem a Mindenhatóhoz, hogy cs.kir.Felségednek még a boldog kormányzás éveinek hosszú sorát ajándékozza és maradok legmélyesébb alázatossággal, mint

cs.kir.apostoli Felséged sirig hűséges

legalázatosabb, legengedelmesebb
alattvalója

Delius Kristóf Traugott

E L Ő S Z Ó

A bányatan annak a tudománya, hogy a hegyek mélyében rejlő fémek és ásványok településeit miként kell sikerrel felkutatni, biztonságosan, gazdaságosan kitermelni és a felszínre szállítani, eközben pedig az adódó akadályokat leküzdeni.

Közismert tény, hogy ez a művesség, a legelső és legrégebbi művességek egyike, amelyet az emberi szükségletek létrehoztak. Ezt az őkorból származó legrégebbi értesüléseink is alátámasztják. Nem kétséges, hogy sorsa azonos volt minden egyéb művességgel, amelyet kezdetben tudatlanul és minden szabály nélkül űztek. Mindazonáltal a bányászattal kapcsolatos azon szükségszerűség, hogy a földgömb mélyébe behatoljon és ott a létesített üregek beomlása ellen védekezzen, a földalatti vizek betörését leküzdje, az egészségtelen, gyakran halálos bányagázok ellen magát biztosítsa, az érceket pedig túlnagy nehézség nélkül a külszínre szállítsa, kétség kívül már az első bányászokat is arra kényszeríthette, hogy gondoljanak e nehézségek leküzdését szolgáló könnyítésekre és segédeszközökre. Ezért biztosan feltehető, hogy mind a tapasztalat, mind a leleményesség a bányászokat az idők múlásával arra vezette, hogy hasznos bányaművelési szabályokat alakítsanak ki és különféle gépezeteket találjanak fel. Minthogy azonban a régi szerzők műveiben a régi bányászat mibenléte után hiába kutatunk, természetszerűleg teljesen ismeretlenek előttünk bányászati irányelveik és segédeszközeik is. Ezenkívül valószínűnek látszik, hogy szabályaik és gyakorlatuk, - ahogy az a legtöbb akkori művesség terén történt - egyikről a másikra szóbeli oktatás útján szállt át.

A közelmúlt évszázadokban a bányászat főképpen a németek foglalkozásává vált és ebben az időben a bányatudományok szinte kizárólagos birtokosainak őket lehet tekinteni. A bányászatot nemcsak a hazájukban, hanem határaikon túl, némely szomszédos országban is terjesztették. A bányatant azonban mindvégig csak hosszú tapasztalatok alapján kézművesség szerűen, vagy szóhagyományként sajátították el, amíg végül Agricola, Löhneiss és Rössler az akkor szokásos bányaművelést és annak segédeszközeit le nem írta. Mivel azonban ezen idő óta az összes művesség és tudomány, mind többrétűvé vált, így nem utolsó sorban a bányatan és az egyéb bányatudományok voltak azok, amelyeket időközönként tökéletesítették és újabb felfedezésekkel gazdagítani igyekeztek. Ezek az elsősorban gazdasági tökéletesítések, amelyekre jelenleg is folyamatosan törekszenek, annál szükségesebbek, mivel a nélkülözhetetlen életszükségletek értéke, ezenkívül a bányászat saját szükségleteinek ára is, a fémek értékéhez viszonyítva azon idő óta jelen-

tősen emelkedett. Ezzel szemben a sok száz év óta művelt ércbányák mind mélyebbek, az érctermeléshez szükséges segédanyagok mind bonyolultabbak és összetettebbek lettek, minek következtében maga a bányászat is költségesebb és nehezebb lett.

Azonban mindezen tökéletesítések mellett, amelyeket belátó és tapasztalt bányahivatalnokok hajtottak végre, és amelyek után már az említett régi szerzőknek nem igen lehetett hasznát venni, a bányatan csak olyan tudomány maradt, amelynek birtokában többnyire alapelvek nélkül, kézművességszerűen, csak saját hosszadalmas tapasztalatok, legfeljebb tökéletlen szóbeli oktatás útján lehetett jutni, mert különösen a bányatudományok e részébe belopódzott a titkolózás is. Sok régi bányahivatalnok már azt is nagy tettetnek tartotta, ha egy kezdőnek csupán egy-két bányászati szakkifejezést is elmagyarázott.

Könnyen belátható, hogy a bányászati tevékenység sokrétű és kényes feladatai miatt, melyeknek során a hegyek belsejében az érceket sok körültekintéssel kell felkutatni, jövesztetni, kiszállítani, olvasztásra kész állapotra előkészíteni, megolvasztani és ezzel fémeket előállítani - miközben a természet változatosága miatt ezeket a teendőket nem lehet mindig azonos módon elvégezni és minden fém előállítása különös kezelést igényel, - ahol továbbá le kell küzdeni azokat az akadályokat, amelyeket a természet magának a bányászatnak az útjába rakott, nem beszélve azokról az akadályokról, amelyek tudatlanságból, téves fogalmakból és mellékszándékokból erednek, - egyszóval, hogy ilyen körülmények mellett, ha a bányászat az államnak javakat termel és ezért fennállását kedvezőbb körülmények között továbbra is biztosítani kell, ügyes, elméletileg és gyakorlatilag egyaránt jártas bányahivatalnokok folyamatos utánelvelésére a legeslegnagyobb figyelmet kell fordítani: Ez azért szükséges, hogy a bányászatot - összes részeiben - egészséges, a tapasztalatokra támaszkodó alapelvek szerint módszeresen, rendszeren, szorgalmasan és gazdaságosan üzzék.

A kegyelmes miniszter, aki fáradhatatlan gondossággal igazgatja a cs. kir. államnak nagy kiterjedésű bányáügyeit, gróf Noworadzky-Kollowrat Ferenc őexcellenciája, a pénzügyi és bányáügyi udvari kamara elnöke, akinek széleskörű belátása nem csupán a bányászat zömére, vagyis az összes bányá-, kamarális és pénzügyi ügyekre terjed ki, hanem saját tapasztalatából a különböző bányászati és gazdasági tevékenységek legparányibb részletkérdéseire is, észrevette annak szükségszerűségét, hogy időközönként a bányatudományokban alaposan oktatott személyek neveltessenek utánpótlásnak, akik majdan képesek lesznek arra, hogy a kincstári jövedelem, a kereskedelem és a dolgozó rend e fontos ágában az államnak jó szolgálatokat teljesítsenek. Tervet készített egy rendszeres bányászati akadémia megalapítására, amelyen olyan fiatal emberek, akik magukat a bányászatnak akarják szentelni, a bányatudományok összes ágazatában alapos elméleti és gyakorlati kiképzést

nyerhessenek. Bölcs Uralkodónónk, aki a hasznos javaslatokat mindig pártfogolja, ezt a tervet Legmagasabb Tetszésében részesítette. Legmagasabb parancsára tehát megalapították Selmezbányán az Akadémiát három osztállyal és ellátták tapasztalt tanárokkal. Mivel a bányatudomány, egyes részeiben, a természettudományra és a matematikára támaszkodik, a két első osztályban ezeket vették alaptantárgyaknak. Az első osztályban tehát mind a közönséges számtant, mind az algebrát, továbbá a geometriát, trigonometriát, aerometriát, mechanikát, hidraulikát és hidrosztatikát tanítják. A második osztályban az ásványtant és a kohászati vegytant, valamint ennek a kémlészetre és az egész kohászati, illetve bányászati üzemtanra való alkalmazását adják elő. Végül a harmadik osztályban a bányaműveléstan összes részeit, az azzal kapcsolatos bányaméréstannal együtt, tanítják, továbbá a bányajogot, a kincstári bányatudományt és - mivel bányahivatalnokoknak az erdészeti terén is alapos ismeretekkel kell rendelkezniök - ezt a tantárgyat is. Mindezeket a tantárgyakat elméletük és az elmélet gyakorlati vonatkozásai szerint oktatják. Az összes, a legmagasabb kincstár részéről ösztöndíjban részesített - és részben a nem ösztöndíjas-bányagyakornokokat is a cs. kir. őstartományok összes bányáiból az akadémiára küldik és felszólítják őket, hogy az osztályokat egymás után elvégezzék és ennek révén három év alatt akadémiai tanulmányukat befejezzék. Az oktatási órák látogatása mellett a bányagyakornokoknak a különböző bányaművelési és gazdaságtani gyakorlatokon is részt kell venniök. Eszerint kötelesek bányajárásokat végezni, a kémlészeti laboratóriumokat, kohókat és zuzóműveket felkeresni és e közben a gyakorlat minden előnyös fogásával megismerkedni. A legfelsőbb bányagrófi hivatal félévenként nyilvános vizsgákat tart és erről az Udvar illetékes helyének beszámol. Az ügyeseket és szorgalmasakat igyekvésük serkentése végett prémiummal jutalmazza meg és előnyben részesítik azokkal szemben, akik vagy kellő tehetséget vagy kellő szorgalmat nem tanúsítottak, és akiket ezért a bányagyakornokok állományából elbocsátanak. Végül azokat, akik kellő szorgalommal mind a három osztályt elvégezték, a bányákkal kapcsolatos gyakorlati módszerekbe oly módon vezetik be, hogy főbb hajlamaik szerint a különböző igazgatási és gazdasági hivatalnokok mellé osztják be, ahol már gyakran ügyintézési részfeladatokkal bízzák meg. Az ügyek ilyen bölcs elrendezésével valószínűsíthető, hogy az osztrák állam ügyes és szakavatott bányahivatalnokokban hiányt soha ne szenvedjen.

A Bányászati Akadémia intézménye egyúttal mindegyik professzorát arra is kötelezte, hogy kimerítő tankönyvet szerkesszen abból a tudományágból, amelyet osztályában előad. Ezen felszólítás teljesítése képen, abban a két évben, amióta a cs. kir. Felső a III. osztály tanszékét

legkegyesebben énreám bízta, megírtam a bányatanról szóló jelen könyvemet, az akadémia bányagyakornokainak és mindazoknak hasznára, akik a bányászatról helyes fogalmakra akarnak szert tenni. Könyvemben arra törekedtem, hogy e szerteágazó tudományt mind az egészséges alapelvei, mind a cs. kir. őstartományok bányáiban üzött mai gyakorlata szerint, módszeres elrendezésben adjam elő. Igazi rajzokkal minden fontosabb tárgyat a szemnek észlelhetővé, az értelemnek felfoghatóvá tettem. A könyv tartalmazza a kitűnően és előnyösen berendezett alsó-magyarországi zuzóműtechnikát, ezen tudományra vonatkozó teljes elméletével és gyakorlatával, valamint a selmeci bányagépészetet is, amelynek révén ez a bányaváros talán a világ összes bányavárosai közül kiemelkedő helyet foglal el, részletes leírásával e könyvben található. E gépek számítását a felesleges részletek elhagyásával úgy ismerttettem, ahogyan ez a helyes mechanikai tantételek alkalmazása mellett a gyakorlatra nézve hasznos, mert ilyen nagy és jelentős gépeknél nem az apró részletek a fontosak, amelyek sok oknál fogva amugy sem lehetnek megbízhatóak, hanem inkább azon van a hangsúly, hogy működésüket előnyösen határozzák meg és rendezzék be. A hegységek és ércfelérek eredetéről szóló, már egypár évvel ezelőtt kisebb tanulmányban általam előadott rendszer, e mű első részében javított, értelmezett és okokkal alátámasztott formájában újból szerepel és remélem, hogy ez a tény az okos és a bányászatban jártas természettudósok egyetértésével és tetszésével fog találkozni.

Végül bővült a mű még a bányászati kincstári tudományról szóló fejezettel is. Ez a tudomány ugyan nem része a bányatannak, hanem zömében és általánosságban inkább az összes bányaugyleteket foglalja magában; minthogy azonban a bányászati Akadémia alapító levele szerint ezt a tudományt is a III. osztályban kell előadni, szükséges volt, hogy ennek alaptételeit e helyen is fejtegyük.

A M Ű T A R T A L M A

Old.

Első rész

A földalatti bányaföldtan

1.fejezet: A földalatti bányaföldtan elméleti részei; a hegység belsejének és az ásványok előfordulásának ismeretei	11
2.fejezet: A bányaföldtan gyakorlati része; vagyis új bányák kutatása és telepítése.	82

Második rész

A bányaművelésről

1.fejezet: A jövesztés	105
2.fejezet: Tárók és vágatok	128
3.fejezet: Az aknák	153
4.fejezet: A szabályszerű bányaművelés általában, különös tekintettel az ércek jövesztésére és a bányában használatos berendezésekre és tárgyakra. Minden fejezetben egyuttal a hozzátartozó bányabiztosítást is tárgyaljuk	178
5.fejezet: A telepbányászat módjai	210
6.fejezet: A bányafalazás	215
7.fejezet: Érc- és meddőszállítás	224
8.fejezet: A légáram mozgatása	250
9.fejezet: Bányavizek kiszállítása gépekkel és vizemelő berendezésekkel	273
Ez a fejezet 6 alfejezetre oszlik, mégpedig:	
1. Szivattyuművek vagy szivattyurakatok	275
2. A vizikerek	294
3. A lóvontatású gépek	314
4. A gőzgépek	318
5. A vizoszlopos gépek	326
6. A Hell-féle vizemelőléggép	333

Old.

10. fejezet: Víztorló tavak létesítése 337

Harmadik rész

Az ércek külszíni előkészítése 353

1. fejezet: Az érc válogatása 355

2. fejezet: A nedves zuzók 366

3. fejezet: A szérelés 393

4. fejezet: Az arany szérelése és foncsoritása 410

5. fejezet: A szárazon zuzók 415

6. fejezet: A mosóművek 420

7. fejezet: A bányagazdaság 427

Értekezés a bányászati kamerális tudomány alap-
elveiről x/ 445

x/ Ennek fordítását:

Dr. Mihalovits János egyetemi tanár
"Delius Kristóf Traugott a Selmeci Bányászati Akadémia
első /1770/ bányaműveléstani professzorának vázlatos
életrajza és kisebb munkái" /Sopron 1937/ című monográ-
fiájának VI. fejezete /87-119. old./ szerint tartalmazza
jelen kiadvány.

BEVEZETÉS A BÁNYATANBA

Első fejezet

A földalatti bányaföldtan

1.§.

A földalatti földtan földgömbünk belső alkatának ismeretét foglalja magába. Mivel azonban ez a belső alkat még különösebben nem ismert, mert a bányászat főleg csak a földgömb kiemelkedéseivel foglalkozik és még a legmélyebb bányák sem érik el a nagy síkságok vagy a tengerek szintjét, így könnyen megérthető, hogy földgömbünk felszín alatti földtana tekintetében még nagy a homály. A legtöbb vélemény, amely erről szól, rendszerint csak feltevéseken alapszik vagy a képzelet műve. Én azonban biztos vagyok abban, hogy akkor sem találnánk semmi különöset, ha módunkban volna a földgömb legmélyebb részébe is behatolni, mert kétségkívül mindazon figyelemre méltó jelenség, amely a természettudósok foglalkozásának tárgyát képezhetné, csakis a földgömb legkülsőbb héjában van. Erre vonatkozó véleményemet a továbbiakban még közölni fogom. Itt azonban, ahol kizárólag a bányaművelés a tárgyunk, csak a földalatti bányaföldtanról lesz szó. Ez pedig a hegységek belső természeti felépítésének tapasztalatból leszűrt tana, beleértve azoknak kőzetét, az abban lévő ásványos teléreket, ereket, tömzsöket és telepeket és azoknak tulajdonságait. A bányaföldtan elméleti és gyakorlati részre osztható. Az elméleti rész tárgyalja a hegységek felismerését, telereit és ereit, míg a gyakorlati rész azt tanítja, hogy ezek a telerek és erek a hegyek belsejében milyen szabályok és eszközök segítségével találhatók meg. Utóbbit bányászati nyelven kutatásnak nevezik.

A földalatti bányaföldtanról

első fejezet

A földalatti bányaföldtan elméleti része

2.§.

Földgömbünk felülete, ami a száraz részét illeti, részben síkságokból, részben hegyeknek és domboknak nevezett magaslatokból, valamint a hegyek között elhuzódó, völgyeknek vagy katlanoknak nevezett mélyedésekből áll.

3.§.

A hegyek hosszú sorát hegységnek nevezzük. Völgy alatt azt a mélyedést értjük, amely két hegyvonulat között húzódik. Hosszu magas hegyről harántirányban leágazó alacsony hegy reteszt /Riegel/ képez; két retesz közötti bemélyedés a katlan. Ahol ezek a katlanok a hegygerincig futnak, ezek közötti mélyedéseket süppedéseknek vagy szakadékoknak nevezzük. Egy hegy lapos lejtőjét, amelyen a csucsig fel lehet hágni, hegyoldalnak, a hosszan elnyúló magaslatát hegyhátnak, az e fölé emelkedő hegyes részét pedig a hegy csucsának nevezzük.

4.§.

Ha a nagy hegyvonulatokat megfigyeljük, azt látjuk, hogy közepén a legmagasabb és legmeredekebb hegyek vonulata húzódik, kétoldalt a hegyek alacsonyabbak és szelidebbek lesznek, míg végül fokozatosan kis dombokkal a síkságban el nem vesznek. Megjegyzés. Ilyen alkata van országainkban a Kárpát hegységnek, amely Magyarországot és Erdélyt elválasztja, a valaha Dák- és Trák-nak nevezett hegységek, ezek képezik egyrészt Erdély határát a Havasalföld felé, másrészt Bulgária és Szerbia között egészen Görögországig húzódnak; nem szólva más országok hegyláncairól, mint pl. az Alpok és a Pireneusok, melyeknek ugyanilyen alkata van.

5.§.

Azokat a hegyeket, amelyek egy ilyen nagy hegylánc két oldalán már a síkságba vesznek el, előhegységeknek nevezzük, azokat amelyek a hegylánc és ezek közt vannak, közteshegységeknek, a közepén húzódó legmagasabb vonulatot pedig magashegységnek. Ebben azonban óvatosnak kell lenni, nehogy a nagy magasságu közteshegységet is a magashegység vonulatához soroljuk, mert vannak közteshegységek, amelyek néha a magashegységtől magasságban alig maradnak el. Következőkben még látni fogjuk, hogy a magashegységek alatt semmi mást nem kell értenünk, mint a hegység ^{ős}/láncolatát. Ilyen őshegységek azonban nem találhatók minden országban, mivel a köztes- és előhegységek ilyen őshegylánctól nagyon messze, némelykor még 50 és annál több mérföldre is esnek, úgy hogy a köztes-, majd előhegység különböző vonulataival, a közöttük fekvő völgyekkel igen nagy területeket hegyvidékké tehetnek, függetlenül attól, hogy az őshegylánctól igen messze vannak; sőt egy ilyen hegyvonulatban az őshegylánc teljesen el is tűnhet, amire - egyebek közt - majd a 16.§.-ban is ki fogok térni.

x/ "Ursprüngliches Gebirge" szószerint "eredeti hegység"-et jelent, itt és a továbbiakban azonban "őshegységet" /Urgebirge/. F.

6.§.

Ha a síkságról kiindulva egy nagy hegyvonulatot keresztirányban a középső legmagasabb láncáig követünk, leginkább azt tapasztaljuk, hogy a síkság peremén fekvő szélső hegyek és dombok különböző kavics, hordalék, homok, agyag és durva mállékony homokkő réteges felhalmozásai, amelybe gyakran kovand és kőzetfajta keveredett és vele összetapadt, vagy gyakran telepszerű mészkőrétegekből állnak. A közteshegységek még keményebb és finomabb kőzetek rétegeiből, finom homok- és szarukőfajtákból tevődnek össze, vagy finom palából, gránit- mészkő- és márványfajtákból, - esetleg abból a kőzetből, amelyet Szászországban gneisznek neveznek és amely a kvarc, csillám, homok, pala egyik keveréke; - ezenkívül az agyag-, mész- és kova különféle más keverékeiből. A hegységek legmagasabb kiemelkedéseit az általános megjelöléssel szirtnek nevezik, amely elterjedt nézet szerint rendszerint gránitból van, viszont azoknál az őshegységeknél, amelyeket én tekintettem meg, pl. tiszta mészkőből voltak. Véleményemet talán sok természettudós nem fogja osztani, de e helyen a tapasztalat többet számít, mint csupán a vélemény. Ezért teljesen alaptalannak tartom azt az eddigi nézetet is, amely szerint a mészkövet csak telepes előfordulásban lehet találni, mert mészkőből óriási szirthegegek is léteznek. A továbbiakban erre vissza fogok térni.

7.§.

A tapasztalatok azt mutatják, hogy az elő- és közteshegységek nagyrészt réteges kőzetekből állnak, vagyis a kőzet lemezesen fekszik egymás mellett vagy fölött. Az előhegységekben ezeket a rétegeket általában szintes, enyhén lejtős településben találjuk, azontul pedig leginkább rendszertelenül, zavarosan, szétszakadt vagy ide-oda vetett állapotban. Az ilyen előhegységeket üledékes vonulatoknak nevezzük, viszont a szintesen egymás fölött fekvő, vagy ide-oda vetődött kőzetrétegek az un. telepek. A közteshegységekben a kőzetrétegeknek legtöbbször határozott irányuk van mind valamelyik égtáj, mind a mélység felé. Azt is megállapíthatjuk, hogy a rétegek nem fekszenek szintesen, hanem általában ferde síkban folytatódnak a mélységbe. Vannak látszólag rétegződés nélküli, tömör kőzetből álló közteshegységek is, de ha a szabad levegő az elmállásnak ki vannak téve, leveles alkatot észlelünk; ezeket a közteshegységeket általában telérhegységnek nevezzük. A legmagasabb szirthegegekben rétegződés nem található, ezek teljesen tömörök, mintha egy darabból volnának. A síkságban elszórt egyes hegyek szintén az előhegység képződményekhez, vagyis az un. üledékes vonulathoz tartoznak. Nem helytálló és a tapasztalattal ösz-

sze nem egyeztethető, ahogy egyesek vélik, hogy ezek nem állnának kőzetrétegekből. Megvizsgálásukkor azt fogjuk találni, hogy belső alkatuk semmiben sem különbözik az üledékes kőzettől.

8.§.

Ugy, ahogy az előhegységekben a kőzetrétegek szabálytalanul elvetődtek és a vonulatuk csak rövid, éppugy ezek a hegyek is nem hosszú vonulatokból, hanem legnagyobbrészt számos dombból állnak, amelyeket különböző völgyek és katlanok tagoznak és választanak el egymástól. Azok a közteshegységek azonban, amelyek kőzeteinek csapása hosszabb, maguk is messzibbre húzódnak el és völgyek által kevésbé szaggatottak. Ezért előbbieket tagolt, utóbbiakat folytatólagos hegységnek nevezzük.

Megjegyzés: A közteshegységre vonatkozó e szabály azonban nem általánosítható, mert vannak közteshegységek is, amelyeknek vonulata szintén rövid és számos völgy által tagozott. E tekintetben tehát bányászatiilag a tagolt hegységekhez számítandók. Az előhegységektől azonban finomabb kőzetük és szabályos településük révén különböznek.

9.§.

A hegységek a hegylábától vagy laposan, vagy meredeken szöknek fölfelé. Az előbbieket menedékes, utóbbiakat meredek vagy darabos hegységeknek nevezzük. Ha utóbbiakban szirtek /Klippen/ is mutatkoznak, bérces hegységnek is nevezik. Ezért sem a bányászati fogalmaknak, sem pedig a bányásznyelvnek nem megfelelő, ha a korábban említett, a hegységtől távol a síkságra elszórt egyedül álló hegyeket darabos hegyeknek nevezik, mert a legritkább esetekben van meredek és egészen lapos lejtőjük.

10.§.

A közteshegységben a kőzetrétegek ferde, a függőlegestől vagy vízszintestől többé kevésbé eltérő síkban terülnek el. Ritkán fordul elő, hogy teljesen függőlegesen sorakozzanak. A kőzetrétegek vagy ugyanabban a ferde síkban települnek, amelynek megfelelően a hegy lábától ormáig felépült, vagy ellentétesen lejtnek és a hegyoldaltól ferdén buknak a hegy mélyébe. Az első esetben egyenlejtés a másik esetben ellenlejtés rétegekről beszélünk.

Megjegyzés: Bányásznyelven egy függőleges vonalat "saiger"-nek, a vízszintest "söhlig"- vagy "ebensöhlig"-nek, a ferde, seiger és ebensöhlig között rajzolt, az egyik vagy másik irányhoz közeledő vonalat lejtős, a vízszintestől pedig alig eltérő vonalat "schwebend"-nek mondják. Ezentúl tehát ezeket az elnevezéseket fogjuk alkalmazni.

11.§.

Azt a kőzetet, amely az előbb leírt rétegekből áll, lemezes kőzetnek, azt pedig, amelyben rétegeket nem észlelünk, tömör kőzetnek nevezzük. Ahol a rétegek nem sűrűn és kötötten, hanem csak lazán fekszenek egymás felett és sok keskeny, üres, vagy puha meddővel kitöltött hézag van, eres, vagy utóbbi esetben agyagteléres kőzetnek nevezzük. Ha az agyagtelérek, kőzetrétegek csuszást okozó sikos agyaggal vannak kitöltve, akkor szappanos kőzet a neve. Ha a kőzetlapok nagyok, akkor durván-hasadékosnak; ha kicsik és szorosan összetolódottak, akkor rövid-hasadékosnak; ha pedig a lemezeknek nincs rendezett fekvése, hanem ide-oda elvannak tolódva, akkor zavart kőzetnek nevezik. Azontul, azt a kőzetet, melynek lemezei nem szorosan egymáshoz kötöttek, hanem puhák, szappanosak és agyagosak, az ácsolás szempontjából rossz, nyomásos, nem állékony, laza és omlékony kőzetnek nevezik.

12.§.

Egy hegy vagy egyfajta, vagy többféle kőzetből áll, amelyek mint vastag, egymás mellett fekvő rétegek együttesen, vagy a hegység hosszában, vagy szélességében folytatódnak. Itt azonban nem üledékes kőzetről beszélek, ahol sok különböző kőzetréteg többnyire vízszintesen vagy enyhén lejtősen települ egymásra, - ezek az előhegységekhez tartoznak - hanem az igazi telér- vagy közteshegységekről. Ezeknél legnagyobb részben azt találjuk, hogy két vagy több, laposan egymásra települő és egymással haladó kőzetből állnak. Így pl. sok olyan hegység található, amely fele részben mészkőből, felerészben homokkőből; továbbá szarukőből és palából, palából és homokkőből, kétféle színű és kinézésében is egymástól teljesen különböző palából és hasonló kőzetfajtákból áll. Előfordul néha, hogy egyetlen egység egymás mellett három-négyféle kőzetfajtát egyesít magában, melyek szabályos lapos vagy meredek vonulatokban egymással és egymás mellett haladnak és amelyek a talaj miatt nem mindig láthatók, de a bányászat révén felismerhetőkké és észrevehetővé válnak.

13.§.

A hegységek vagy talajjal vannak borítva, amelyben a növényzet nő, vagy csupaszok, úgy, hogy kőzetük mineműsége felismerhetővé válik. Előbbieket fedett, utóbbiakat kopár hegységeknek nevezzük.

Megjegyzés: Nagyon valószínű, hogy kezdetben minden hegység kopár volt és a talaj csak fokról fokra keletkezett az elrothadt növényzet és a síkságról szél által a hegységre juttatott por által. Ezért szeliden emelkedő hegy-

ségeken mindig több a talaj, mint a meredeken, mert utóbbiaknál, a rothadó növényzetből évről évre keletkező talaj, az eső és hólé gyors lefolyásával mindig lemosódik, ami viszont a szeliden emelkedő hegységeknél kevésbé fordul elő. Ebből látható azoknak a meddő igyekezete, akik a talajból, - mely állítólag minden évszázadban egy fél hüvelykkel nő, - a vízőöntől eltelt időt akarják kiszámítani. Mert először is, a talaj gyarapodása nagyon egyenlőtlen, mivel senki kétségbe nem vonhatja, hogy erdőben a sok évszázadon át elrothadt fából több talajnak kellett keletkeznie, mint mezőn és szántón, melyeket évente lekaszálnak; Nagy változásokat okoz ugy a hegység, mint a síkság talajában, a széllel párosult eső- és hólé. Az sem igaz, amit egyes természettudós mond, hogy a talaj mindenütt csak fél láb vastag, sok helyen, ahol sok évszázadon át erdő állt, több láb vastagságban is található.

14.§.

A természet rendje szerint, a hegységekre állandóan esik a hó és az eső, tehát könnyen belátható, hogy ezek a talajon áthatolnak és eléri magát a kőzetet is. Ha a kőzetet rétegek alkotják, akkor a víz a rétegek között átszivárog a legnagyobb mélységig; és minél kevésbé szorosan záródnak egymáshoz a rétegek, vagy minél hasadékosabb egy kőzet, annál nagyobb tömegben szivároghat keresztül a víz. Ezzel szemben az a hegység, amely tömör kőzetből áll, nem engedi át olyan könnyen a vizet. Ezért a bányászatban vizes és száraz hegységeket különböztetünk meg.

15.§.

Ha a hegységek eddig leirt alkatát tekintjük, akkor úgy tűnik, hogy minden elő- és közteshegység valaha egy laza, víz által összehordott tömeg volt, amely fokozatosan keményedett meg, és vált azzá a szilárd testté, amelyet kőzetnek nevezünk. Mert másképen sehogy sem magyarázható a rétegződés és a lemezek, amelyek minden elő- és közteshegységben megtalálhatók. A legtöbb vizes talaj, ha kiszárad, ugyanilyen lemezes alkatot kap; mint amilyen a legtöbb hegység belseje; ahol pedig egyes hegységeken a kőzet nem lemezes, hanem ugyszólván egyenletes tömör szerkezetű, ott olyan volt a talaj sajátsága, hogy a kiszáradásnál nem lemezesedett, mivelhogy van ilyen talaj is. Másodsor, egy ide-oda hömpölygő és mindenféle anyagot magával sodró nagy vizár a legkézzelfoghatóbb fogalmát adja annak, hogy ezek az óriási tömegek, melyeket hegyeknek nevezünk, rétegesen hogy torlódhattak egymásra, figyelembe véve a nehézségi erő minden törvényét, amelyek egy ilyen folyamatnál érvényesültek, mert, ha feltételezzük, mint ahogy az másképen nem is történhetett, hogy a vizáradások a síkságról az eredeti hegyláncra csapódtak és ismét visszahömpölyögtek, akkor először a leg-

alacsonyabb helyeken kellett, hogy visszahagyják a magukkal vitt durvább és nehezebb hordalékot, um. kavicsot, kőzet-törmelékét és durva homokat, durva és nehéz anyagfajtákkal együtt. Ezekből halmozódtak fel az előhegységek. A finomabb és könnyebb anyag tovább sodródott az ősi tömb magasabban fekvő vidékeire, és többszörös ide-oda hömpölygés és visszaverődés, a magas hegylánchoz közelebb halmozta fel őket; ebből keletkeztek a közteshegységek. Az ide-oda hömpölygéssel világosan magyarázható a következő módon a hegy alakja, a nagyrészt lankás, részben egyenlejtés, részben ellenlejtés kőzetrétegei is; az ár ide-oda hömpölygésénél először csak valamelyes anyag ülepszik le ferde, alul széles, felül pedig kupalakban kicsucsosodó fekvésben, erre aztán fokról fokra az ide-oda hullámvásznál mindig több és több szilárd anyagnak kellett rétegesen felrakodnia. Eltekintve attól, hogy már ezáltal is meg kellett kapniok a hegyeknek akkori formájukat, ahhoz még a következő körülmény is hozzájárult. Egy felhalmozott vizes tömeg, a nehézségi erő szabályai szerint, alul szét kell, hogy nyomódjék és fenn el kell, hogy keskenyedjék úgy hogy azt az alakot vegye fel, melyet a hegységeken ma láthatunk. Az ár hullámvásza révén keletkeztek a völgyek is. Mivel a tömeg fokról fokra feltoronyosodott, így az árnak egy szabad utat kellett tartania az ide-oda hömpölygésre; egyes helyeken tehát a felhalmozott anyagot ismét átszakította és elmosta, ezáltal a víznek szabad utat biztosított. Mindez a magas őshegylánchról való visszacsapódásnál történt, úgy hogy a visszahömpölygő ár a síkság felé mind sodróbbá vált; ezért ezen átszakadások és völgyek is a síkság felé mind nagyobbak, mélyebbek és szélesebbek lettek, ahogy ezt manapság minden hegységben láthatjuk.

En itt a különböző hegységekben található sokféle kővetet, az állati és növényi lenyomatokat, nem akarom taglalni, mivel ezt már sok más természettudós, egy általános áradás jeleként kifejtette. Bármilyen ellenvetés hangzik is el és bármennyire is fáradoztak egyesek azon, hogy ennek más keletkezést találjanak ki, véleményükkel nem lehet egyetérteni. Ami azonban a magas, középső őshegyláncokat illeti, ezek létezésüket kizárólag földgömbünk első eredetétől nyerhették, amire nemcsak tömött, zárt és rétegződésnélküli voltak, hanem alakjuk is rámutat. Mert magas sziklák és szirtek keletkezését nem lehet máshogy feltételezni, minthogy azt mondjuk: ezek egy nagy vízözön által, a hegység szélének és lapos lankáinak fellazulása és leszakadása által vették fel ezt a zord külalakot, amiből azonban az következik, hogy a föld felületének lepusztulása előtt már itt kellett állniok. Mert, ha úgy mint más hegységek, valaha laza testek lettek volna, akkor nem lehetne néha csodálatra méltó magasságu függélyes irányuk, ahogy száz öles és még magasabb sziklák is léteznek, hanem le kellett volna szakadniuk, alul szélessé és felül csucsossá kellett volna válniok, egyszó-

val a többi hegy ferde vonalát kellett volna, hogy felvegyék. Helyes tehát, hogy ezen hegységeknek a föld általános nagy pusztulása, valamint az elő és közteshegységek keletkezése előtt már meg kellett lenniük, és úgy látszik, hogy a felázott és lemosott köves tömegük nagyrésztben az ujonnan alakult hegység anyagául szolgált. Ezen rendszer legnagyobb és legvitathatatlanabb bizonyítása, a 12.§.-ban kifejtett különböző kőzetrétegekben van. Találhatók egyes hegységek, melyeknek egyik fele mészkőből, a másik szarukőből, homok vagy palából áll; mások, melyeknek egyik fele homok és szarukő, a másik agyagszerű pala; eszerint olyan hegységek, melyek rétegződése egészen ellentétes egyszerű kőzetfajtákból áll, de egymással azonos településben messze elhuzódnak. Példákat szolgáltatnak Felsőmagyarország, Erdély, a Temesi-bánság, Románia, Szerbia, Tirol hegységei, Németországban a Harz-hegység, és sok más hegység. Nem lehetséges a keletkezésük okára más ésszerű magyarázatot adni, mint egy nagy vízözönt. Vagy ezen hegység egy része már eredetileg ott állt, a másik része pedig egy más kőzetfajtából hozzámosódott, vagy az egyik része a víz által felhalmozódott és csak bizonyos idő múlva torlódott rá egészen más anyagból a másik fele. Azok tehát, akik a magas és közteshegységeket az eredeti teremtéstől vezetik le, midőn a föld az igazi őskézdetből tevődött össze, azzal a hegységek mineműségét soha nem fogják tudni összeegyeztetni. Mert, ha fel is tételezzük, hogy mindjárt kezdetben több egyszerű kőzetfajta teremtetett, akkor bár megérthetjük, hogy egy egész hegység, egyszerű kőzetfajta keverékének tömegéből állhat; azonban sohasem érthetjük meg azt, hogy hogyan keletkezhetett ugyanabban két vagy háromféle különböző kőzetből álló, azonos településsel folytatódó réteg. Ami a hegységeknek, a földalatti tűz által való keletkezését illeti, úgy a következőkben, amennyiben ide tartozik, különösen Moro rendszerét fogom kissé megvilágítani, mert még mindig vannak természettudósok, akik ennek a kalandos véleménynek a hívei, nem véve figyelembe, hogy e rendszert már többen megcáfolták.

16.§.

Ha tehát fentiek szerint az elő- és közteshegységek nagy áradások révén halmazódtak fel, akkor biztosnak vehető, hogy ezt a földkéreg teljes pusztulásának és lerombolásának kellett megelőznie, amikor szükségszerűen nemcsak az összes már meglévő, de még nem szilárd anyagból álló hegység, hanem a síkság összes rétege is felázott, beszakadozott és elhordatott. Csak a nagy és tömör hegyláncok, melyek a földgömb belső magjával szorosan összefüggnek, és ennek jobban kiemelkedő részeit képezik, tudtak ennek az általános pusztulásnak ellenállni, és a teljes elhordástól mentesülni, jóllehet, hogy róluk is sok minden leszakadt és elmosódott. Allításomat, hogy az ősláncolatok a földgömb magjának kiemelkedő részei, világosabban kell megmagyaráznom: tételezzük fel, hogy az egész földgömbünk nem más, mint egy tömör szikla-

tömb, amelyből az ős-sziklás hegláncok kiállnak. Az összes többi hegység, úgy mint az összes kavics-, homok-, agyag- és talajréteg a földfelület sík részeiben is erre a szilárd sziklatömbre települ. E sziklatömb felületén lévő nagy mélyedéseket a világ- és egyéb tengerek, valamint a tavak víze tölti ki. Így képzelem el a mi földtekénket, minden bizonytalansággal természetesebben és valószínűbben, mintha az ember mindenféle csodadolgokat képzel a föld belsejébe. Ezért mondtam az 1.§.-ban, hogy földgömbünk jellegzetességeit csak a legkülső kérgében kell keresnünk. Különben itt szükségszerűen meg kell említeni, hogy a földgömb sziklás ősgerincei nem minden hegyvonulatban láthatók; mert, ha ezek a háta alacsonyabbak voltak, akkor az új hegységek települtek rá és a hátaikat teljesen betemették; tehát manapság többé kevésbé a hegység legbelső magvában vannak elrejtve. Innét van az, hogy némely országban számottevő teléres és előhegységekből álló hegláncokat találhatunk, anélkül, hogy az öreg és eredeti kőzetvonulatból valamit is láthatnánk. A közepén végigfutó magasabb vonulat ily módon szintén egy köztes- vagy teléres hegység, amely körül van véve alacsony teléres és üledékes hegységgel, és az egész hegység tehát csak elő- és közteshegységhez, vagy teléres és üledékes kőzethez sorolható. Ezért mondtam az 5.§.-ban, hogy a magas, ős-hegláncokat nem minden országban találhatjuk meg.

17.§.

Kétségtelenül meg fogják itt tőlem kérdezni, hogy a földkéregnek milyen nagy pusztulása lehetett az, amelyet a víz ilyen csodálatraméltó és hatalmas módon vitt végbe. Különösen azok fogják ezt tőlem megkérdezni, akiknek ez a változás túl nagynak tűnik ahhoz, hogy rövidebb ideig tartó özönvíz hozhatta volna létre; vagy azok is, akik egy általános vizözönt tagadnak, és e helyett csak egyik vagy másik országnak részleges elárasztását akarják elismerni, amelytől azonban természetesen a földfelület ilyen nagy elváltozásai nem vezethetők le. Erre csak azt mondhatom, hogy az ősrégi változásokról, melyeket földtekénk elszenvedett, oly keveset tudok mint bárki más; visszamenőleg következtetve világosan bebizonyítható és a látszat is azt tanítja, hogy egykor a földfelületnek ilyen általános elpusztulása meg kellett, hogy történjék. Ha merész véleményt kockáztathatnék meg, azt mondanám, hogy a teremtés, amelyet Mózes ír le számunkra, egy már előtte létező égitest átfarmálása lehetett, továbbá, hogy ezt az átalakítást a Teremtő a víz révén hajtotta végre; és, hogy ez volt a Chaos, amelyet Mózes a teremtés alapjául vett. Nem szűkölködöm indokokban, ezen véleményem elégséges alátámasztására és sem Whiston, sem Moro nem vihetne ennyi érvet a piacra, beképzelt rendszerének igazolására. De mivel én oktalanságnak tartom, a Teremtő

bölcsességébe és mindenhatóságába behatolni és olyan régmúlt eseményekről beszélni, amelyekről az ember nem tudhat vagy mondhat semmi biztosat, így a következő megállapításokkal elégszem meg: A földkéreg alapos megszemlélése, meg kell, hogy győzzön bennünket, hogy egykor nagy változást szenvedett; e változásokhoz mint eszköz a víz kellett, de lehetetlen meghatározni, miben álltak ezek a változások, mikor és hogyan történhettek.

18.§.

Ha egy vizes, földes anyag kiszárad, és szilárdvá válik, akkor az egyes részek összehúzódnak, repedéseket és hasadásokat okoznak. Minél nagyobb egy ilyen test, annál nagyobbak a repedések, különösen akkor, ha az finom anyagból áll és sok vizet tartalmaz. Továbbá, ha egy összehalmozódott nedves, földes tömeg leülepszik és a felső tömeg az alsót szétnyomja, akkor ezáltal szintén repedéseknek kell keletkezniük; még inkább azonban akkor, ha a puha tömeg egyik része a másiknál jobban ülepszik és ezáltal a másik résztől elszakad. Mivel valaha a hegységek mind vizesek és puhák voltak, részben a kiszáradás révén, részben azáltal, hogy a kiszáradás során a hegység egyik vagy másik része leülepedett és a hegység többi tömegétől elvált, sok repedésnek és hasadéknak kellett keletkeznie. Minél finomabb volt az anyag, amelyből a hegységek keletkeztek, minél jobban volt vízzel átítatva, és minél nagyobb volt magának a hegységnek a tömege, az utánnomuló tömegek nagyobb sulya folytán annál jobban kellett ennek a tömegnek ülepedés közben szétválnia, annál nagyobb, hosszabb, mélyebb repedések és hasadékok keletkeztek ugy ezáltal, mint maga a kiszáradás révén. A hegységek durva homokból, kavicsból és murvából felhalmozódott részecskéi kevésbé egymáshoz kötöttek, ezért ilyen kőzetben kevés vagy egyáltalában semmi repedés sem keletkezhetett.

Megjegyzés. Előbb azt mondtam, hogy a hegységekben a repedések részben kiszáradás útján jöttek létre. Remélem nem tulajdonítják nekem azt a véleményt, hogy a hegyek kiszáradása elpárolgás útján, mint egy kis földturás, vagy egy szántóföld kiszáradása ment végbe. Szerintem a hegyek kiszáradása kizárólag víztartalmuk leszivárgása révén következett be. Ez a víz az ülepedés útján ujonnan keletkezett hegyek csucsától a laza tömegek hézagain keresztül a hegyalapig leszikkadt és nagyobb részt a hegy lábánál talált kiutat. A vizes részecskék ezen elvándorlása következtében az addig víztartalmu anyag részecskéi szorosabban záródtak egymáshoz és az a szilárd tömeggé váltak, amely ma a kőzet fogalmát alkotja. E tömegek a részecskéinek tömörebb elrendezése után kisebb teret foglalnak el. Ennek logikus következménye, hogy sok helyen a tömegek egymástól elváltak, elszakadtak, ami által az ujonnan keletkezett

hegységekben, főleg az egymásra települt rétegek között repedések és hasadékok támadtak, amelyeknek nagysága és méretei arányosak a hegy földtömegével. Ha e természetes jelenség e magyarázatát gondosan mérlegeljük és a nagy földtömegek ülepedéséről e §.-ban elhangzottakat is figyelembe vesszük, a szétválással kapcsolatos kételyek teljesen el fognak tűnni. Az előadott rendszerrel szemben felhozott egyéb ellenvetések, tisztán a természet földalatti viszonyainak teljes félreismeréséből fakadnak, ezért cáfolatot nem érdemelnek.

19.§.

A csupán kiszáradás folytán létrejött repedéseket leginkább a kőzetrétegek vállapján találjuk; mert két egymást követő réteg soha sem tudott olyan erősen összezáródni, mint maguk a réteg részecskéi. Ha tehát a hegység kétféle egymás mellett felhalmozott kőzetsajtából keletkezett, akkor a repedésnek a kettő között kellett bekövetkeznie. Álló rétegeknél a repedés is álló lett. Ha a rétegek a hegységhez mérten egyenlejtesen települtek, vagy ellenlejtesen a hegységbe buktak, akkor ilyen helyzetű repedések keletkeztek. Ha azonban repedések és hasadékok által jöttek létre, hogy a hegység egy része leülepedett és a másik felétől elvált, akkor ez nem mindig a rétegződés mentén történik, hanem azzal ellentétben, vagy a rétegeken keresztül; ilyen esetben tehát ellenlejtés vagy kereszt-repedések is keletkeztek.

20.§.

Az új hegységekben összetorlódott különböző anyag az összes ásvány alapanyagát tartalmazta; és ez az alapanyag a hegység lényeges részét jelentette: úgy ahogy ezen alapanyag még ma is végtelen mennyiségben található a hegységekben, meddő kőzettel keverve és most már megkeményedve. Ez a finom alapanyag a hegység még meg nem szilárdult alaptömegén keresztül, a lefelé szivárgó vizek segítségével, a hegység minden részéből és oldaláról behatolt az újonnan keletkezett repedésekbe és hasadásokba. Itt az ásványok elemi részecskéi a nyílt repedésbe hatoló levegő és napmeleg, valamint a kohéziós erő által egyesültek egymással; fokról fokra kiszáradtak, mint maguk a hegységek is, megszilárdultak és a fémeknek és ásványoknak nevezett testekké váltak. A hegységek repedéseit tehát, amelyek ásványokkal vannak kitöltve, bányászati nyelven telérnek és érnek nevezzük. És mivel az egész világon minden telérnek és érnek bizonyos ilyen az alkata és szerkezete, ezért ez a nagyon valószínű rendszerünk arra szolgál, hogy telérek-ről és erekről általában világos fogalmakat alkothassunk. A következőkben meg fogjuk látni, hogy minden földalatti jelenség ebből nagyon világosan megmagyarázható.

Megjegyzés: Mivel ezek a telérek és erek nemcsak valódi érc-cél és ásvánnyal töltődtek fel, hanem az érc-tömegbe vegyült bizonyos más kőzetfajtákkal is, amelyek azonban a teléreket tartalmazó egész hegység kőzeteiből külsejükben eltérnek és idegennek látszanak, ezért kételyek merültek fel aziránt, hogy ezen különleges kőzetfajta a hasadékokban és repedésekben hogyan keletkezhetett. Ez természetesen nehezen érthető, ha az ércek és ásványok keletkezését az eddigi módszerrel, földalatti párákból és éghajlati jelenségekből akarjuk leve-zetni. A mi magyarázatunkkal azonban minden nehézség nélkül érthetővé válik. Ismeretes, hogy minden hegység agyag-ka-vics- és mészkőből áll és a teléres hegységek legtöbb kőzet-fajtája olyan tömeg, amely ezen háromféle őanyagból keverő-dött össze. Amikor ezek a kőzetek még puhák voltak és az át-szivárgó víz ezen anyag legfinomabb részeit magával vitte és a nyílt hasadékokban leülepitette, akkor ezáltal nagyon könnyen keletkezhetett más külsejű és finomabb kőzet, mint amiből maga a hegység állt: ennek következtében kvarc, pát és hasonló telérkőzet keletkezhetett, amelyek, mivel a víz a puha hegységnek csak a legfinomabb részeit mosta ki és ülepitette le, szükségszerűleg sokkal finomabb keveredések, mint maga a hegység. Itt tehát a Becher-féle üveg-nemű anyag-ról van szó, amelynek egy része kétségkívül magukkal a fémek-vel is keveredett. Azonképen tehát, ahogy a víz a puha hegy-ségtömegből a higanyszerű és éghető részeket kioldotta és magával vitte, úgy üveg-nemű részeket is magával sodort, azo-kat egymással összekeverte és a fémképződést előidézte. Ha egy helyen nagyobb mennyiségben került össze üveg-nemű rész, akkor ebből kvarc, pát vagy ezekhez hasonló kőzet keletke-zett, amelyből a telérek és erek nagy része áll és amelyet, mivel az ércek általában velük vannak keverve, érc-képzőknek szoktak nevezni.

Második megjegyzés. Sokan a teléreket és vékony teléreket ereknek nevezik, mert abból a helytelen elképzelésből indul-nak ki, hogy a teléreknak a földben ugyanaz a szerepük, mint az ereknek az emberi testben; nem is szólva még egyéb véle-ményekről, amelyeknek képtelenségét, a földalatti természet minden ismerője belátja. /A magyar szóhasználat ezeket erek-nek nevezi, így függetlenül ettől az indokolástól ezt hasz-náljuk L./

21.§.

Az ásványokkal kitöltött, a hegységben messzire elhuzódó széles és mély repedést bányászok telérnek hívják; a nem nagyon hosszú, keskeny telért érnek mondják. A nem hosszú, de hosszúságához mérten igen széles repedést tömzsnek neve-zik. Csak egynéhány öl hosszú és mély repedést gypércnek mondják. Mindezek a kitöltött repedések megtalálhatók az igazi köztes- és telérhegységekben. Azokat az ásványi kőzet-rétegeket, amelyek az előhegységekben többnyire laposan,

más helyen hol emelkedő, hol lebukó dőléssel települnek, és amelyeket azonos irányu és dőlésű különböző kőzetrétegek takarnak, telepeknek nevezik; ezekről a továbbiakban még gyakran lesz szó. Ezenkívül némely telérhegységben alakatlan, meghatározott irány nélküli, rövid távolságon belül a csapást és dőlést gyakran váltó érchalmazokat lehet találni, ezek a keletkezésüket a repedés szabálytalan alakjának köszönhetik. Ezeket a fentiek közé csak nehezen lehetne besorolni, ezért fészkeknek nevezik.

Megjegyzés. Egyesek a teléreket és ereket a következőképpen különböztetik meg egymástól: a keskeny, telértől elváló repedéseket ereknek, az önálló repedéseket - akár kicsinyek akár nagyok - teléreknak nevezik. Ez a megnevezés valóban jobban indokolható mint a másik, mert ennek hiányában igen nehéz megmondani, hogy a repedés melyik nagyságánál lesz az érből telér. Ha pedig minden önállóan létező repedést telérnek nevezünk, további csoportosításban nagy vagy kis főcsapású teléreket különböztethetünk meg.

Második megjegyzés. Általában az összes könyvekben a tömzsök keletkezését úgy magyarázzák, hogy e helyen sok telér és ér találkozott egymással, bányászati nyelven: egymással társult. Annak ellenére, hogy egy tömzs ilyen módon is létre jöhet, mégis ez a legritkább eset. Több tömzsöt ismernek, ahol a telérek és erek találkozásáról szó sem lehetett, hanem az egész tömzs mindenütt meddő kőzettől volt körülvéve és úgy ült benne, mint tojásban a sárgája. Ezenkívül azt is tömzsnek hívják, ha egy egyébként keskeny telér 30, 40 öl vagy annál nagyobb hosszban hirtelen 15, 20 öl vagy ennél nagyobb szélességre megvastagszik, utána pedig eredeti vastagságában folytatódik.

Harmadik megjegyzés. A nagy és hatalmas telérek és tömzsök eredete nem hozható összefüggésbe azokkal a repedésekkel, amelyek csupán a hegyek kiszáradása útján jöttek létre, hanem keletkezésüket annak köszönhetik, hogy a még puha hegytömeg egy része ülepedett és ennek folytán a rétegek nagy hosszban, szélességben és mélységben elváltak egymástól. Ezáltal szükségszerűen hosszabb, tágasabb és mélyebb repedéseknek kellett keletkezniök, mint csupán a kiszáradás következtében. Kisebb telérek és erek viszont könnyen keletkezettek csak kiszáradás útján. Ezért feltételezhető, hogy hatalmas főtelérek gyakran a hegyek alapjáig vagy talpáig is leérnek, vagyis az ősföldkéregre, az új hegység később rátelepedett. Ezzel szemben a kiszáradás által létrejött teléreknak és ereknek csak kisebb mélységük van. Ha az anyag, amelyből a hegység összehordódott, finom, puha és igen nedves tömegből állt, abból szükségszerűen igen nagy repedéseknek kellett létre jönniük, ezért azt tapasztaljuk, hogy a tulnyomórészben finom agyagból álló hegységekben ta-

lálható telérek sokkal hosszabbak, szélesebbek és mélyebbek, mint a homokból és kovából felépült hegyekben lévő telérek. Könnyen magyarázható eszerint a tömzsök keletkezése is, még pedig azzal, hogy a még puha hegységnek egy aránylag rövid része ülepedett le és eközben az igazi hegytömbtől messzire elvált része, ily módon egy igen széles, de nem hosszú nyílást alkotott, amely azután úgy mint más teléreknél és erek-nél is, ásványokkal kitöltődött.

22 §.

Minthogy minden telér vagy ér hosszával egy meghatározott égtáj felé huzódik, folytatásának e szintes vonalát csapásnak nevezik. Tehát: Ahány égtájat tüntet fel a tájoló, vagy ahány osztása van a tájolónak, annyiféle telér- vagy érccsapás lehetséges, mert repedések és hasadékok a világ minden irányában keletkezhetnek.

23 §.

A bányászatban a rövid és világos megjelölések érdekében a telérek és erek csapását csak a 4 főégtáj, vagyis észak, kelet, dél és nyugat szerint nevezték el, úgyhogy éjjéli, reggeli, déli és esti telérek vannak. Az összes teléreket, amelyeknek csapása észak és északkelet közé esik éjjéli teléreknél, az északkelet és kelet közé esőket reggeli teléreknél, a délkelet-dél csapásukat déli teléreknél, és a nyugat-északnyugatiakat esti teléreknél mondják.

Megjegyzés. Magában véve közömbös, hogy a tájoló szerint 12 h iránnyal huzódó valamelyik telérről azt mondjuk, hogy déli csapású vagy éjjéli csapású; ugyanez a helyzet a reggeli és esti telérekkel is. Ha ugyanis egy 12 h csapású telér szintes vonalán állunk és észak felé tekintünk, a telér csapása tőlünk észak felé huzódik; ha pedig megfordulunk és déli irányba nézünk a telér csapása déli irányú. Ilyen módon a déli és északi csapású teléreket egyetlen egy, a reggeli és esti teléreket egy másik közös elnevezéssel lehetne megjelölni. Eszerint csak kétféle főcsapásirányt alkalmaznánk. Minthogy azonban esetünkben a tájoló minden negyed részére, vagyis 6 h-ra esik egy csapásirány, a nagyobb pontosság érdekében a csapást 3 - 3 h-ként különböztetik meg. Eszerint azokat a teléreket, amelyeknek csapása a délutáni és éjjéli óráknak, tehát 24-3 h-nak és 12-15 h-nak felel meg, éjjéli teléreknél; a délelőtti és éjjél előtti, vagyis 9-12 h és 21-24 h csapásukat déli teléreknél; a kora reggeli és késő délutáni, vagyis 3-6 h és 15-18 h csapásukat reggeli teléreknél, végül az esti és késő délelőtti, vagyis 6-9 h és 18-21 h csapásukat esti teléreknél nevezik. Ez a beosztás azonban csak arra szolgál, hogy egy hegység teléreiről rövid megjelöléssel és egyértelmű fogalmakkal lehessen beszélni, mert a bányászatban a bányamérés-sel kapcsolatos minden telér csapását a tájoló órái /h=15°/

szerint kell megadni.

Második megjegyzés. Eltekintve attól, hogy némely külföldi bányában a teléreket hasonló módon égtájak szerint osztják be, mégis a négy főcsapásiránynak más neveket adtak, és e szerint álló telérekről, reggeli telerről, páttelerről és lapos telerről beszélnek. E megjelölések jogosultságát nem akarom elvitatni, de úgy hiszem, hogy ezzel a fogalmak összecserélődnek, mert "álló"- "lapos"- és "páttelér" alatt teljesen mást szoktunk érteni. Azt, amit ennek indokolásául felhoznak, hogy ugyanis az álló vagy éjszakai telérek általában meredek dőlésűek, a déli telérek dőlését pedig általában laposnak találták, minden komoly tapasztalatnak ellentmond; ugy ezeknél, mint a többinél is a legkülönbözőbb dőlés található. Ezért sohasem szabad egyes eseteket, amelyeket valamelyik hegységben megfigyeltünk, általános érvényű szabálynak kimondani. Az előbbiekhöz képest semmi sem természetesebb, mint az országainkban használatos telérelnevezések.

24. §.

Téves az az elképzelés, hogy egy telér csapása egy teljesen egyenes vonal. Ugyanugy, ahogy a hegységek fekvésük vagy csapásuk szerint ritkán teljes egyenes vonalúak, hanem gyakran görbén húzódnak, a telér is gyakran ily módon elkanyarodik, főképen akkor, ha a hegyben kisebb katlanok vannak és a csapásvonal ide-oda elfordulását eredményezik. Ennek oka könnyen belátható: A repedések és hasadékok egy része a hegység kiszáradásakor a kőzet rétegeihez igazodott, a rétegek azonban a hegység katlanaiban és hajlataiban szintén elgörbültek, így a telérnek és az ereknek is a rétegek görbületeit kellett követniük, másrészt a puha hegység részletekben való üledésekkel keletkező repedések rajmi ritkán jöttek létre egyenes vonal mentén, hanem amikor a hegy egyik része a másiktól elvált és elkülönült, valószínűleg ebből is sok görbület adódott. Ha tehát a csapás hora-értékéről beszélünk, feltárt telér esetében ez alatt a teljes szintes egyenes fővonalat értjük, a telér egyik végétől a másik végéig, az összes irányeltérések figyelemmel kívül hagyásával. Telér irányváltozásánál azt szokták mondani, hogy "a telér elhagyta az irányt" vagy elfordult a csapásából. Ha pedig az irányváltozás mértéke megközelíti a derékszöveget, akkor azt mondják, hogy telér-könyököt vet.

Megjegyzés. A 7. §.-ban már megjegyeztük, hogy bizonyos hegységek kőzete nem rétegződött vagy pados, hanem tömör kiképzésű, mint a legtöbb tulnyomóan kovából felépült hegység. Az ilyen hegységekben lévő telérek csapása jóval egyenletesebb és inkább egyenes irányban húzódik, mert ezekben a kőzetekben a repedéseknek nem kellett a réteg-

zódéshez igazodniuk és egyenes irányban haladhattak. Ahogy az egyenes vonalat, amely szerint a telér a hegységben végig vonul csapásnak nevezik, a telér lebukását nagyobb mélységekbe dőlésnek vagy lejtésnek mondják. A telérnek a mélység felé folytatódása lehet függőleges, de a függőlegestől többé kevésbé eltérő is. Előbbi esetben álló vagy függőleges telérről beszélünk, utóbbi esetben lejtős telérről.

26. §.

Ha egy egyenes vonalra merőlegest rajzolunk, akkor az iránytű szerint ennek iránya az egyenes iránytól mindig 6 h-val tér el. Ha a lejtős telér ferde dőlésvonalát vízszintesnek vesszük, ez a vonal a csapásvonallal mindig derékszöget képez; ennél fogva egy telér dőlése mindig 6 h-val tér el a csapásvonalától. Mivel a merőlegest a vonal egyik vagy másik oldalára lehet rajzolni így a telér dőlésvonala is a csapásvonal egyik vagy másik oldalán lehet. Ha tehát egy telér csapásiránya 12 h-val délnek mutat, a dőlés vagy 6 h-val keletnek, vagy 18 h-val nyugatnak kell, hogy mutasson.

27. §.

Annak a vonalnak ferdeségét, amely mentén egy telér vagy ér a mélység felé bukik, a fokiv fokaival állapítják meg. Ennek alapján rendszerint a teléreket úgy osztják be, hogy egy 1-15° dőlésű telért laposnak, a 15-45° dőlésű telért, lejtősnek, a 45-75° dőlésűt erősen lejtősnek, a 75-90° dőlésűt pedig álló telérnek nevezik. Sok bányában azonban az álló teléreknél csak a 80°-nál nagyobb dőlésűeket számítják. Minél több fokkal esik a dőlésvonal a fokiv szerint, annál kevésbé lapos, annál nagyobb a dőlése. Minél kevesebb fokot olvasunk le, annál laposabb a telér, annál kisebb a dőlése, mert a fokiven a 0° a szintes, a 90° pedig a függőleges helyzetet jelzi.

Megjegyzés. Ha az elnevezéseket indokoltan a dolgok természetéből kellene levezetni, a "tonnenlägerig" /erősen lejtős/ szót bizony el kellene hagyni. E szó tulajdonképpen német, bödön érckiszállító helyzetéből ered, amikor is a bödön, ha a telért megfelelően lejtősen kihajtott aknán át szállítják a külszinre, a fekün felfekszik. A bödön azonban nemcsak a 45-75°-u teléreknél, hanem a 45° aluli és a 75° felüli telérek esetében is felfekszik a fekün, tehát ugyanilyen joggal a 40°-u vagy ennél kisebb, valamint a 80°-u és ennél nagyobb dőlésű teléreket is lehetne "tonnlägit"-nek nevezni. Ezért semmi ok nincsen rá, hogy kizárólag a 45° és 75° közötti telérdőlést nevezzék "tonnlägit"-nek. Logikusan csak "tonnlägit" aknáról, nem pedig "tonnlägit" telérről beszélhetünk. A többi jellemzőnél, um. "lapos", "lejtős", "erősen lejtős" teléreknél más a helyzet, mert ezek a megjelölések megfelelnek a dolog természetének. A természet tel-

jesen megfelelő fogalmak szerint "lapos"-sal olyan vonalat jelölünk meg, amely közel áll a vízszinteshez, és az "álló" elnevezés világos képet ad egy olyan vonalról, amely nem sokat tér el a függőlegestől "lejtős"-sel pedig olyan ferde haladású vonalra célzunk, amelyet az előbbi két határhelyzet közé sorozható. Ezért indokoltan a "tonnláig" telér elnevezést el lehetne hagyni és a telérek dőlését általában három csoportba beosztani; még pedig úgy, hogy az 10° - 20° -u teléreket lapos, a 20° - 70° -uakat lejtős, a 70° - 90° -uakat álló teléreknél neveznők, ami a dolog lényegének sokkal jobban megfelelne.

28.§.

Lapos telérnek felső és alsó széle van. A mellékkőzetnek egy része ugyanis a telér fölött függ vagy helyezkedik el, a telér maga pedig az alatta levő kőzeten fekszik. Előbbit fedünek, alábbit fekünek nevezük. A telér szélessége pedig a fedü és fekü között a telérvastagság.

29.§.

A teljesen függőleges, vagyis a fokiv szerint 90° dőlésű telérnek tulajdonképpen se fedüje, sem feküje nincsen, mert a kőzet mindkét oldalán függőlegesen szegélyezi. Ezért a telér mindkét meddő kőzethöz álló szélét az égtájak szerint nevezik el, így pl. a telér déli és északi oldaláról beszélünk. Ha azonban egy hegységben, amelyben ilyen függőleges telérek vannak, lejtős telérek is vannak, a fedü és fekü szerinti beosztást a kőzethez csatlakozó utolsó telér feküjéből végzik. Tehát csak ebben a vonatkozásban és az egyértelműség kedvéért lehet a függőleges telér egyik vagy másik oldaláról, világos fogalmakkal és minden körülményes körülírástól mentesen beszélni. A függőleges telérnek a fedü felé eső oldalát a telér fedüjének, az ellenkező oldalát pedig a feküjének nevezük.

30.§.

A 10.§.-ban megjegyeztük, hogy a kőzet rétegei vagy padjai a hegy külső emelkedő felületével párhuzamosan vagy ellenkező dőléssel lejtnek a mélységbe. Az első esetben a dőlést egyenlejtésnek, a másik esetben ellenlejtésnek nevezük. Ugyanez az eset a teléreknél és az ereknél. Ezek ugyanis a függőlegestől többé kevésbé eltérő ugyanazon ferdeséggel települnek, mint a hegy általános lejtője csúcsától a lábáig, vagy ellentétes fekvéssel eltűnnek a hegy belsejében. Előbbi esetben a telérek dőlését egyenlejtésnek, utóbbi esetben ellenlejtésnek mondjuk.

Megjegyzés. Az egyes bányákban az "egyenlejtés" és "ellenlejtés" elnevezések alatt más, más jelenséget értenek,

ezért szükséges, hogy ezt e helyen világosabban értelmezzük és a fent megadott meghatározás helyességét kellőképpen alátámasszuk. Annál fontosabb, hogy ezekkel az elnevezésekkel általános fogalmat kössünk össze, amelyet a dolog természete szerint az összes hegyre és bányára lehessen alkalmazni, mert eddig sok helyen ezeket az elnevezéseket oly különleges jelenségekre is alkalmazták, amelyek csak ebben az egy hegyben, más hegyben azonban nem fordultak elő. Így pl. azt találjuk, hogy némely bányában mindazon teléreket, amelyek egy önkényesen választott ponttól bizonyos égtáj felé, akár a hegydőléssel párhuzamosan, akár azzal ellentétben lejtjenek egyenlejttesnek, a választott ponttól más irányban lejtő teléreket pedig ellenlejttesnek nevezik. Minden elnevezés azonban bizonyos indokoláson, - még pedig a dolog természetéből fakadó indokoláson - kell, hogy alapuljon. Itt azonban hiába keressük az elnevezés indokát, mert tiszta önkényről van szó, és ugyan ilyen joggal a felcserélt elnevezéseket is lehetne alkalmazni. Ez az önkényes elnevezés kétségkívül onnan ered, hogy egy ilyen bánya megkezdésekor először csak egy telért fejtettek, amelynek felső kőzetoldalát a bányászati szabályok szerint fedünek, alsó oldalát pedig a szokásos módon fekünek nevezték. Utána e környéken több telésre akadtak, melyek fedüjénél és feküjénél az első telér után igazodtak. Ebből adódott aztán az az önkényes pont, amelyből kiindulva, az egész vidék fedüjét és feküjét a telérek egyen- és ellenlejtességét beosztották. Más helyen a dus teléreket egyenlejttesnek, a meddő teléreket ellenlejttesnek nevezik, kétségkívül azért, mert a bányászat kezdetén egyes teléreket, amelyeknek a dus telérektől eltérő dőlésük volt, véletlenül meddőnek találták, nem beszélve más hasonlóan egyoldalú, az általános szabályokra nem alapítható megjelölésekről. Emiatt már von Oppeln a bányamérésről szóló jeles könyvében arra törekedett, hogy e megnevezéseket a használatra alkalmas fogalmakkal hozza kapcsolatba. Az erre vonatkozó gondolatát a napóratanból /Gnomonik/ meríti és mindazon telérek dőlését egyenlejttesnek mondja, amelyeknek irányvonala egybeesik a felkelő nap sugarainak irányával, vagy amelyeknek kibuvása a felkelő nappal szembe néz; ellenlejttesnek azonban azokat a teléreket nevezi, amelyeknek dőlése a felkelő nap sugarival egy irányba esik, kibuvását pedig a lenyugvó nap azonos iránnyal sűti. Sajnos ezen eszmével nem érthetek egyet. Egyrészt azért nem, mert nem látok összefüggést a gnomonika és a bányászat között és meg vagyok győződve arról, hogy az első bányászaink, akik a bányászattal kapcsolatos egyes dolgokról a természetüknek megfelelő neveket kitaláltak, biztosan nem voltak csillagászok és az elnevezéseket aligha merítették onnan. Azonkívül ez az elnevezés nem is elegendő az összes esetek megjelölésére. Így pl. a két épen 6 h csapású, tehát az egyenlítővel párhuzamos telér, amelyek közül azonban az egyik északnak, a másik délnek lejt, e fogalom meghatározás szerint mind a kettő egyenlejttes volna, mert mind a kettő kibuvását a felkelő nap sűti ugyanabból az irányból. Ebből kifolyólag semmiképpen nem lehetne meghatározni, melyik a kettő közül

az egyenlejtés, melyik az ellenlejtés telér? Ha azonban abban a fogalmazásban állapodunk meg, hogy a hegyek lejtőjének megfelelően lejtő teléreket egyenlejtésnek, az ezen lejtővel ellenkező eséssel a hegybe vonulókat pedig ellenlejtésnek nevezzük, akkor olyan általános fogalom birtokába jutottunk, amely a világ összes teléire és ereire alkalmazható. Ilyen értelemben használják ezt a dolgok természetével teljesen egyező fogalmat az alsó-magyarországi bányavárosokban is; és nincs kétségem a felől, hogy az első szakavatott bányászok is ilyen értelemben fogták fel. Mert, ha egy hegynek lejtőjére rátekintünk, már nagy valószínűséggel feltételezhetjük, hogy a hegy belsejében a kőzetrétegeknek dőlése azonos a hegyfelület dőlésével, mert ebben az esetben mind a kettőnek azonos, a természetnek megfelelő alkata van. Ebben az esetben tehát a kőzet fekvése a hegyben egyezik a természettel, tehát egyenlejtés. Ha azonban a kőzet a hegylejtőhöz viszonyítva ellenkezően, vagyis a hegy belseje felé dől, ezt a hegy természetes képződése kivételének, vagyis a természet szabályaival ellentétes jelenségnek lehet tekinteni és azért az ilyen dőlés ellenlejtés. Ha tehát a telérek és erek is a hegyek természetes képződése folytán a hegylejtővel azonosan dőlnek, a természetes okra hivatkozva helyesen mondhatjuk, hogy a dőlésük egyenlejtés; ha azonban ezen természetes renddel ellentétben, a hegylejtővel ellenkezően dőlnek, világos és a dolog természetének megfelelő, ha azt mondjuk, hogy ellenlejtések.

Második megjegyzés. Ebből az is következik, hogy létezhet valamelyik hegységben két - tájolása szerint azonos csapásirányú egyenlejtés telér akkor is, ha a dőlésük ellentétes, még pedig abban az esetben, ha a két telér egyike a hegy innenső, másik a hegy tulsó oldalán húzódik és mindegyiknek dőlése a hegyoldal lejtésével egyezik. Ebben az esetben a hegycsucs vagy hegygerinc középpontjából feltételezett függőleges a válaszvonal a két oldalú fedü és fekü, ill. az egyenlejtés vagy ellenlejtés település kétféle elbírálásához vezet.

Harmadik megjegyzés. Annak ellenére, hogy a telérek egyen vagy ellenlejtességét a hegy kőzetrétegeinek egyen vagy ellenlejtés dőléséből vezetjük le, nem szabad arra következtetni, hogy a teléreknek mindenkor a rétegdőléshez kell igazodniok, mert - ez bár gyakran, sőt többnyire az eset, - mégis vannak telérek, amelyek a kőzetrétegekkel ellentétesen dőlnek, és azokat ugyyszólván átharántolják. Különösen gyakori ez az eset ellenlejtés teléreknél és olyan hegységben, ahol a kőzetrétegek a hegylejtőnek megfelelően egyenlejtésesek. Ennek okát a 19.§.-ban már említettük.

31.§.

Mindazokat az ereket, amelyek egy telérből annak fedüközetebe elágaznak, vagy onnan a telérbe bekapcsolódnak, tehát a telérrel szög alatt egyesülnek: fedüereknek, ugyanezt a feküközetre vonatkoztatva: feküereknek nevezzük. Ha a telérből elágazó erek, közel a telérhez haladva rövid ut után azzal megint egyesülnek, elágazásnak is nevezik, és eszerint beszélnek a telér fedüágáról vagy feküágáról. Ezenkívül vannak gyakran kis és keskeny erek, amelyek igen lapos dőléssel a fedü vagy a fekü felől a telérhez kapcsolódnak. Ha ezek ásványi anyagot tartalmaznak, úgy ezeket hasznosítható terményeknek, egyes helyeken telérkitöltésnek nevezik. Ezekről azt tartják, hogy ezek a telért dúsítják, vagyis helyesebben mondva, a telért már a keletkezésekor dúsították, minthogy ezen keskeny erecskéken át az ércképző anyag nagyobb mennyisége áramlott a telérbe. Abban az esetben, ha ezek az erecskék igen keskenyek és ásványi tartalomtól mentesek, ezeket leválásnak vagy vállapnak nevezik.

Megjegyzés. Lényegében teljesen mindegy, ha azt mondjuk, hogy az ér elágazik a telérből, vagy, hogy az ér találkozik a telérrel; hogy a kettő közül melyik megjelölést használjuk, azt a bányaművelet célja és iránya határozza meg. Feltéve pl. 12 h csapásu a telér és ebből 3 h észak-kelet irányban elágazó az ér, ha ehhez dél felől, tehát az első ábrában az A-ponttól B felé haladva közeledünk, akkor azt fogjuk mondani, hogy a telérből elágazó érrel van dolgunk; ha a vágatunkat azonban észak felől, tehát a C-pontból B-felé hajtjuk, az ér felfedezésekor azt fogjuk mondani, hogy az ér társul a telérrel.

32.§.

Ha egy hegyben egyenlejtés telér vonul végig, amelynek fedüjében vagy feküjében azonban ellenlejtés ér is van, akkor ezt az eret attól függően, hogy a fedüben vagy a feküben huzódik-e el ellenlejtés fedü- vagy feküérnek, annak fedüjét ellenlejtés fedünek, feküjét pedig ellenlejtés fekünek nevezik, mert az igazi fedüre vagy feküre vonatkoztatva ellenlejtés dőlése van.

Megjegyzés. Más országokban azonban az igazi ellenlejtés feküt ellenlejtés fedünek, az igazi ellenlejtés fedüt pedig ellenlejtés fekünek mondják, ez pedig semmi más mint a fogalmak teljes összezavarása, mert az, ami a telér alatt van, mindenkor csak a feküje, ami pedig fölötte helyezkedik el fedüje lehet, máskülönben ugyanennyi joggal az aknát tárónak, a tárót aknának is lehetne nevezni. Az ellenlejtés fedü és fekü fogalma tehát a mi bányáinkban szokásos megjelölés szerint jobban megfelel a dolog természetének.

33.§.

Erek, amelyeknek csapásiránya egy telér csapásirányához mérten teljesen, vagy majdnem derékszögű, harántereknek, azokat pedig, amelyek hegyes szög alatt csatlakoznak a telérhez járulékos vagy csatlakozó ereknek nevezzük. Ha mind a két esetben az erek a teléren túl folytatódnak és továbbá is a csapásirányukat követik, úgy ezeket átmetsző harántteléreknek vagy társereknek nevezik. Dőlésükben vagy lejtésükben a telérre rátelepedő ereket beeső vagy rátelepülő ereknek nevezik, ha pedig a telért átharántolják, és dőlésük megtartása mellett a mélység felé vagyis a telér fekü vagy fedüközetben folytatódnak, ezeket a telért metsző ereknek mondják.

34.§.

Két telér, amely egymással párhuzamosan, tehát a tájoló szerint azonos h -értékkel halad, csapásirányban sohasem találkozhat egymással. Ahhoz, hogy két telér vagy ér egymással találkozzék szükséges, hogy a csapásuk más-más hora-értéket mutasson. Minél nagyobb a két csapás közötti szögeltérés, tehát minél nagyobb a tájolóleolvasások különbözete, annál korábban találkoznak egymással. Viszont minél hegyesebb a csapások szögértéke, vagyis minél kisebb a két hora-érték közötti eltérés, annál távolabb fekszik az egyesülésük helye. Hasonló az eset a dőlés tekintetében is. Két azonos dőlésű telér vagy ér a mélységben soha sem egyesülhet. Minél nagyobb azonban dőlésük fokértékének különbözete, annál hamarabb fognak a mélységbe találkozni, viszont minél kisebb a két fok-érték közötti eltérés, annál későbbben történik az egyesülés. Végül: egy egyenlejtés telérrel egy ellenlejtés feküér, ugyszintén egy ellenlejtés, a feküben huzódó telér soha sem egyesülhet, mert mind a kettő a mélységgel eltávolodik egymástól.

35.§.

A telérek és erek dőlésvonala nem mindig egy egyenesen lejtő ferde vagy függőleges vonal, hanem helyenként törése van. A telér gyakran bizonyos mélységben erősebben dől, lejtése közeledik a függőlegeshez, a telér áll, máskor a meredek telér dőlése ellaposodik, kisebb lesz a lejtése mint a külszinen való eredeti értéke. Az első esetben azt mondjuk, hogy a telep bukik, a másik esetben: a telér emelkedik. Az pedig, hogy egy dőlésében ide-oda bukó telér dusabb lenne, mint egy másik, szabályos, a dőlését egyenletesen tartó telér, mégpedig állítólag azért, mert előbbi esetben a behatoló ércképző anyagok a telért semmi irányból nem kerülhették el, teljesen téves gondolat; és csak onnan eredhet, hogy egy egyedi

tapasztalatot általános szabállyá minősítették. A legtöbb telér a dőlését a mélység felé megtartja és bizonytalanság között alig 10 taláható olyan, amely dőlését folytonosan változtatja. Ha arra gondolunk, hogy a legtöbb telér a hegyek rétegződésének megfelelően dől, ugy az más- képen nem is lehet, minthogy lejtésüket megtartják.

36.§.

Ha a teléreket és ereket a hegység repedéseinek és hasadé- kainak kitöltéseként fogjuk fel, akkor azok felső részének a hegység felületén, vagy - bányászati megjelöléssel - a külszínen a fedü- és feküközvet között láthatóknak kellene lenniök. Ezt a telér kibuvásának nevezik. A kibuvást az összes erek és a teléreknél látni lehetne, ha a hegysége- ket többnyire nem a talaj takarná be, amely egyuttal a te- lérek kibuvását is elfedi. A letarolt, talajtól megfosz- tott hegységben a kibuvást mindenütt észlelni lehet. Van- nak azonban olyan esetek is, ahol a telér nem hatol egé- szen a talajig, mégpedig akkor, amikor a hegység felső ré- sze törmelékes kavicsos közetből áll, amely a szilárd va- lóságos telérközvetet ugyszólván betemette. Ilyen esetben a telér csak ott válik láthatóvá, ahol a hegység közete bizonyos mélységben már szilárd szabályos települést mu- tat. Minthogy a hegyek kiszáradásakor csak a szilárd ré- szek válnak el egymástól, könnyen érthető, hogy egy olyan hegységben, amely alul leülepedett finom homokból, felül azonban rátelepült laza, törmelékes és kavicsos anyagból áll, a repedések és hasadékok nem érnek fel a felszínre, hanem csak addig tartanak, amíg fölöttük a laza kavicsos hordalék kezdődik. Ilyen esetek azonban ritkák és a leg- több telérnek van a külszínen, vagyis a talaj alatt kibu- vása.

Megjegyzés. A hegyek kiszáradásuk után mindenütt letarol- tak voltak és a telérek kibuvásai az azokban lévő tiszta fémek is láthatóvá váltak, ahogy ez napjainkban is gyak- ran előfordul; valószínűnek tartom, hogy a bányászat in- nen vette kezdetét. Mert, ha a talaj a teléreket, ugy mint ma befedte volna, az ókor embereinek semmiképpen nem jutott volna eszükbe, hogy a föld mélyében olyan dolgok után kutassanak, amelyekről nem volt fogalmuk.

Második megjegyzés. Vannak némelykor a főtelértől elváló fedü- és fekütelérek, amelyek csak a hegység bizonyos mélységében a telér dőlésétől eltávolodnak és azzal fent hegyes szöveget alkotva, a mélységben tőle eltávolodnak. Ilyen teléreknak a külszínen kibuvása nem lehet és ezért ezeket az ebben a §-ban leírt telérfajtához nem lehet szá- mitani.

37. §.

Ha a telér a meddő fedü- és feküközethez szorosan kapcsolódik, azt mondják, hogy a telér összenőtt a fedüvel és a feküvel. Ha azonban azokkal nincs szoros összefüggése, hanem könnyen elválik tőlük, akkor a telérre érintkező síma fedü- és feküközetet választólapnak nevezik. Némelykor a telér és annak fekü- vagy fedüközete között is különleges kőzetfajtaból álló keskeny csikot találunk, amely a telért végigkíséri és egyes esetekben a telérközvet egyik fajtája, más esetben pedig sem a telérközethez, sem pedig a fedü- vagy feküközethez nem hasonlít. Ezt is a telér helyes megértésével választólapnak, egyes helyeken pedig telérszegélynek nevezik.

Megjegyzés. A telérszegély és a választólap keletkezését ésszerűen azzal lehet magyarázni, hogy az egész eredetileg puha teléryananyag kiszáradás közben a fedü- és feküközettől eltávolodott és a repedésnél valamivel keskenyebb lett. Ennek folytán a telér valamint annak fedüje és feküje között újabb keskeny repedések jöttek létre, amelyeket idővel a hegyből hozzászivárgó kőzetképző anyag ismét kitöltött és ezzel a választólapot alkotta.

38. §.

Az eddig leírt telérek, erek és tömzsök a különböző kőzet-fajták mellett, különféle, részben termés fémeket, részben érceket, vagy ún. érceket és ásványokat tartalmaznak. A tiszta vagy sokféle kőzetfajtaival keveredett érceket tartalmazó teléreket dus teléreknak nevezik, azokat pedig, amelyek csupán kőzeteket érc nélkül tartalmaznak, meddő teléreknak, ill. ereknek nevezzük. Ezen kőzetfajták közül némelyik mineműségénél fogva a bányászati tapasztalat szerint jól jelzi az érc közelségét, mert abból az üvegszerű anyagból áll, amelynek egy része kétségen kívül a fémekkel együtt fordul elő. Ilyen kőzetfajtákat tartalmazó teléreket és ereket reménytelen teléreknak vagy ereknek mondják, függetlenül attól, hogy tartalmaznak-e ércet vagy nem. Ha azokban tulnyomó részben meddő semmit nem ígérő kőzet keverődött össze, úgy ezeket reménytelen ereknek nevezik. Ha az alaktalan kőzetfajta mállott, mállott-erekről, ha azonban tapadó agyagot tartalmaznak, agyag-erekről beszélünk. Egyébként vannak olyan erek is, amelyek keletkezésük óta semmivel sem töltődtek fel, másokban pedig a külszinről beható vizek az eredetileg azokban lévő puha, szilárd alkatot el nem nyert kőzetfajta megint kimosták. Ilyen teléreket, - ha ma is üresek - üres teléreknak, ha tele vannak vízzel, vizereknek nevezik.

39.§.

A telérekben, erekben és tömzsökben ércsel keverten, vagy ércmentesen jelenlévő, rendszerint a hegység kőzetétől gyökeresen és feltűnően elütő kőzetet a telér kőzetének, vagy rövidebben telérkőzetnek nevezik. Ez a telérkőzet rendszerint: kvarc, a pátok különböző fajtái, agyag szarukő, fluorit, barnavasérc, csillám, fényle, meddő és némely országban a mészkő és gipsz egyes fajtái. Ehhez jön még itt Selmecen a cinopel, a jászpisz, tüzkő és válfaja. Az összes telérkőzet közül a gyakoribb a kvarc és a pát, mert tapasztalat szerint leginkább ezekkel együtt fordulnak elő a legnemesebb fémek és általában - csekély értékű fémek esetében is - a legdusabb ércek. Ennek oka kétségtelenül az, hogy ez a két telérkőzet a legfinomabb, a fémek lényegéhez tartozó üvegnemű anyagot tartalmazza. A meddő fedü- és fekézőzetet, kőzetfésülésnek vagy meddőkőzetnek nevezik.

40.§.

Az előbb elmondottakból már látható, hogy az érces teléreket semmiképpen sem szabad úgy elképzelni, mintha csupa ércből állnának. Van rá eset, hogy egy telér hosszú szakaszán tiszta érc található, még gyakrabban azonban az érc összekeverten fordul elő az előbbi §-ban leírt meddő telérkőzettel. Többször az érc teljesen elvész és a telért nagy szakaszon csak ezek a meddőkőzetek alkotják. Minden érces telér és dúr részben érces, részben meddős ásványi nyersanyagból tevődik össze. Ezenkívül még - különösen vastag telérekben - nem csak a telérkőzethez tartozó meddő, hanem a telérkőzet közé kevert meddő ékek és kőzetdarabok is találhatóak, amelyek azonosak a fedü vagy feké kőzetével. Ezek a meddő ékek kétségtelenül a fedü vagy feké leszakadt darabjai, amelyek leválásuk után az akkor még üresen álló hasadékokba zuhantak. Utána a szakadékot kitöltő ércképző anyag e darabokat körülvette, beburkolta, úgy, hogy a kétféle anyag a kiszikkadás után egységes tömeget képezett.

41.§.

Ha a telér ércsedett anyaga a meddőkőzetével mind csapásban, mind a dőlésben gyakran váltakozik, akkor azt mondják, hogy az érc-telér fészkes, vagy: az érc meddő közé települt. Néhány telér azonban érc-tartalmuk tekintetében állandóbb és az ércei nagy távolságra és mélységbe is folytatódnak, azokat állandó teléreknek nevezik.

Megjegyzés. Egyesek olyan értelemben nyilatkoztak, hogy a laposdőlésű telérek nem olyan ércesek és érc-tartalmuk tekintetében nem olyan állandóak, mint az álló telérek és, hogy az előbbieken az érc csak rövid szakaszokon fordul elő. Ezt a tapasztalatot legfeljebb egyes telérekkel kapcsolatban

szerezték, mert mint általános tapasztalat ez az állítás teljesen téves. A lapos és álló telérek között érces és dus telérek épügy találhatóak, mint szakaszosan ércesedett telérek. Az a magyarázat, hogy állítólag az ércképző alapanyag a ferde sikon nagyobb ellenállásra talál, minden alapot nélkülöz. A nyitott repedéseket alulról felfelé a fedüből és feküből beszivárgó érces anyag folyamatosan, annak felső határáig feltöltötte, ez a folyamat pedig függőleges és lapos hasadékokban egyazon módon játszódott le, anélkül, hogy itt bármilyen ellenállás létezhett volna. Ezzel kapcsolatban arra kell rámutatnom: Nagyon óvakodni kell attól, hogy egyetlen telérnél vagy érchegeységénél szerzett néhány tapasztalatot általános szabályként hirdessünk, mert más országokban és más érchegeésekben gyakran ennek az ellenkezőjét találjuk. Még inkább tartózkodni kell, a természet munkáját egyes esetekre korlátozó, költött, spekulatív eszméktől, ellenben sokféle és változatos tapasztalatot kell összegyűjteni és csak ezeknek alapján szabad annak keletkezéséről nyilatkozni.

42.§.

Némelykor az ércek egy telérben halmozottan, csomókban, fészkekben, vesealaku darabokban fordulnak elő, ami annyit jelent, hogy a telér tulnyomó része meddőkőzet, itt-ott kevés ércel. A fenti megnevezések az ércmennyiség nagyságához igazodnak úgy, hogy a nagyobb ércelőfordulásokat érchalmaznak, a kisebb szétszórt érczárványokat ércfészkeknek vagy ércveséknek nevezik. Utóbbiak leginkább puha, agyagos telérkőzetben fordulnak elő, amelyben az érc itt-ott gömbök vagy vesék alakjában, elszórtan található. Ha a telér érce telérkőzettől mentes, akkor tiszta vagy tömör ércnek mondják, ha pedig telérkőzettel erősen össze van keverve, behintett ércnek. Itt azonban különbséget kell tenni tiszta érc és tiszta fém között és nem szabad ezt a két fogalmat összetéveszteni. Arany, ezüst és vörösréz ugyanis gyakran nem ércesedett formában, hanem mint szintiszta fém található a telérekben és erekben; ilyenkor azt mondjuk, hogy a telér termésfémként fordul elő.

43.§.

Sok telérnek az a sajátsága, hogy a fedü és fekü közötti vastagság növekedésével dusságát elvesziti. Az érc vagy teljesen kifogy és a telért már csak meddőkőzet alkotja, vagy - ami a gyakoribb eset - a telér, amely, amig keskeny volt, tömör és tiszta érc tartalmu volt, csak helyenként találunk behintett ércet. Ahol a telér újból össze szűkül és keskenyebb lesz, rendszerint fémtartalma ismét dusul. Előfordul azonban az is, hogy a telér megvastagszik, vagyis szélessége rövid távolságon belül hirtelen feltűnő

módon megnő: Az ilyen vastagodások rendszerint a legjobb ércet tartalmazzák.

Megjegyzés. A teléreknek ez az alkata könnyen magyarázható a következőkkel: Az üres hasadékok kitöltésekor a nehéz, foncsorítható éghető anyagok a kvarcos anyag egy részével a szűk hasadékokban lerakodtak, míg a könnyebb üvegszerű anyagok messzibbre jutottak el és a hasadékok tágasabb szakaszaiban gyülemlettek fel. Ezáltal a hasadékok szűkebb járataiban dúsabb és tisztább ércek, a tágasabb üregekben pedig szegényebb és behintett ércek, sőt ércmentes telérközetek keletkeztek. A második, vagyis a hosszú vagy terjedelmes telérvastagodást sohasem véletlenül létrejött tartálynak lehet tekinteni, amelyben megfelelő arányokban sok fémes alapanyag halmozódott fel és ezáltal nagy ércsomó keletkezett. Az alábbi esetben az is érthető, hogy tömzsökben miért olyan ritka meddőkőzettel keverve a tömör érc és olyan gyakori a behintett érc. Ugyanis ilyen nagy téfogatra, mint amilyent egy tömzs elfoglal, az üvegnemű kőzetképző alapanyagának - amelyből bizonyonnyal minden hegységnek mérhetetlenül nagyobb mennyisége áll rendelkezésre, mint a fémek egyéb anyagából, - viszonylag sokkal nagyobb mennyisége jutott, mint az utóbb említett fémes anyagból. Ilyen módon az arány az erősen túlnyomó üvegnemű anyag felé tolódott el és ezért a tömzs roppant terében az üvegnemű alapanyagból származó rengeteg meddő telérközet mellett, legfeljebb behintett, nem pedig szín- vagy tömörérc keletkezett.

44.§.

Majdnem az összes telérnél vannak bizonyos jelek, amelyekből az érc közelségére lehet következtetni, mert a fejtés során a telér meddőkőzete alakját és színét annál jobban változtatja, minél közelebb jutnak az érchez. Itt azonban csak a tapasztalat segít, mert e tekintetben majdnem minden telér másképpen viselkedik. A fordított esetre is vannak jelek, vagyis arra, hogy az érc meg fog szünni vagy a telér elmeddül. Ilyen jeleket a bányásznak igen jól meg kell figyelnie, mert ezek a bányaművelésnél kitűnő vezérfonalul szolgálhatnak. Magyarázatként megemlítünk egyes példákat: Itt nálunk Selmecen a "Spital-tárói" és a "Biber-tárói" főtelérek meddőkőzete főleg szivós agyag. Amíg ez az agyag tart, ércet nem lehet remélni. Mihelyt az agyag azonban eltűnik és helyébe pát- és kvarc-nemű telérközet lép, rendszerint a nemes fémek már nincsenek messze. További példa: Az erdélyi arany főteléreket ugyanez a jelenség a legnagyobb gazdasággal ajándékozta meg. Ugyanez a helyzet áll fenn annál a hajlatnál, amelyben az Amália-akna van, valamint annál, amelyben maga Selmec városa épült. E jelenség fizikai okára vonatkozóan az hozható fel, hogy az ércképző anyag nem csupán a főhegységből, hanem a süppedések közötti keresztreteszekből az említett telérekbe nagyobb mennyiségben is szivároghatott át.

47. §.

Az a hegység, amelyben a telér huzódik, vagy egyféle, vagy igen gyakran kétféle kőzetből tevődik össze, úgy, hogy más a telér feküzköze és más a fedüköze, a telér pedig a kétféle kőzet között huzódik. Előfordul, az is, hogy a hegység csak egyik kőzetrétegében huzódik, több telér egymás mellett, a másik, eltérő kőzetből álló rétegben telér egyáltalában nincsen, vagy ott csak mállott, gyengeminőségű erek találhatóak. Itt azt kell pótolnunk, ami a kőzet rétegződéséről és a rétegek között keletkezett hasadékokról szóló 12. és 19. §-ból kimaradt.

Megjegyzés. Ha a hegység egyik kőzetrétegében telérek és erek vannak, a másik kőzetrétegben pedig nincsenek, ez annak a jele, hogy a hegy utóbbi része, vagy az őshegység egyik sziklája volt, amelyhez az előbbi réteg hozzásodródott és ráülepedett, más magyarázattal: hogy az utóbbi réteg alapanyaga szívós anyagból sodródott össze, ebben pedig a hegyek kiszáradásakor repedések, tehát telérek és erek nem keletkezhetek. Ha pedig az utóbbi említett kőzetrétegben telérek ugyan vannak, de ezek csak mállottak, gyenge minőségűek akkor, arra lehet következtetni, hogy ebből a kőzetfajtából a fémek alapanyaga hiányzott. Az első eset egyik példáját a Bányából vesszük, ahol az őshegyláncot a mészkő alkotja. Abban soha telért vagy eret nem találunk. Azok a mészkősziklákon és az azokhoz települt pala-, homok- és szarukőrétegek között, vagy utóbbi rétegek valamelyikében vannak. A második esetre példát találunk országaink sok hegységében, továbbá Szászországban és a Harz-hegységben is.

48. §.

A természet alkotásai igen változatosak. Így abban is különbséget teremtett, hogy azoknak a hegységeknek, amelyekben érces, dus telérek és erek vannak, majdnem országonként más-más a kőzete. E változátosság odáig terjed, hogy az egyik országban a legdusabb érceket kísérő kőzetet a természet egy másik országban erre teljesen alkalmatlannak találta, úgy, hogy ugyanezen kőzeten belül, telér és ér egyáltalában nem, vagy csak elmeddült állapotban található. Mindez azonban csak a kőzetek külső színezetére, nem pedig a belső összetételére értendő, amennyiben azokat kémiailag szét lehetne választani és meg lehetne határozni. Ebben a szakmában valóban nélkülözzük a kísérleteket és a kőzetfajták belső ismereteire vonatkozóan sajnos még

igen tudatlanok vagyunk. Egyes természettudósok ugyan foglalkoztak a kőzetfajták vizsgálatával, azonban azokat csak a kvarcra, páttra és hasonlókra terjesztették ki, mert azt tartják, hogy ezek az ásványok a fémekkel kapcsolatban vannak. Ugyanakkor a legkisebb figyelmet sem fordították a hegység alapkőzetére, amely a telérek kőzeteknek, sőt magának az ércnek is alapanyaga lehet. A kőzeteket ahogy Cronstadt is teszi, még ki is akarták rekeszteni az ásványtanból. Ha módunkban állna, hogy a teléreket és ereket magukba záró hegységek kőzeteinek belső minőségét a kőzet alkotói alapján meghatározzuk, a telérekre és erekre és általában a bányászatra vonatkozóan sokkal világosabb és helyesebb szabályokat tudnánk felállítani. Ebben az esetben talán rájönnénk arra, hogy az eddig megjelent ásványtani könyvekben megadott ismertető jelek szerint egymástól eltérőnek minősített kőzetfajták, az azokban rejlő fémes alapanyagok tekintetében azonos alkatrészekkel rendelkeznek és fordítva is az egymáshoz nagyon hasonló kőzetek, alkatrészei tekintetében igen eltérnek. Az elemzések alapján nagyobb biztonsággal tudnánk meghatározni az okát annak, hogy ezekben a hegységekben miért vannak aranytelérek, amazokban pedig ezüst-, vörösréz-, ón-, vagy ólomtelérek. Nem szabad azonban e vizsgálatokat csak arra korlátozni, hogy a kőzetfajták mintáit egymással vagy különböző sókkal összekeverjük és az olvasztótégelyben üveggé összeolvasszák. Ilyen kísérletek az olvasztás és az üvegyártás szempontjából hasznos felismeréseket eredményezhetnek ugyan, a kőzetfajták megismerése céljából azonban teljesen értéktelenek. Ezesetben a vizsgálatokat a kőzetfajták pontos szétbontásával és oldásával kell végezni. Van a kőzeteknek osztályozása, amely szerint azokat agyag, kavics és mészkő szerint csoportosítják. De vajjon ki vizsgálta eddig meg, hogy az agyag, kavics, mészkő milyen alkatrészekből áll és milyen egyéb sós, foncsorítható és éghető anyagok keverődtek még hozzá a fenti kőzetek alapanyagát képező 3 féle anyaghoz. Ilyen vizsgálatok tisztán megvilágítanák az ásványi nyersanyag előfordulásait és ezért rendkívül hasznosak volnának. Ilyen ismeretek tekintetében azonban talán nagyobb a kívánságunk, mint amennyi reményünk és kilátásunk lehet. Itt mellékesen csak azt jegyzem meg, hogy mindazok, akik a kőzetek kémiai vizsgálatát és a kőzeteknek ezen vizsgálaton alapuló beosztását céltalannak tartják - így pl. Walch is "A kövek birodalma" című könyvében - igen felületesen gondolkodnak. Köveket gyűjteni és fiókokba rakni, azokat külső jeleik után önkényesen elnevezni, játék, amely azt a benyomást kelti, mintha a természettudósok komolyabb dolga nem akadna. Milyen hibás lehet az a beosztás, amelynek alapján az ilyen tudós ásványgyűjteményét rendezni fogja és milyen helytelen neveket ad majd kőzeteinek. Ez olyan lenne, mintha az érceket alkatrészeik kémiai vizsgálata nélkül, csak külső kinézésük alapján akarnánk elbírálni. Ilyen tudós, hogy becsapódna, ha pl. egy vörös átlátszó rézkéneget tenne egy vörösezüstérc helyett ércpéldányainak szekrényébe,

mivel külsőleg a kettő között a legkisebb eltérés sem vehető észre. Amit az ásványok és kőzetek birodalmáról jól és megbízható tudunk, egyes egyedül a kémiának köszönhetjük. Ezért jobbat nem kívánhatunk, minthogy ez a tudomány az e téren egyébként igen szűk ismereteinket minél jobban gyarapítsa és bővitse.

Jelen műben, mint bányásznak, csak a bányászat szemszögéből kell a teléreket és ereket tartalmazó hegységek kőzeteivel külső kinézésük szerint foglalkozni. Ezzel meg kell elégednünk addig, amíg e kőzetekről közelebbi ismereteink nincsenek. Ilyen értelemben ezidőszerint tulajdonképen öt kőzetfajtát különböztetünk meg, mégpedig a palaszerű, homokkőszerű, szarukőszerű, mészkőszerű és végül a vegyes, két vagy több fentemlitett anyagból álló kőzeteket. E négy kőzetfajta külső jelei a következők: A palaszerű kőzetanyaga egészében vagy tulnyomó részében agyag, színe szürke, kék, vagy fekete, vékony nagyobb vagy kisebb rétegekben egymásra települt, törése finomszemcsés, szilárdsága nem igen nagy, acéltól szikrát nem csíhol, tapintása puha, gyakran csillámmal un. sárga csillámmal /biotit/ vagy fehér csillámmal /muskovit/ van keverve. A homokkőszerű kőzet színe fehér-szürke, gyakran fekete, vascsillámmal van keverve; rétegződése nincsen, vagy igen vastag padokban települt; törése érdes és szemcsés; szilárdsága csekély vagy közepes; ha kemény, az acéllal szikrát ad. A szarukő mindig szilárd és különböző színű, főleg azonban feketés, szürke vagy sárga; ez a kőzet kovából áll, ezért a kavics tulajdonságait mutatja; látszólag rétegződésmentes kőzet, ennek ellenére szétzúzásnál szabálytalan, homorú lemezekre, esetenként prizmaalakú darabokra törik, igen éles éllel; törése sima és látszólag szemcsementes vagy rendkívül finomszemcséjű; acéltől vele igen erős szikra csíholható. A mészkőszerű kőzet rendszerint fehér, szürke vagy kék színű; tiszta állapotban agyagos, szennyeződés nélkül rétegződés mentes, benne legfeljebb itt-ott vállapok vagy kisebb repedések mutatkoznak, ezért a megmunkálásnál szabálytalan alakú tömbökre és darabokra törik; törése egyenetlen, fénylő, és a törésen mutatkozó szemcsék egyenetlenek, laposak, ugyszólván pikkelyesek; e kőzet szilárdsága közepes, acéllal csíholva szikrát ad; van ugyan réteges mészkő is, ezt mészpalának nevezik, amely sohasem tiszta, mert agyaggal kevert, ami e kőzetnek rétegződést kölcsönöz. E négy kőzetfajtából álló kőzet a legkülönbözőbb alakban jelenik meg, de igen nehéz vállalkozás, ezeknek leírása és nevekkal való megjelölése. Mindamellelt azt látjuk, hogy sok érchegység ebből a vegyes kőzetből épült fel, ezek közül azonban mindig az előbb említett négy kőzetfajta valamelyike a leggyakoribb. Ide számít a gneisz is, amely a Szász Érchegység nagy részét alkotja. A helybeli selmeci hegységek szintén vegyes kőzetből állnak, mégpedig tulnyomóan kovával kevert agyagból, ez a kőzet nem palás, hanem inkább durva lemezesen rétegződött. Színe kékesszürke.

Megjegyzés. Az e § elején elmondottak közelebbi magyarázata érdekében itt még egynéhány tapasztalatomat óhajtom hozzáfűzni: A felsőmagyarországi bányákban a leggazdagabb vörösréz-telérek kivétel nélkül palás kőzetben fordulnak elő oly módon, hogy a világosszürke színű feketé alkotó palás-hegység foglalja magába e teléreket és ereket, míg a fedükőzetet képező kékes pala teljesen meddő. A bánási hegy-ségben ezzel szemben a pala teléreket nem képez, ezért ebben a kőzetben sohasem találunk teléreket, legfeljebb helyenként kevés gypvasércet, vagy elmeddült ereket találunk. Az ott előforduló telérek viszont valamennyien fehér finomszemcséjű mészkő és egy másik, a mészkőhöz csatlakozó kőzetfajta között húzódnak. Hasonló a helyzet Tirolban, ahol a teléreket többnyire a mészkő szomszédságában kell keresni. Ezzel ellentétben a délmagyarországi bányákban a mészkőben vagy annak szomszédságában telérek nincsenek. Az erdélyi érchegységek majdnem mindenütt, egyrészt finom fehérszínű, másrészt szürke színű, agyaggal kevert homokkőből állnak. A telérek vagy e két kőzetfajta között helyezkednek el, vagy csak az előbbiben, míg az utóbbiban dus telér egyáltalában nem található. Szászországban a gneisz az a kőzet, amelyben vagy amely mellett érc-telér után kutatnak; a Harzhegységben a teléreket kétféle pala, vagy szarukő és pala között találják.

Második megjegyzés. Olyan tapasztalatok is vannak, amelyek alapján a telér fedüjében vagy fekéjében feltűnő kőzet mineműségéből, a telér várható érc-tartalmára, ill. a telér dusságára lehet következtetni. Példaképen ezek közül ismertetek néhányat: Erdélyben rendszerint azok a telérek dusab-bak, amelyeknek fedüje a fehér homokkő, viszont a Bán-ságban a telér akkor dusabb, ha az általában a fekében levő mészkő a fedüben jelenik meg.

Harmadik megjegyzés. Azokban a hegységekben, ahol a telérek azonos kőzetben, vagyis azonos fedü- és fekékőzet mellett haladnak, ezeket a megfigyeléseket nem lehet alkalmazni. Mindamellet az ilyen érchegység kőzete a mellette lévő meddő, telérmentes hegységek kőzetétől annyira különbözik, hogy csu-pán ezen kőzetek egybevetéséből már arra lehet következtetni, hogy érces vagy meddő hegységgel van dolgunk. A bányászakér-tőknek tehát különösen azokra a kőzetekre kell figyelniök, amelyekben az illető országban általában a telérek elő szok-tak fordulni, mert ettől igen sok függ akkor, ha a pénz ha-szontalan elpazarlása nélkül értelmes bányászatot akarunk megindítani.

Negyedik megjegyzés. Még érdekesebb a következő tapasztalat: Ismeretes, hogy a fedü- vagy fekékőzet változása gyakran igen sokban hozzájárulhat egy telér ércesedéséhez vagy elgyengüléséhez. A telérkőzet színéből és minőségéből ugyan-ugy, mint a 44. §. értelmében a telérkőzet mineműségéből

nagy valószínűséggel lehet arra következtetni, hogy ércet fogunk-e találni, vagy az érc elvész. Erre egyetlen példa: A bánáti hegységekben általános az a tapasztalat, hogy a telérek addig dusak, amíg a fedő- és fekümeszkő igen fehér finomszemcséjű és a törése fényes. Mihelyt azonban a mészkő szürke vagy kékes színű, törése érdes és tompafényű lesz, az ércelérek is elkerülhetetlenül elmeddülnek.

Ötödik megjegyzés. Az eddig említett tapasztalatok fizikai okait, rendszerünkre támaszkodva könnyen magyarázhatjuk: Némely anyag, amelyből a hegyek összehordottak, azzal a sajátsággal rendelkezik, hogy benne kiszáradás révén repedések, ennek következménye képen telérek és erek keletkezhetnek, másokban viszont a szívós szivacsos alapanyaguk miatt ez a lehetőség nincs meg. Az anyagok közül egyesek nagy mennyiségben tartalmazták a fémek alapanyagát, mások csak kis mennyiségben, vagy ez teljesen hiányzott is. Előbbi esetben érces telérek, utóbbiban meddő telérek jöttek létre. Ha tehát egyes országokban olyan hegységek vannak, amelyek külsőleg semmiben, vagy csak kis mértékben különböznek egymástól, belsejük szerint azonban az egyik országban ércesek, más országban pedig meddők, biztosak lehetünk afelől, hogy a külső azonosság ellenére belső anyaguk teljesen eltérő. Tapasztalatomból említem, hogy aranyércet főleg finom kovából és szarukóból, ezüstércet agyag és kovából álló hegységekben lehet találni. Vörösréz- és ólomérc telérek leginkább agyagos palahegységben - előbbi gyakran vasérc kíséretében -, mészkőben vagy mészkő közelében fordulnak elő. A természet azonban erre vonatkozóan semmiféle merev szabályba nem foglalható; ezt mutatja a két alábbi legújabb példa: A bánáti Dognácska Fabiánusz-bányájában a teljesen mészkőben haladó vörösréz-telérben tekintélyes aranyérc csomót találtak; mégpedig markazitos vaskőfajtába burkoltan. A másik példa a steyerországi Annaberg-bányára vonatkozik, ahol szinezüstöt és ridegezüstércet /Glaserz/ találtak szintén mészkőben.

49.§.

Általában megfigyelhető, hogy egy, akár több egymás mellett vagy egymás mögött felsorakozó hegyből álló érchegységnek bizonyos égtáj szerinti csapása van. Az ebben a vonulatban előforduló kőzet lényegesen különbözik a többi, szomszédos hegy kőzetétől; utóbbi ugyanis rendszerint teljesen meddő és nélkülözi a teléreket, ahogy ezt a 3. megjegyzésben már említettük. A dus telérek többnyire az érchegység vonulatához igazodnak; ha pl. a hegység csapása észak felé mutat, a telérek csapása is északi. Ezt látjuk a semleci érchegységünkben is, amelynek fővonulata északkeleti irányú, az összes telér ugyancsak ezt a csapást követi. Tapasztalatból még azt is tudjuk, hogy - ha egy ilyen vonulatu érchegységben ellentétes csapású telérekre vagy erekre aka-

dunk, ezek rendszerint meddők. Azonban ezen szabály alól is vannak kivételek, úgyhogy néha az ugyanabban a hegységben található telérek mind dusak, holott a csapásuk különböző. Ezért nem szabad egyes bányászati szerzők hibájába esni és azt állítani, hogy az összes, egy bizonyos csapásban huzódó és meghatározott égtáj felé lejtő telér, a földteke északi szélességének legeslegjobb telére, azon állítólagos oknál fogva, hogy az ebben a csapásirányban vonuló hegységeket a déli hőség kevésbé tudta kiszáritani, amiben a nedves délnyugati és északnyugati szelek is segítségükre voltak. Mi-lyen elképzelésük lehet ezen szerzőknek egy hegységről, ahol szerintük a déli napsütés, valamint az északnyugati és a délnyugati szelek néhány száz öl mélységig be tudtak hatolni és a szilárd kőzetet mint egy szénaboglyát, vagy egy ház salétromos falát, hol ki tudták száritani, hol megnedvesíteni? Ha tehát ezeket, egy bányászhoz nem illő elgondolásokat mellőz-ük és a pusztá tényeket nézzük, azt látjuk, hogy dus telérek a világ minden táján a tájoló minden órájában huzódnak. Ha azonban egy hegységben a telérek dussága tekintetében egy bizonyos csapásirány a többiek közül kiemelkedik, ennek oka csak abban kereshető, hogy a hegység belső szerkezete révén ebből a csapásirányból a fémes alapanyagok dusabb és nagyobb mennyisége áramlott a telérekhez, mint az ettől el-térő csapásirányból. Más hegységben pedig azonos okokból a dusabb telérek az utóbbi csapásiránnyal voltak kapcsolato-sak.

50.§.

Némely telér és ér már közvetlenül a külszintől kezdve te-hát a talaj alatt dus, és az ércek közvetlenül a gyepré-teg alatt található. Mások azonban csak bizonyos mélység-ben válnak ércvezetővé, kibuvásuk a külszinen pedig érc-mentes kvarcból, pátból, agyagból és hasonló telérkőzetek-ből, gyakran vasércből vagy vastartalmu földből áll. Utóbbi eset igen gyakori és erre vonatkozik az a régi bányász-közmondás: "Es ist kein Bergwerk nie so gut, es hat denn einen eisernen Hut" /Akkor jó a bánya, ha van vaskalapja/. Ezen közmondás helyességét minden országban számtalan pél-da igazolja.

51.§.

Sokszor azt tapasztalták, hogy számos telér és ér, amely közvetlenül a talaj alatt ércben igen gazdag, nagyobb mély-ségig nem ér le, hanem már közepes mélységben kiékül. Azok a telérek azonban, amelyek a talaj alatt csak bizonyos mély-ségben bizonyulnak dusnak és ércesedettnek, gyakran jóval nagyobb mélységben folytatódnak.

Megjegyzés. Szerintem, ezen jelenségnek az alábbi oka le-het: Az ércképző anyag a csekély mélységű repedéseket ha-

marább töltötte ki mint a mély repedéseket. Minthogy a hegységekben a foncsorítható és éghető anyag kisebb mennyiségben van jelen, mint az üvegnyomó anyagok, így a repedések és hasadékok közvetlen közelében ezen anyagokból elég nagy mennyiségek álltak rendelkezésre, hogy a csekély mélységű repedéseket kitöltsék. Mély repedéseknél azonban ezek az anyagok hamar kifogytak, különösen akkor, ha a hegyszerkezet miatt a víz ezeket távolabbi helyről nem tudta odaszállítani. Így a repedések felső szakaszát egyedül csak a hegységben tulnyomó mennyiségben jelenlevő üvegnyomó anyag töltötte ki, ennek következtében számos, igen nagy mélységet elérő főtélér legfelső szakaszát a külszintől számított gyakran 20, 30 öl, sőt ennél nagyobb mélységre csak kvarc, földpát és agyag tölti ki. Azonban itt is egyszer és mindenkorra ki kell jelentenem, hogy ezt is - mint sok más eddig felhozott tapasztalatot - nem szabad általános érvényűnek, kivétel nélkülinek tekinteni. A természet annyira változatos, hogy megcáfolhatatlan, minden kivételtől mentes szabályt leszűrni sohasem lesz lehetséges, hanem csak azokat a jelenségeket, amelyek a gondos megfigyelések útján szerzett tapasztalatok döntő többségén alapulnak. A természet sokrétősége miatt utódaink még mindig sok mindent fognak találni, amivel e tapasztalatokat gyarapíthatják.

52.§.

Az összes eddigi tapasztalatokból kitűnik, hogy a telérek mind csapásirányukban, hosszant, mind a dőlésük szerint a mélységben teljesen kiékelnek és kivesznek. A fedű- és fekükozat összezáródik, egységes kőzetet képez és ezzel vége van a telérnek vagy érnek.

Megjegyzés. Ha szem előtt tartjuk, hogy a telérek és erek nem mások mint a hegy kitöltött repedései és hasadékai, akkor érthető, hogy ezeknek úgy hosszirányban mind a mélységben valahol végük kell, hogy legyen. Vannak csapásban egy vagy több mérföldnyire is huzódó, a mélység felé többszáz öltre is lenyuló telérek. Ennek egyik példája a selmeci főtéléreink: Ezek csapásban 5000 öl hosszban, dőlésben - a kibuvástól lejtésük mentén mérve - 300 öl mélységre vannak feltárva és művelve. Attól eltekintve, hogy ezek a telérek ebben a mélységben még a teljes vastagságukat mutatják, a megkutatott külszíni kibuvások is azt mutatják, hogy csapásukban is még jóval nagyobb a végleges hosszúságuk. Annak ellenére, hogy még ilyen fontos telérknél sem lehetett eddig az előbb említett tapasztalatot ellenőrizni, mert sem csapásban sem dőlésben a telérek végeit a bányászat során még nem érték el, annak helytállóságát ehelyett 100 másik kisebb jelentőségű, rövidebb csapású és kisebb mélységre leérő telér és ér végeik elérése-

kor bebizonyította. Ha tehát egynéhány természettudós azt állítja, hogy a telérek és erek egy hatalmas fa ágainak és ágacskáinak tekinthetők, amely fának a trözse a földgömb központjába nyulik le, ezek ezzel csak azt mutatják, hogy a hegyszerkezet belső felépítésével nem törődnek, azt meg nem értették és ezért csak üres elgondolásokat firkáltak papírra.

53.§.

Az eddigi tapasztalatok szerint még a leghatalmasabb és leggazdagabb telérek is nagy mélységekben érceben szegényebbek, anyagukban értéktelenebbek lesznek, több idegen és értéktelen ásvánnyal vegyülnek, vagy végérvényesen elmeddülnek. A leggazdagabb és legdusabb érceket általában a hegy közepes mélységében lehet találni, onnan pedig felfelé egészen a külszinig kitartanak. A közepes mélységtől lefelé az ércek rendszerint szegényebbek lesznek és különböző értéktelen ásványokkal és metaloidokkal szennyeződnek, amíg még nagyobb mélységekben teljesen el nem meddülnek, vagy legalább annyira ércszegények lesznek, hogy műre nem érdemesek.

Megjegyzés. Aki ezen tapasztalat helyességéről meg akar győződni, annak csak az okmánytárakban, a régi bányafeljegyzéseket kell megtekintenie. Ott olvashatja, hogy milyen gazdag és tiszta érceket termeltek még abban az időben, amikor a fejtések a közepes mélység táján mozogtak és ehhez képest milyen nagy különbség mutatkozik ma, amikor az ércet nagyobb mélységben kell termelni. Erre sok száz ilyen tapasztalat közül a jelentős selmeci főtelérek szolgáltatnak meggyőző bizonyítékot, ahol a mai legnagyobb mélységben már nem léteznek azok a gazdag és tiszta ércek, amelyeket azelőtt a közepes mélységben termeltek. Ugyanezt tapasztalják a szászországi és csehországi érchegységekben is, ahol ma a régi dus termékek helyett nagyobb mélységben csak szegényebb és metalloidokkal kevert ércet termelnek. Erdélyben sok nemes aranytelér, amely a külszinig természetes aranyat tartalmazott, a mélységben galenitté és szfaleritté vált, vagy teljesen elmeddült. Sok felsőmagyarországi vörösréztelér a mélységben csillámmá, a bányásági telérek vascsillámmá válnak. Ezért nagy elővigyázatosságra és körültekintésre van szükség, ha egy régi, felhagyott bányát újból üzembe akarunk helyezni, különösen akkor, ha azt állítják, hogy a régi időben e bányákat nagy gazdaságuk ellenére is háboru, elemi csapások, esetleg hatalmas vizbetörések, vagy sok száz munkás pusztulását okozó nagy omlások miatt hagyták abba. Ilyen mondák - ha hitelt érdemlő okmányokkal nem igazolják - a mesék birodalmába tartoznak, és sokkal inkább feltételezhető, hogy e bányákat a nagyobb mélységgel járó érchiány miatt hagyták abba. Ezzel szemben tényleg azt állapították meg, hogy csak az

ólomtelérek folytatódnak a nagy mélységbe. Ennek példája a helybeli "Spitaler"-telér. Annál figyelemreméltóbb ez a megállapítás, mivel gyakran a legdusabb telérek - némely aranytelér is - a mélységben galenitté fajul el. E tekintetben különösen érdekes az előbb említett Spitaler-telér, mert aranytartalmát a cinopelben /vastartalmu kvarc/, az eddig elért legnagyobb mélységben sem veszíti el.

Második megjegyzés. Ha valami, úgy az alábbi tapasztalat ellentmond annak a véleménynek, miszerint földalatti tűz, rossz levegő, párák és időjárás az ércképződésnél közre játszottak volna: Nem vitás, hogy a fémek ősrészecskéinek összeforrasztásához hatásos hőre van, ill. volt szükség. E föltevés szerint tehát a teléreknek a növekvő mélységgel gazdagabbá és nemesebbé kellene válniuk, viszont éppen az ellenkezőjét tapasztaljuk. Tehát annak a jelenségnek az okait, hogy ugyanis a telérek kisebb mélységben és a külszin felé gazdagabbak, nagyobb mélységben silányabbak, vagy azzal a feltételezéssel kell megadnunk, hogy a napsugarak melege a nyílt, csak fokról fokra feltöltődő repedésekbe nagyobb mélység esetében kevésbé tudott behatolni és ezért nem segíthette elő a részecskék kötését, vagy - ha a naphőt e nagy és terjedelmes keletkezéshez túl kevésnek tartjuk - azt kell feltételeznünk, hogy a földgömbünk - nagy átalakulása és a hegységek keletkezése után - olyan állapotba került, ahol a szilárd földkéreg erős felhevítésnek volt kitéve. Ha ezt a feltevést bizonyítékokkal lehetne alátámasztani az ásványok birodalmában sok dolgot tisztábban lehetne látni.

54.§.

Amit eddig a telérekről és erekről mondtunk, legnagyobb részében a tömzsökre is vonatkozik, mert egy tömzs semmi más mint egy igen vastag, de rövid csapású telér. Többnyire ugyan a tömzsöt azzal jellemzik, hogy annak se csapása, se dőlése, se fedüje, se feküje nincsen. Ha azonban eltekintünk attól, hogy egyes hegységekben alakatlan érc-halmazok találhatóak, amelyeknek rendes csapása és dőlése az erre-arra forduló szabálytalan alakja miatt fel nem ismerhető és ennél fogva - ahogy a 21.§-ban fejtegettük - csakis érc-halmazoknak, nem pedig érc-tömzsöknek szabad nevezni, az igazi tömzsöknek igenis van szabályos csapásuk és dőlésük. A telérektől csak abban különböznek, hogy a csapásirányu kiterjedésük rövid és ehhez mérten olyan nagy a szélességük, ahogy ezt a teléreknél és ereknél sohasem látjuk. A legjobb példa erre a Bánságban lévő dog-nácskai tömzs, amelynek keleti irányu csapása 40 öl hosszú, vastagsága 20 öl, és amely tömzs szabályos lejtéssel délről észak felé dől, fedüjében fehér mészkővel, míg a feküjét szürke durvalemezes palakőzet képezi. A Gosslar melletti híres Rammelsberg-i tömzsnek ugyancsak van rendes csapása és dőlése, fedüje és feküje.

55.§.

Ahogy a telérhez csatlakozó, vagy hegyes szög alatt azzal egyesülő ereket kedvező jelenségnek tartják, úgy azonos tapasztalatból azt is tudják, hogy a telért derékszög alatt metsző és ezután a csapásukat tovább követő kereszt-erek a telérnek különféleképpen ártanak. Ha ezek meddő-kőzetet tartalmaznak, hasonló a viselkedésük, mint a találkozó erek esetében és a telér elmeddül. Ezenkívül gyakran az is előfordul, hogy ilyen keresztér a telért sok öllel eltolja a fedübe vagy a fekübe. Ilyenkor azt mondják: a keresztér elvetette a telért; sőt az is adódik, hogy az ér a telért teljesen átmetszi és ezzel elvágja. A keresztterek tehát a bányáknak nem szívesen látott vendégei. Olyan keresztterektől azonban, amelyek a telért nem metszik, hanem vele csak egyesülnek, nem kell tartani, mert ezek általában úgy viselkednek mint a telértalálkozás esetén. A telérek azonban gyakran nem csak csapásban, hanem dőlésben is elvetődnek, ha pl. szintes ér a meredek telért keresztjezi és utóbbit a fedübe vagy a fekübe elveti.

Megjegyzés. Ezen jelenség oka könnyen belátható: A hegységek repedései nem egyszerre, hanem csak fokról fokra keletkezhetnek. Ha tehát a keresztrepedés korábban, tehát már a főrepedés előtt megvolt, a főtelérnek e helyen, mégpedig a telér teljes elvágásával véget kellett érnie, vagy a telér egy bizonyos távolságban a fedüben vagy a feküben folytatódhatott és így módon egy vetődés képét mutatja. Ha pedig a keresztér nem metszi a telért, akkor csak a telér után jöhetett létre és azonos módon végződött, mert a telér már utját állta. Általában tulajdonképpen a telérek és erek találkozásának és csatlakozásának, a metszésnek, a rátelepülésnek és dőlésirányu átmetszésnek igazi oka, ebben keresendő. Ugy, ahogy a repedések és hasadékok idővel egymás után keletkeztek, egyik ér hosszant, hegyes szög alatt a másikba szaladt, ott megszűnt, vagy a tulsó oldalon folytatódott. Előbbi esetben találkozásról, a másik esetben átmetszésről van szó. Azok a repedések pedig, amelyek különböző, többé kevésbé meredek egyenlejtés, ill. ellenlejtés irányjal a mélységbe buktak, kisebb vagy nagyobb mélységben egyesültek egymással, ill. saját irányukat a nagyobb mélység felé folytatták; egyrészt az egybeesésnek, másrészt a folytatódásnak nevezett jelenséget hozták létre. Mindez sokkal természetesebben ment végbe, mintha az okot földrengésekben keresnénk. Mert a földnek ilyen borzalmas megrázkodtatása, mely a hegység ilyen nagymérvű széthasadását előidézhette volna, a hegység összes rétegeit annyira összezavarta volna, hogy az ilyen hegység egy összehányt kőalakhoz hasonlítana, ennek pedig még nyomát sem látjuk. Ezenkívül ilyen földrengések utján keletkezett repedések és hasadékok nem

töltődhetnek volna fel érccezel, ahogy azt az alábbiakban bizonyítani fogom.

56.§.

A telérek gyakran össze is nyomódnak, ami annyit jelent, hogy a fedü- és fekükőzet annyira megközelíti egymást, hogy az eredeti telérből csak kevés, vagy semmi nyom nem található. Ha utána a további fejtés során a telér újból megvastagszik, azt mondják: a telér megnyilt. Azt a módot, hogy az egyik vagy a másik esetben a telért /a műveletekkel. F./, hogy kell követni, a bányaművelésről szóló fejezetben fogjuk tárgyalni.

57.§.

Ha egy telér sok keskeny ágra oszlik szét, azt mondják: a telér szétágazódott. Ez leginkább olyan vidéken történik, ahol a fedü- és a fekükőzet igen keménnyé vált. Tovább haladva, azonban e szétágazódott telérágak kisebb vagy nagyobb távolságban újból összezárkóznak. Ha a telér csak két ágra oszlik és ezek nem, vagy csak nagyobb távolságban egyesülnek újból, telér elágazásról beszélünk. Utóbbi esetben a két telérág közötti meddő kőzetet, meddős középnek nevezik.

58.§.

Telérek gyakran azokat a nagy völgyeket is keresztezik, amelyek a telért tartalmazó ércheget egy másik hegytől elválasztják. Ha a telér ebben a másik hegyben azonos csapással folytatódik, a telérnek ezt a szakaszát ellenrésznek nevezik. Az egyik hegységből a másikba való folytatás azonban rendszerint csak ott következik be, ahol az innansó és a tulsó hegység ugyanabból a kőzetből épült fel és belső szerkezetében e kőzetfajta ugyanazt a rétegződést mutatja. Annak ellenére tehát, hogy két hegyet völgy választja szét, földalatti minőségük szerint a kettő tulajdonképpen egyetlen hegységnek tekintendő. Ha viszont a tulsó hegység kőzete más és a rétegei fekvésének csapása is más irányba mutat, nagy valószínűséggel számolhatunk azzal, hogy a telér abban folytatódni nem fog, hanem annak a hegynek a lábánál meg fog szünni.

59.§.

Általában azt találjuk, hogy a fedü- és fekükőzet a külszínen lágyabb, a mélység felé pedig szilárdabb lesz. Ugy látszik, hogy ez a jelenség a még puha hegytömeg felső nyomásától ered, aminek következtében az alsó részek szilárdabban összepréselődnek és így a kohézió ereje nő. Ezt a megfigyelést számos tapasztalat támasztja alá,

ezért ezt figyelembe kell venni, ha pl. egy mélyszintű altároló költségvetését készítjük el. Mert, ha egy köb-öl kitörési költségét a felső rétegek kisebb keménysége alapján számítjuk ki, rendszerint a ténylegesnél kisebb eredményt kapunk. A kőzetnek a mélységgel növekvő szilárdsága gyakran az oka annak is, hogy a telérek a mélységben összenyomulnak és elmetesződnek, mert egy a felső nyomás által erősen összepréselt földtömegben a fentről lefelé keletkezett repedéseknek /a növekvő nyomástól függően. F./ meg kellett szünni.

60.§.

Ha egy tömzs, ill. igen vastag telér behintett ércből és helyenként meddő telérkőzetből áll, gyakran látjuk, hogy ezeken a tömzsökön vagy teléreken keresztül hosszanti vagy keresztirányban, de a fedün és fekün is dus és tiszta ércből álló erek húzódnak végig. Ezeket telérkisérőknek, ha pedig nagyon keskenyek: érczsinórnak nevezik.

Megjegyzés. Ezen telérkisérők és érczsinórok sajátossága semmi más elmélettel nem magyarázható, csak a mi rendszerünkkel. Ha ugyanis feltételezzük - amit már többször mondtunk - hogy a tömzs semmi más, mint egy nagy hasadék, amelybe a hegyből az ércképző anyag beszivárgott, majd kiszikkadt és megszilárdult, valószínűnek tarthatjuk azt is, hogy ilyen roppant tömeg, mint amilyen egy tömzs vagy vastag főtélér, kiszáradás közben maga is repedéseket szenvedett. Ezekbe aztán magából a tömzsből vagy telérből a fémes anyag parányi részecskéi beszivárogtak. Mivel a részecskék természetesen finomabbak és jobb eloszlásban jutottak oda, mint a hegyből a tömzsbe eredetileg beszivárgott durvább anyag, a repedések dus érccel töltődtek fel. Ezzel kapcsolatban egy különleges tapasztalatomra kell hivatkoznom: Felsőmagyarországon az erdélyi határ közelében levő Rézbányán mészkőben egy vegyesen vörösréz- és ólomérceket vezető tömzs azelőtt a felső szintjein gazdag érchalmazokat tartalmazott, mélyebben pedig csak páttal erősen kevert érceket. Az egész tömzsöt tiszta darabos galenitréteg 3-4 ujjnyi vastagságban úgy veszi körül, mintha az egész tömzs ebbe volna burkolva. Hogy lehetne ezt másképpen magyarázni, mint azzal, hogy a tömzs kiszáradása folytán összezsugorodott és az ezáltal keletkezett repedés ill. hézag ezzel a telérkisérővel feltöltődött. Majdnem minden telérben lehet kvarcból, pátból vagy egyéb telérkőzetből álló ércpéldányt találni, amelyben az érc finom zsinór alakjában látható. Ez is legjobban azzal magyarázható, hogy a telér kiszáradásakor a telérkőzetben sokezer apró repedés és parányi hézag keletkezett és ezekben az ércképző anyag legjobb összetevői helyezkedtek el.

61. §.

A bánsági bányák közül Sáskán és Moldván, esetleg a világ más tájain is - van a teléreknek és ereknek egy különleges válfaja, amit érdemes leírni: Nagy terjedelmű, igen széles és vastag, meglehetősen magas hegység gerincétől lefelé, annak minden lejtőjén váltakozó, kismélységű katlanok találhatóak, amelyek a lejtőkön jó darabig lefelé húzódnak. A hegység zöme csupa mészkőből áll, az említett katlanokban azonban a mészkőn más, részben palás, részben homokkőves kőzet van. E rétegek és a tömör mészkő között, a hegység-mag mindkét oldalán telérek és erek haladnak, mégpedig ugyanazzal a dőléssel, mint a katlanok, úgy, hogy az alapmészkővel tompa szöggel találkoznak és ott megszűnnek. Könnyen elképzelhető, hogy mélységük nem nagy, és alig haladja meg a 30-40 ölet. Nem lehet azt állítani, hogy ezek a különleges telérek telepek, mert azoknak - a későbbiekben ismertetett tulajdonságait - teljesen nélkülözik. Ezért mivel kétféle kőzet között szabályos csapással és dőléssel elhúzódnak, csekély mélységük ellenére is e képződményeket igazi teléreknek kell tekinteni. A II. tábla 2. ábrája a hegy metszetét a katlant, a teléreket és azoknak települését ábrázolja. A képen "A" a hegy hatalmas mészkőmagját, "B" a felső katlanban leülepedett, pala- vagy homokkőből álló, másik kőzetfajtát, "C" a mészkő és pala- vagy homokkő között elvonuló, a mészkőből álló alapkőzet szélén pedig a kisebb teléreket, jelöli meg. Nagy csalódás érne mindenkit, aki ezt az előfordulást altárával akarná feltárni, mert a telérek alatt ez mindig tömör mészkőben haladna. Senki nem kételkedhet abban, hogy az alapmészkőhegység semmi más nem lehet, mint földgömbünk sziklás őskőzetének egy kiemelkedő gerince, amelynek kis völgyeibe a földkéreg általános pusztulásakor más kőzetfajták bemosattak és leülepedtek, majd a megszilárdulásakor a mészkőtől elváltak és az ezáltal keletkező repedésekben a kis telérek létrejöttét lehetővé tették. Itt kell rámutatnom a 21. § harmadik megjegyzésére, vagyis arra, hogy egyes repedések - ennek folytán némely telér is - a hegység talpáig, ill. az ősi földkéreg azon felületéig is leérhetett, amelyre a hegység kőzete rátelepült. Jelen példánkban ez az eset forog fenn azzal a különbséggel, hogy itt ezt az ősi földfelületet és a telérek végét is láthatjuk, mert a folyamat a földkéreg egy kiemelkedő sziklacércén játszódott le. Ott, ahol a hegységek anyaga a sík területre ráhordódott és leülepedett - az alaphegység igen nagy mélységben lehet. A fent leírt jelenségeket valamikor talán egy igen mély bányászattal kapcsolatban fogják majd észlelni.

62. §.

Gyepércek alatt olyan kicsi, ércekkel teli ereket értünk amelyek csak néhány ölnyi távolságra vonulnak a hegység-

ben és dőlésben is csak egynéhány öltre érnek le, utána pedig mind csapásban, mind dőlésben a fedü- és fekükőzet között nyomtalanul kiékelődnek. Mivel ezek az ércek alig egy pár ölnyi mélységben a gyp alatt huzódnak el, nevüket innen kapták. Az ilyen gypérceket tartalmazó hegységeknek minden bizannyal nem hiányzott a dus ércek képződéséhez szükséges alapanyag, mert gyakran a gypércekben az ércek leg-gazdagabb fajtáit lehet találni. Az illető hegység belső szerkezetének alaposabb megvizsgálásánál azonban azt találjuk, hogy e hegység hosszú és mély repedések, ill. rendes telérek és erek keletkezésére alkalmatlan volt, mert kőzete rendszerint szivós, összetapadt, rétegződése pedig igen zavart és szabálytalan volt, úgy, hogy abban sem szintes települést, sem rendes dőlést nem látunk. Ilyen hegy rétegei hol előre, hol harántirányban bukznak, csapása mindenféle görbület miatt a legkülönbözőbb irányokba elfordult. Ebben látom az okát annak, hogy ezek az előfordulások sem hosszant, sem a mélység felé nagyobb méreteket nem értek el. Ezeket a gypérceket többnyire a hegység keresztreteszai között kialakult katlanokban találjuk, ahol e katlanokat rendszerint keresztelik, még egy pár ölnyre a környező hegyreteszekben folytatódnak, és ott megszűnnek. Fekvésük után helyenként völgyteléreknek is nevezik. Kisérőkőzetük rendszerint egy zavart településű repedezett pala; e völgytelérek többnyire az előhegység végződésénél, a közteshegység kezdeténél lehet találni.

63.§.

Ezzel, a telérhegységek sajátágaival, a telérek és erek leírásával végeztünk és áttérünk az üledékes kőzetekre és azokban lévő telepekre, amelyek belső szerkezetük révén a telérhegységektől, ill. a telérektől és erektől gyökeresen eltérnek. Ugyanis az üledékes kőzet egymásra települt, különböző kőzethezeségekből keletkezett és váltakozó rétegekből áll. Ezek hol szintesen fekszenek egymáson, hol emelkednek vagy laposan lejtnek, mégpedig többnyire abban az irányban, ahogyan a hegység lejtője emelkedik vagy bukik.

64.§.

Az üledékes hegységek tulnyomó részben alacsonyak, magasságban ritkán hasonlíthatók össze a telérhegységekkel. Esetenként közel fekszenek a telérhegységekhez, de gyakran igen távol azoktól, és többnyire a szomszédos síksáig vagy kisebb dombokig terjednek. Ezért az üledékes hegységeket az előhegységhez számítjuk, ahogyan pl. nem találunk teléreket és ereket tartalmazó közteshegységekben üledékes kőzetet.

65.§.

Az üledékes hegységek rétegsora a különböző lelőhelyeken nem

ugyanaz. Van rá eset, hogy a felső, talaj alatti réteg ösz-
szerapadt homok, kavics, agyag, enyves anyag, mészkő és
egyéb anyagból álló hordalék. Máskor a mészkő a talaj utáni
első réteg és alatta következnek homok- és agyagrétegek. Az
érctelep fölötti utolsó réteget legtöbbször egy vastag ke-
mény palaréteg képezi, ezt zechsteinnek vagy fedőkőzetnek
nevezik, mert ez képezi tulajdonképpen a telep tetejét.
Gyakran alatta még egy meddő palaréteg következik, ezt ha-
tárkőnek nevezik és csak ez alatt van az igazi telep. Van
azonban olyan üledékes hegység is, ahol a sorrend éppen
fordított, úgy, hogy közvetlenül a talaj alatt a fedőkő-
zet kezdődik egészen a telepig tart, míg a mészkő-, homok-
és agyagrétegek a telep alatt vannak; így látható ez
Hessenben a Weissener hegység melletti kőszénbányában.
Egyébként az előbb leírt szokványos üledékes hegységekben
az érctelepek talpkőzetét, vagyis az igazi meddő fekvő ho-
mokos és kavicsos rétegek képezik, azoknak mélységét még
sehol sem harántolták át és ezért nem vizsgálhatták még
meg.

66. §.

Az eddigi tapasztalatokból tudjuk, hogy telepekben csak bi-
zonyos ásványok fordulnak elő nem pedig a telérhegységekben
található összes ásványok. Pl. nem ismeretes, hogy aranyat
valahol is telepben találtak volna, és ugyanez vonatkozik
az órra is. Ha ezüstöt nagyrítkán kis mennyiségben telepben
is találnak, ennek semmi jelentősége nincsen. Legtöbbször
nem is igazi ezüstércről van szó, hanem vörösrézércről
/cupritról/ nagy ezüsttartalommal. Az ólomérc is ritkán
található telepekben, továbbá a metalloidok sem, um. az
antimonit, bizmut, higany és kobalt. Lehmann ugyan azt hi-
szi, hogy az idriai higanyérc telepes előfordulás, de eb-
ben nagyon téved, az ottani egész higanybányászatot egy va-
rosi vasasirányú telérre telepítették. A fémek közül csak
a vörösréz és a vas, az egyéb ásványok közül a szfalerit,
a kőszén, gálic, timsó és kősó a telepes bányaművelés tár-
gyai. Az ilyen telepekből termelt vörösrézérc /cuprit/
gyakran ezüsttartalmu.

67. §.

A telepekből termelt vörösrézérc rendszerint szürke, feke-
te ill. kék palából valamint az abban lévő kalkopiritből
áll, némelykor még a palába finoman behintett zöld chryso-
kolából, ill. kék azuritból. Csak helyenként lehet a talp
alatt is a palában egy porhanyó, morzsolódó, váltakozó
színi kalkopiritből álló kísérettelepet találni; homokos
jellegénél fogva ezt az ércet homokércnek is nevezik. E-
zen kívül vannak lágy agyagból álló telepek is, ezekbe a
vörösrézérc áramagyságu szemcsékben keveredett; ennek
egyik példája a telepművelésű hesseni Frankenbergbánya,
ahol a nyersanyag, amelyből gálicot és timsót főznek, szín-

tén többnyire egy palafajta, amelyből sohasem hiányzik teljesen a vörösréz.

68.§.

Eltekintve attól, hogy az üledékes kőzetek rendszerint lejtős települések és ugyanugy mint a hegység emelkedései és süllyedései emelkednek vagy lejtnek. Emellett vannak telepek, amelyek valamelyik hegy lejtője mentén meglehetősen szabályos csapással és ugyancsak szabályos dőléssel rendelkeznek. Ezen telepek csapását a tájolóval, dőlését a fokivel általában meg lehet határozni és semmi más nem különbözteti őket a telérektől és erektől, mint az előbbieken tárgyalt réteges váltakozó kőzettelepülés, amelyhez hasonlóan a telérhegységekben hiánya keresünk. Itt még meg kell jegyeznünk, hogy a teleprétegek csapásukban és dőlésükben hegyeikhez és dombjaikhoz igazodnak, ezért a hegyek közötti mélyedésekben és kisebb katlanokban azoknak görbe vonulatát szintén kell, hogy betartsák. Ilyenkor azt szokás mondani, hogy a telep ezen a vidéken teknős, vagy nyerges.

69.§.

Telepnek ugyanugy van kibuvása a külszínen, mint a teléreknek és ereknek, itt azonban nem telérkibuvásnak, hanem telepkibuvásnak szokták nevezni.

70.§.

Minden telepnek van meddőkőzetből álló feküje és fedüje. Minthogy azonban a telepek túlnyomó részben igen laposan települnek, itt a feküt talpnak, a fedüt tetőnek mondják.

71.§.

Üledékes hegységben gyakran láthatjuk azt a különleges helyzetet, hogy abban a telepet metsző rendes telérek és erek is vannak, ezek a telepet gyakran keresztezik és a feküben, vagyis a talpkőzetben némelykor jelentős mélységig folytatódnak. Ilyenkor azonban a telep el van tolódván oly módon, hogy annak egyik része magasabb, másik része alacsonyabb szintre kerül. Ebben az esetben azt mondják: a telep vetődött, az átharántoló hasadékokat pedig elvető érnek nevezik. Ilyen átmetsző telérek rendszerint meddők és a teleptől bizonyos távolságra többnyire értéktelenek. Néha előfordul, hogy a feküben dúsulnak, de ekkor egészen más, a telérérektől eltérő érceket tartalmaznak. Ennek példája a hesseni Riegelsdorfban fejtett telep, ahol az elvető érből kobaltot termelnek.

72.§.

Az ilyen vörösrézpala telepek vastagsága csekély, néhány

hüvelyk és ritkán haladja túl a másfél lábnyi vastagságot. Ércartalmak rendszerint szegény, az átlagpróbában ritkán több a 2-3 fontnál; viszont azt tapasztaljuk, hogy éppen ezekből az ércekből igen jó minőségű, nyújtható vörösrezet lehet nyarni. Fentiekkel ellentétben a timsó- és gálictelepek vastagsága egy és több öl között változik, hasonlóképpen a vasérc vastagsága is, ha telepes előfordulásról van szó. A kőszemet is gyakran igen vastag telepekből termelik.

73.§.

A telepek leírása után most azok valószínű keletkezését kell tárgyalnunk. Hogy az üledékes hegységek nagy áradásnak köszönhetik eredetüket, már Léhmann is meggyőzően bizonyította, és ugyanez, e mű 15.§-ából is kitűnik. Csak azzal nem tudok egyetérteni, hogy Lehmann e keletkezés lefolyását leírja. E szerző eredeti, primer alapnak az őstelérhegységet veszi és úgy véli, hogy ebből különböző anyagok és kőzetek részben feloldódtak, részben lemosódtak, majd a megállapodott vízben leülepedtek és eltérő fajsúlyuk szerint rétegesen egymásra települtek, az alkalmas anyagokat pedig a szomszédos telérek magukhoz vonzák és ilyen módon érccel dusultak. Vizsgáljuk meg, hogy ez az állítás a tapasztalatokkal mennyire egyezik? Ha ércek álló vízben leülepednek és rétegeket képeznek a nehézkedés törvényei szerint, a nehéz részecskéknek a fenéken, a könnyebb anyagoknak fokozatosan súlyuk szerint mind magasabban kellene lerakodniuk. Ezt a sorrendet tehát a telephegységekben is így kellene találni. Nagyon csalogódik azonban az, aki azt gondolja, hogy a telephegységek rétegei az említett módon a nehézkedés törvényei szerint rakszenek egymáson. Vannak üledékes hegységek, ahol a talaj alatti felső réteg homokból, kavicsból, kordalékból, a következő mélyebb réteg agyagból, a harmadik mészkőből, a negyedik megint agyagból stb. áll. Ki kételkedhetik azonban abban, hogy a homok, kavics, mészkő súlya nagyobb, mint az agyagé és az enyves anyagé /Leimen?/. Eszerint tehát a homoknak és kavicsnak az első réteget kellene képeznie, nem pedig a felsőt. Azonkívül: Honnan származhatnának az üledékes kőzetekben található gömbölyded kavicsdarabok? Vajjon ilyen alakjuk volt-e már a telérhegységben? Mi több: Vannak mészkőtől teljesen mentes, csak agyagból és kovából álló telérhegységek, a környékbeli üledékes hegységek azonban főleg mészkőből vannak. Ezek is talán az előbb említett telérhegységből keletkeztek? Másodszor: A lepusztult anyagok álló vízben végbemenő esöndes ülepedése által hegységek csak nem keletkezhettek volna, hanem a rétegek szintesen egymásra rakódtak volna és eszerint a telepeket nem a hegyekben, hanem a síkságban kellene keresnünk. A tapasztalat ennek éppen az ellenkezőjét mutatja:

Annak ellenére, hogy az üledékes hegységek többnyire alacsonyok, vannak olyan üledékes hegységek is, amelyek magasság tekintetében alig maradnak el a telérhegységek magasságától. Mindebből az következik, hogy üledékes hegységek nem keletkeztek az álló vízben végbemenő ülepedés útján. A fenti elmélet alapján a telepek ásványosodását még kevésbé lehetne megérteni. Az üledékes hegységek a telérhegységektől gyakran sok mérföldnyire vannak és a telérhegységekben lévő teléreknek a telepekkel semmiféle összefüggésük sincsen. A telérhegység és az üledékes hegység között gyakran sok más közteshegység van, ezek meddők és réménytelenek, tulajdonképpen sem a telérhegységekhez, sem az üledékes hegységekhez nem tartoznak, azonkívül mindazokat a hegységeket nagy völgyek választják el egymástól. Hogy történhetett tehát az, hogy valamelyik telérből öt, hat más heggyen át juthatott el az üledékes hegységbe a beszűrődés? Gyakran az üledékes hegységekben meglehetősen nagy magasságában fordulnak elő a telepek. Az üledékes hegység és a többi szomszédos meddő- vagy telérhegység között vonuló völgyek a telepszintnél sokkal mélyebbek. A telérhegységből kiinduló beszűrődésnek tehát nemcsak az útjába eső heggyeken, hanem a közbe eső völgyeken, tehát a szabad levegőn keresztül kellett volna eljutnia, hogy ezután ezek az anyagok valami csoda folytán behatolhassanak az üledékes hegységbe. Mindebből azt látjuk, hogy a beszűrődési elmélet minden alapot nélkülöz.

74. §.

A valószínűségnek hasonlóképpen mindenben ellentmondó elmélet Lehmann azon állítása, hogy az üledékes hegységek a telérhegységek odausztatott anyagából épültek fel. Az üledékes hegységek a telérhegységet többnyire nagy számban veszik körül. Össz-tömegük gyakran akkora, hogy az összes telérhegység alapjáig való lerombolása sem lenne elég ennyi üledékes hegység felépítéséhez. Ezenkívül: A telérhegységekben hol látjuk az ilyen nagymérvű pusztításnak a jeleit? Ellenkezőleg, külsejük többnyire lankás, szabályos településű; mind a két oldalát rendes lejtők szegélyezik, és egyáltalában semmit nem látunk, ami ilyen roppant közettömegek lehordására utalna, mint amilyenre a szomszédos sok üledékes hegység keletkezéséhez szükséges lett volna. E szerint milyen óriási nagynak kellene az eredeti telérhegységeket elképzelni? Továbbá: Ilyen hallatlan méretű lehordás után e hegységeknek csupa sziklából és szirtből kellene állnia, de a valóságban ennek éppen az ellenkezőjét látjuk. Ellentmond minden tapasztalatnak Lehmann az az állítása is, hogy üledékes hegységekben leginkább azokat a fémfajtákat leljük, amelyek a legközelebb fekvő érctartalmu telérhegységben a leggyakoribbak. Selmezbánya és Körmöcbánya környékén csak arany-, ezüst- és ólomtelérek vannak, a közelben azonban kőszéntelepek is vannak. A Harz-hegység környékén

pedig sok vörösrézérctelep van, miért nem találunk tehát itt ezüst- és ólomtelepeket is, amikor mind Délmagyarország, mind a Harzhegység vidéke azokban az ércekben ilyen gazdag? Az pedig, hogy az ezüst- és aranytelepek állítólagos termékenyítése, hogy eredményezhetett vörösréz- és kőszén, a magam részéről sehogy sem tudom felfogni.

75.§.

Az üledékes hegységek éppugy, mint a telérhegységek is minden bizonnyal a földkéreg nagy általános pusztulása-kor keletkeztek. A szétrombolt földfelületből kiemelkedő szikláknak a vízár előrehuzódó és újból visszahuzódó áradata, mind a telér-, mind az üledékes hegységeket megteremtette azáltal, hogy minden ide-oda vonulásnál, egy bizonyos, - a közepén kiemelkedő - csapáson lerakódott egy kevés üledék. Mivel a nehézkes törvényei szerint a magasabb össziklákra a legfinomabb részecskéket kellett lerakni, ebből az anyagból finomabb szemcséjű kőzetek, ill. hegységek keletkeztek, míg a nehezebb és durvább anyagfélések, um. homok, kavics, stb. az alacsonyabb helyeken rakódtak le és üledékes hegységeket alkottak. Az említett ide-oda hömpölygés a heves nekiütkezés miatt az eredeti sziklahegységnél volt a legerősebb. Ezáltal a hegyek ott nagyobb magasságra tornyosultak fel és a rétegek ferde fekvésben kerültek egymásra. Minél távolabb voltak az árhullámok az ősziklahegységtől, annál kisebb volt a mozgásuk és az ár sodrása. Ebből tehát alacsonyabb hegyek lettek és a rétegek szintesen rakódtak le. Természetes az is, hogy ez a folyamat nem a nehézkes törvényei szerint játszódhatott le, mert az érkező árhullám, hol könnyebb, hol nehezebb anyagot, hol homokot ill. kavicsot hozott messziről magával; amilyen sorrendben ezek az anyagok megérkeztek, úgy rakódtak egymásra a rétegek is. A legalsó réteg elvitathatatlannul az ősz földkérgen fekszik. De vajjon ez mindig egyuttal a telep fekéje is, ezt biztonsággal annál kevésbé lehet mondani, mert erre vonatkozóan minden tapasztalatunk hiányzik. Eddig ugyanis megelégedtek azzal, hogy a bányászatot mindig csak a telep fekéjéig folytassák és még sehol sem mentek ezen szint alá, hogy megnézzék, nincsenek-e alatta elrejtve még további teleprétegek. Ha valaki ezt a rövid leírást figyelemmel mérlegeli, annak az üledékes hegységek keletkezésének ez a magyarázata biztosan világosnak és érthetőnek tűnik fel. Ugyanilyen könnyen érthető a teleprétegeket átmetsző elvőereknek nevezett erek keletkezése is. Az egymásra ráuszott vizes rétegek eltérő sulyuk miatt különbözőképen ülepedtek le, - ahogyan ezt minden nedves testnél láthatjuk. Ezáltal azonban a teleprétegek egy része elvált a többi tömegtől, úgy, hogy repedések és hasadékok keletkeztek; ezeket aztán a külszin felől behatoló vizek mindenféle anyaggal töltötték ki.

76.§.

Ismeretes, hogy a pala, amelyből a legtöbb telep áll, szivós agyag megkeményedése folytán keletkezett. Az agyag a fémek sok őselemét tartalmazza, ezt a telérhegységek igazolják, amelyek szintén főleg agyagkőzetekből állnak. Ez volt tehát az az usztatott réteg, amelyet ma az igazi telepnek tartunk, és amely természeténél fogva ásványi és fémes képződménnyé válhatott. Az érctelep fölötti kőzetrétegek majdnem kivétel nélkül agyagos és meszes féleségből összetett tömegeből állnak, amely szintén sok fémes alapanyagot tartalmaznak. Minthogy az összes rétegek még puhák voltak, a víz függőlegesen az agyagtelepig átszivárgott és szintén sok primer fémanyagot vitt utjában magával. Ez az anyag azonban a szivós agyagrétegen már nem tudott átszivárogni és legnagyobb részt abban maradt vissza. A kiszáradáskor e fémes anyagok egymással gyűltek és azt a fémes, ill. fém- és ásványtartalmu palát alkották, amelyet ma is a telepekben találunk. Ez tulajdonképpen a telérek és telepek döntő különbsége. A telérek csak egy bizonyos idő után, a telérhegységek kiszáradásakor keletkeztek. A telérek állományát képező alapanyag, vagyis a telérkőzet és az abban rejlő ércek magának a hegységnek a származékai, és ezeket a víz vitte a nyílt repedésekbe és hasadékokba. Viszont a telepek a telephegységgel egy időben keletkeztek. Az általunk telepnek nevezett ásványi réteg szintén egy odamosatott réteg, amely a vízzel együtt a felsőbb rétegekből szivárgó anyagok részecskéi által vált ásványossá. Az elmondottakat a tapasztalatból merített következő megjegyzésekkel támasztjuk alá: Ugyanis azt látjuk, hogy az un. zechstein ill. fedőkö alatti legfelsőbb palarétegek ércszegények és műre nem valók, a talp közelében fekvő legalsóbb rétegek viszont a leggazdagabbak. Némely szilárd feküvel rendelkező helyen a telep alatt un. homokércből álló rétegeket is lehet találni. Ez a két jelenség könnyen magyarázható: A fémes részecskék sulyuknál fogva nagyobb mennyiségben a legalsóbb rétegeig szivárogtak le és ezekben dúsították az ércet. Egy része a részecskének a talpban lévő agyagréteg szivóssága ellenére a víz segítségével ezen is átszivárgott. Minthogy az ezután következő rétegek a fémszemcséket tovább nem eresztették, e helyen keletkezett a homokérc. Annak az anyagnak mineműségéből, amely az üledékes hegységek összes rétegeinek fölépítésére szolgált, könnyen fel lehetne deríteni azokat az okokat is, hogy miért keletkezett főleg vörösréz- és vasérc, valamint egynéhány ásvány, míg más fémek és metalloïdok, a telepben csak gyéren, vagy egyáltalában nem találhatók. Mindez a természet rendjéhez sokkal jobban igazodik, mint hogyha a jelenségeket valamiféle termékenyítéssel és az anyagok titokzatos nászával akarnánk megmagyarázni, amit egyetlen ember sem értene meg. Azonban: Hogy jutottak a halak és növények lenyomatai a telepekbe? Nem lehet kételkedni abban, hogy a halak és növények nem csak a palatelepeben, hanem az

üledékes hegység valamennyi rétegébe is kerültek. Ezeket a rétegeket azonban porózításuknál fogva az átszivárgó vizek hamar oldották és ezzel a maradványokat megsemmisítették. E zárványok által elfoglalt csekély űrt aztán más anyag a víz segítségével ismét feltöltötte. Ugyanezek a fossziliák a szivós agyagban sokkal tovább megtarthatták alakjukat; amíg idővel el nem pusztultak, az agyag is megszilárdult és így a lenyomatuk megmaradt. Könnyen belátható az is, hogy nem minden kőzetféleség volt alkalmas az odamosódott állatok és növények megkövesítésére és ezért helyenként azok nyomtalanul megsemmisültek. Kétségtelenül ez az oka annak, hogy telérhegységekben sokkal ritkábban találunk kőületeket vagy lenyomatokat. Mert az az állítás, - amelyet egyesek hangoztatnak -, hogy minden telérhegységben hiányoznának a kőületek, nem felel meg a valóságnak. Selmecen a Spitalertáró főtelérében a cinopel kellős közepén porpitéket találtak; ezeknek egy példánya von Borg bányatanácsos ásványgyűjteményében látható. Biztos vagyok benne, hogy a telérhegységekben is több kőületet találunk, ha a bányászattal foglalkozók erre több figyelmet fordítanak. A Temesi Bánságban ismerek egy hegyet, amely mindenképpen valódi telérhegységnek, nem pedig üledékes hegységnek egy része, ahol kemény homokkőben számos "turbinita" található.

78.§.

Most tehát már csak a torlatok leírása van még hátra. Torlat alatt homokból és kavicsból álló réteget értünk, amely egy völgyben a talaj alatt, a hegység lábánál keletkezett, gyakran a völgy hosszirányában nagyobb távolságra elhúzódik és belsejében szétszórtan a réteg alapanyagával összekevert fémeket és ásványokat tartalmaz.

79.§.

Megesik az is, hogy a torlatban a talaj alatt homoktól és kavicsból, már külsőleg is különböző több réteg települt egymásra. E rétegeknek azonban csak egyike tartalmazza az ásványokat, míg a többiben csak kevés vagy semmi sem található. A torlat, ill. ásványtartalmu homokréteg, egyébként többnyire a közeli hegység lábát és a völgy szégyélyét képező homok- vagy palakőzetten terül el és esetenként jó darabig a hegy lejtőjén is felfelé tart. A torlat vastagsága a talaj alatt váltakozó.

80.§.

A torlatokban eddig rendszerint csak szinaranyat, szin- higanyt vagy ennek érceit, óndarát és vasércet találtak; különösen az első három fémfajtára folyik a torlatbányászat. Viszont nem fordult még elő, hogy más fémeket is leltek volna torlatokban. A fémek mellett azonban grá-

nát, turmalinszemcsék, és különböző más drágakövek is előfordulnak.

81.§.

Mínt hogy azonban a völgyekben, ahol torlatok képződtek, majdnem mindig patakok ill. folyók folynak végig, könnyen érthető, hogy sok folyóban miért lehet aranyat találni. A völgyekben végigfolyó vízfolyások erős esőzések vagy hóolvadás után felduzzadnak, sodrásuk sebessé válik. Az ár gyakran változtatja folyási irányát, alámossa a partokat és természetesen a torlatból is sok anyagot visz magával. Az ár aranytartalmává válik, amely kisebb patakokból átkerül a nagy folyókba is. Ezért rendszerint tévednek azok, akik egy folyó aranytartalmából arra következtetnek, hogy a közelben aranyteléreket rejtő hegységnek kell lennie. Egy további különleges tünetnek akarják azt is elkönyvelni, hogy az ilyen folyókban az aranyat többnyire vasércszemcsékkel és vasszinporral keverten találják. A tapasztalat helytálló ugyan, de nincs ebben semmi különös, mert ez csak annak a jele, hogy a vasszinpor és vas felhalmozódásának helyén általában a legsúlyosabb részecskék rakódtak le. Mind az arany mind a vasérc a homoknál nehezebb; ezért érthető, hogy e kettőt mindig együtt találják.

82.§.

Nem kétséges, hogy a torlatok eredetüket az áradásoknak köszönhetik, ezt a tényt a településük és összetételük világosan kimutatja. Azonban az is biztos, hogy ezek az áradások fiatalabb keltűek, mint az egész földkérget elpusztító ósár keltje, mert a torlatokat rendszerint úgy telérhegységek, mint üledékes hegységek völgyeiben meg lehet találni, vagyis azon hegységek lábánál, amelyeknek természetes felépítése is elárulja, hogy már a torlatok előtt ott voltak. Mínt hogy a torlatok létrehozásánál nagyobb erő-hatásokra nem volt szükség, valószínűleg részleges árvizek lehettek okai, amelyek ide-oda hömpölyögve egy alacsony, puha kőzetből álló telérhegységet részben lebontottak és annak anyagát a völgyekben lefolyó vizekkel torlatokban leülepitették. A torlatok jellege egyébként egy további bizonyítéka annak, hogy az üledékes hegységek nem keletkezhettek a telérhegységekből. Ellenkező esetben ugyanis nincs magyarázata annak, hogy az üledékes hegységekben miért csak agyag-, homok- és palarétegek találhatóak, de sohasem a torlatok összehordott aranyhomokjai, óndarája és egyéb fémek, mert nem vitatható, hogy a lebontott telérhegységből ilyen összetételű rétegeknek is kellett volna keletkezniök. Azonban, melyik üledékes hegységben találjuk csak a legkisebb nyomát is ennek, és hol mostak valaha is aranyat és óndarát telep kőzetből? A torlatok azonban csakis a telér- és telephegységek után keletkezhettek, máskülönben nem tele-

pülnének ezen hegyek lábánál.

83.§.

Más kérdés az, hogy miért találunk a torlatokban csak aranyat, higanyt, ónt és vasat, azonban sohasem ezüstöt, vörösréz, ólom- és más ércféléseket, mivel ilyen teléreket magukban foglító puha kőzetből álló telérhegységek léteznek, és kézenfekvő, hogy ezeknek egy része is elpusztulhatott és a torlatok felhordásához anyagot szolgáltatott volna. Én úgy vélem, hogy eredetileg keletkezésükkor a torlatok a ma még bennük található fémek ércei mellett más érceket is tartalmazhattak, ezek azonban az idők folyamán a hegyekről lefolyó és a torlaton átszivárgó vízben feloldattak, a levegő segítségével elmállottak és ennek következtében megsemmisültek. Csak a szinarany, a higany, valamint az óndarék és vastartalmu turmallinszemcsék, továbbá a gránátok és hasonló vastartalmu ásványok menekültek meg a pusztulástól, mert tapasztalatból tudjuk, hogy ezek a fémes ásványi anyagok az elmállásnak nincsenek alávetve.

84.§.

Nem szabad azonban a torlatokkal a hordalékot összetéveszteni. A hordalék nem más, mint egyes, talajjal és meddőközettel kevert telérkőzet és ércdarab, amelyeket felhőszakadások és hasonló gyorsodrásu hegyi áradások a telérek kibuvásainál letéptek és a lerohanó víz a völgyekbe hordott. A hordalék keletkezése egyaránt régi és új; napjainkban is végbemegy, míg a torlatok eredete az ismeretlen őskorra nyulik vissza. A hordalék soha sincs messze azoktól a telérektől, melyeknek eredetét köszönheti; ezzel szemben a torlatok igen távolfekvő hegységek-ből juthattak mai lelőhelyükre, ami abból is látható, hogy torlatokat palás előhegységek lábánál is találunk, amelyekben aranytelérek sohasem voltak; erre a Bánságban több példa van. A torlatok mindig kavicsból, homokból és kőtörmeléből, valamint az ezekbe keverődött fémekből állnak és gyakran nagy távolságra, esetenként több mérföldnyire is elhuzódnak. Ezzel szemben a hordalékok talajba hordott alaktalan érc- és kőzetdarabok és terjedelmük alig ér el egynéhány ölet.

85.§.

Ma elfogadott és nem vitatott tény, hogy az összes források, ennél fogva az összes patakok és folyók is az esőből és a hóból származnak. Az eső és az olvadt hó folytonosan behatol a hegyekbe, az áteresztő rétegein át a mélységbe szivárog és legnagyobb részt a mély völgyekben ill. a síkságban lát megint napvilágot. A hegységek tehát túlnyomóan mindig nedvesek és attól függően,

hogy a bennük lévő kőzet tömör vagy hasadékos, többé kevésbé vízzel is fel van töltve. Ha egy hegységben nyitott hasadékok vannak, ezeket a víz mindig feltölti, utána pedig a forrásoknak szolgál víztartályul, amelyek folyamatosan innen táplálkoznak. Ilymódon keletkeznek azonban a földalatti források is, amelyekre aknamélyítés vagy vágathajtás során a bányászat kárára ráakadnak. Egyébként az ércbányák földalatti hozzáfolyásai száraz évszakokban jóval kisebbek, mint hosszantartó esőzések, ill. tavasszal a hóolvadás után, amikor is a vizek az egész hegységből olyan tömegesen törnek be a bányákba, hogy igen nagy kellemetlenséget okoznak; ez is egy nyomás bizonyítéka annak, hogy a földalatti vizek az esőből és a hóból erednek.

86.§.

Az esővíz nemcsak a hegységen, hanem a bennelévő teléreken és ereken is átszivárog, különösen akkor, ha a telérközetek nem tömörek, hanem repedezettek, odorosak, vagy laza szerkezetűek. Továbbá akkor is, ha a telér nem nőtt a fedő- vagy fekükőzettel össze, hanem választólap ill. sima lap által a hegytől el van válva. Ilyenkor elég hézag marad ahhoz, hogy a külszíni víz a telér és annak fedő- ill. fekükőzete között beszivárogjon és a bányaművelést nehezíti, az ácsolást pedig költségessé teszi.

87.§.

Az érc teléreken átszivárgó ezen vizek gyakran az érc bomlásának és átalakulásának az okai. A vizek az ércet oldják, pl. a cementvizeknél magukkal viszik és más helyen vagy más alakban újból lerakják, esetleg továbbsodorják, úgyhogy örökre elvesznek. Az érc ezen bomlása és újjáalakulása más helyen alapja lehet annak, hogy még értelmes természettudósok is ahhoz a véleményhez csatlakoznak, miszerint az érc manapság nőnének. Ezeket a tudósokat a hegyek belső szerkezetének figyelmesebb tanulmányozása meggyőzhetné ezen nézet alaptalanságáról, amely eredetét csak az alchimistáknak köszönheti, akik az alchimia valószínűsítésére a fémek úgynevezett "növekedését" találták ki.

Megjegyzés. Bányászok között gyakran hallani azt a hiedelmet, hogy egy telér kezdődő nedvesedése egyúttal a várt érc közelségét jelzi. Azt hiszik ugyanis, hogy a víz hozza az ércet, ill. okozza telér dusulását. Ez a remény gyakran csalóka, ha azonban valóra válik, ennek magyarázata a következő: A 43.§-ban azt mondjuk, hogy a telérközetben mutatkozó bizonyos jelek és változások egy telér várható dusulására utalhatnak. Azonban előfordulhat pl., hogy a telér meddő hegyazásai között szilárd és agyagos telérközetek is vannak és ezek a szivárgó talajvizet nemeresztik át. Ha azonban egy telér dusul, odoros, repedéses és laza szerkezetű-

lesz, úgy a víz könnyen hozzáfér. Csakis ilyen értelemben lehet a víz a közeledő ércesedésnek az előjele, anélkül azonban, hogy maga a víz a telér dusulásához a legcsekélyebb mértékben is hozzájárulna. Ellenkezőleg azt kellene kívánni, bárcsak soha semmiféle víz ne találna utat az érchegységek belsejébe, mert függetlenül attól, hogy a víz ércet tud-e létrehozni, az a bányászatnak csak rombolást, kellemetlenséget, nehézségeket és költséget okoz.

88.§.

A tanulságos oktatásnak nagy előnyére szolgál, ha a földalatti természet eddig tárgyalt előfordulásait ábrázoljuk. Ezért két rézkarcban ezeket a lehető legérthetőbben szemléltetjük, abból a célból, hogy a bányagyakornokok, ha az ábrák alapján mindezekről helyes tájékoztatást nyertek, a jövőben az ércbányákban minél helyesebb ismeretekkel rendelkezzenek.

Az első rézmetszet 1. ábráján a/ és b/ két csapásban haladó telér alaprajza; ezek egyrészt találkoznak, azonban egymáson át is hatolnak és a saját csapásukat folytatják, c/ tömzsöt ábrázol, d/ pedig gyepércet. Minthogy a hegynek e/-nél görbülete ill. bemélyedése van, az a/ telér is e helyen ezután igazodik és az irányából elfordul, f/-nél pedig könyököt vet; g/ a telértől elvált fedüereket, h/ pedig feküereket ábrázol. Azonban már a 30.§-ban megjegyeztük, hogy ezeket az elágazó ereket találkozó fedü- ill. feküereknek is lehet nevezni. i/ a telértől elvált ág, azonban rövid távolságon belül a telérrel újból egyesül; a kettő között meddő közbeékelődés van; k/ a telért metsző keresztér, amely a telért néhány öllel a fekübe tolja, egy másik, ugyanazon betűvel megjelölt keresztér pedig a telért teljesen elvágja. l/-nél a telér szétágazik, m/-nél pedig eloszlik ill. elágazik. n/-nél a telér valamelyest összeszűkül, azonban egy pár öll után megint szétnyílik, o/-nál pedig vastagodást képez. p/-nél a telér teljesen összeszűkül és csapásirányban megszűnik. Mivel q/-nál a telér egy mély völgyön át a szembelevő hegyben folytatódik, ez a szakasza a folytatódó rész. A tömzsnél r/ az érces érhálózatot jelzi, ezek a tömzson áthuzódnak. Végül s/ a tömzsnek megfigyelt szegélyezését ábrázolja, amelyről az 59.§-ának megjegyzésében volt szó.

89.§.

A 2. ábra két hegység vertikális metszetét tünteti fel; az egyikén a rétegek egyenlejtéssel, a másikon ellenlejtéssel dőlnek. Itt láthatjuk a/-nál az egyenlejtés és b/-nél az ellenlejtés teléreket is. A telér c/-nél meredek, d/-nél ellaposodik vagy visszafordul; e/ egyenlej-

tes, f/ ellenlejtés fedüér, mind a kettő a telérnek dől, az ellenlejtés fedüér pedig a telért metszi. g/ egyenlejtés, h/ ellenlejtés feküér, ezek a telértől elágaznak és a mélység felé folytatódnak. i/-nél egy közel szintes ér lejtésében a telért elveti, amely a mélységben k/-nál teljesen elvész. l/-nél a telér széttuzott, m/-nél két részre oszlik és meddő beékelődést alkot. n/-nél összeszűkül, de nagyobb mélységben újból szétnyílik; ó/-nál dőlésben két telér elágazássá oszlik, ezeknek mindegyike a mélység felé folytatódik. p/ a telérek és erek külszíni kibuvása, q/ viszont azt az esetet ábrázolja, amikor a hegy felső részében zavart kőzet van és így a telérnek nincs rendes kibuvása. r/ tömzsöt a mellékszakadékaival és a szegélyével együtt tünteti fel, egyúttal világosan szemléltetve a választólapokat is. s/ egy alakatlan érchalmazt, t/ pedig gyepércet ábrázol.

90.§.

A II. tábla 3. ábrájában egy üledékes hegység metszetét mutatom be. Látni, hogy az egyes rétegek miképpen fekszenek egymáson egészen a telepig.: az ábrában: a/ az érctelep, amelynek b/-nél van a kibuvása. c/ a fekükőzetet, d/ a telepvetőket jelzi. Ezek helyesebben az üledékes hegységet harántoló, a fekükőzetbe hatoló hasadékok. e/ a hasadékmenti elmozdulást tünteti fel.

91.§.

Végül a II. tábla 1. ábrájában egy nagy hegylánc egyik részének metszetét lehet látni, ahol az eredeti magas őskőzetet és a két oldalon, az ahhoz csatlakozó közteshegység egy-egy szakaszát ábrázolom. A képen a/ az őskőzet, amely mind a két oldalon a b/-vel megjelölt fiatalabb hegység alatt folytatódik. Ez a fiatalabb hegység tehát az őshegység alacsonyabb részeire ráülepedett, utóbbi tehát a hegység belső magját és őskőzetből álló alapját képezi. Erre vonatkozóan a hegységekről szóló fejezetben egy tapasztalattal közöltem. c/-nél az új hegység rátelepült az őshegység lejtőjére; a kiszáradás okozta zsugorodás következtében itt a d/-vel megjelölt hasadék, ill. telér keletkezett. Ez a jelenség nem is ritka és sok országban találunk erre példát. A Bánság, Felsőmagyarország és Tirol sok telére ezt a képet mutatja. Abból a célból, hogy a 20.§. első megjegyzésében és a 60.§.-ban elmondottakról világos szemléletünk legyen e/-nél három - a valódi telérhegységben lévő - telért is berajzoltam; ezek dőlésszögükben az ősi sziklás földfelületig érnek le, ill. az alapkőzetnek nekiütköznek és ezért itt ugyanúgy véget érnek, mint kétségtelenül, a legtöbb fontos telér. Ha most már egy egész telér- és közteshegységből álló hegyvonulatot úgy képzelünk el, hogy az - mint b/-nél látható - a sziklás földkéreg alacsonyabb hátaira hordatott rá és ezért ezek a hegyhátak már nem állnak ki, hanem azo-

kat a fiatalabb hegység végig eltakarja, akkor ez az a jelenség, amelyről a 16.§-ban szó volt.

92.§.

Az eddigi fejtegetéseinknek tárgyát képezte mindaz, amit a földalatti bányaföldtanról a bányásznak tudnia kell. Nem zárhatom le ezt a fejezetet anélkül, hogy kiegészítésül néhány megjegyzést ne fűzzek hozzá. Az első megjegyzésem szóljon a hegyek eredetéről. Erre vonatkozó, a belső hegyszerkezetről szerzett tapasztalatokon és bizonyítékokon, nem pedig valamilyen elgondoláson alapuló nézetemet már előadtam. Ehhez tehát csak néhány megjegyzést akarok hozzáfűzni. Azt mondtam ugyanis, hogy előbb a felső földkéreg egy víz által történő lepusztulásának kellett végbemennie. E lepusztulás előtt voltak ugyan hegységek, de telér- és üledékes hegységek még nem léteztek. Ha netalán ilyenek már léteztek volna, azok az általános elhordáskor fellágyultak volna, utána a víz elragadta és megsemmisítette volna őket. A belső földmaghoz tartozó, szilárd kőzetből álló legmagasabb hegyláncok, ill. gerincek az özönviznek mégis ellenálltak, jöllehet, hogy az ár ezeknek legtetejéből is letépett bizonyos tömegeket; innen vannak a legmagasabb hegyláncok óriási sziklái és szirtjei. Végül, az ár által elsodort anyag - a viznek a hegyláncokhoz való többszörös nekiütkezése és visszahömpölygése során - rétegesen leülepedett és megalkotta a többi hegységet. Felmerül tehát az a kérdés: milyen kőzetből voltak ezek az őshegységek? Könnyen érthető, hogy nekem személyesen - úgy mint biztosan másoknak is - földrészünk csak kevés hegyláncát volt alkalmam megtekinteni. Azonban két hegyláncot, amelyek Európa legnagyobb hegységei közé tartozik, legpontosabban tanulmányoztam, mégpedig a Trák hegységet és azt a hegységet, amely Magyarországot Erdélytől elválasztja. Csodálkozni fognak, ha azt állítom, hogy e hegységek őshegyláncá mészkből áll. Minden természettudós eddig azt hitte, hogy a mészkből igazi otthona csak az üledékes hegység, sőt odáig is mennek, hogy a mészkből elpusztult tengeri állatok termékének tartják. Biztos azonban, hogy az egész óceán összes kagylóhéja sem volna elegendő ahhoz, hogy e hegységek megfelelő tömegét alkossa. A Trák hegységet 30 mérföldnyi távolságra megvizsgáltam és azt találtam, hogy a középső hegyvonulat 2-3 mérföld szélességben csak mészkből áll. Mind a két oldalon pedig csupa palás, homokos, szaruköves és különböző kevert kőzetfeleségből álló hegység a középső hegyláncal azonos irányban húzódik, amíg végül mind a két oldalon a síkságban nem végződik. Jól tudom, hogy mészkből úgy telepkőzetek, mint telérhegységek is épültek fel, de azt is tudom, hogy ebből a kőzetből óriási hegyláncok léteznek, amelyek sem nem telér-, sem nem üledékes

hegységek. Honnan származnak tehát ezek a mészkőből álló telepese előfordulások és hogy keletkeztek az ebből a kőzetből felépült telérhegységek? Biztosan semmi másból, mint a földkéreg nagy változásakor elpusztult és megsemmisült ősz mészkőhegységekből. Azonban mi volt a nagy mészkőhegységek eredete? Ezek semmi mások mint az eredeti őshegységből és a földkéregből kiemelkedő magaslatokból a nagy pusztulás maradványai, amelyeknek mindkét oldalán az ár által odahordott különböző összetételű anyagféleségekből a szomszédos hegységek leülepedtek. Az említett középső mészkőhegyláncokban az ásványok, kővületek és kőzetrétegek legkisebb nyomát sem látjuk, egyszóval semmit sem, amiből egy előzetes elváltozásra vagy keletkezésre lehetne következtetni. Ellenben ezeket a jeleket a másféle anyagfajtákból álló szomszédos hegyekben látjuk, bizonyítékaul annak, hogy a középső hegylánc az eredeti és a többi csak később a nagy változás révén keletkezett.

93.§.

Semmiképen sem akarom azt állítani, hogy minden, a nagy változás előtt a már létező érchegység, fentiek értelmében mészkőhegység. Lehetséges, hogy a nagy pusztulás előtt is voltak már vegyes kőzetféleségből felépült hegységek és ezeknek maradványai is fennmaradhattak. De majdnem azt merném állítani, hogy az ősz földgömbünk belseje - a pusztulás után felujult felszínétől eltekintve - tulnyomó részben mészkősziklából áll. Az óceán fenekét - ha a folyók odahordott anyagától eltekintünk - úgy látszik legnagyobb részt a mészkő képezi. A tengervíz keserősége, annak sótartalma, továbbá azok a kísérletek, amelyek révén kimutatták, hogy bármilyen tengervíz meszet tartalmaz; a tengeri kagylós állatok, amelyek a héjukhoz szükséges meszes anyagot csak a tengervizből vehették, mindez fentemlített elmélet valószínűsége mellett szól. Remélem nem tételezik fel, hogy a tengervíz ezen tulajdonságai magától a kagylós állatvilágtól erednek, vagy a folyók által bemosott meszes anyaggal, mint alapokkal magyarázhatók, mert különben mindjárt azt kérdeznénk: A legelső kagylós állatok vajjon honnan vették a meszes anyagot? - Hozzá jön még sok tengeri utazó tapasztalata, akik sok, a tengerből kiálló, valódi mészkősziklát a saját szemükkel láttak. - A mészkő, az összes egyéb kőzetek közül földgömbünk legegyszerűbb összetételű kőzete. A hegységek összes többi kőzete - bárminek is nevezzük őket - összetétel tekintetében sohasem ilyen egyszerű. Az összes agyag- és kovaszerű hegység csillámai, vastartalma és egyéb anyagokkal vannak keverve. Ugy vélem, hogy a földgömb az egyszerű elemek keveredéséből keletkezett, így a létrejött kőzet is egyszerű összetételű lehetett. És mi volna akkor, ha azt állítanánk, hogy az agyag- és kovas, más anyagok hozzájárulásával meszes földből keletkezett? Magam is láttam sok mészkőhegységet, amelyet vöröses szivós agyag fődött be, ugyancsak az évek hosszú során át azt is megfigyeltem, hogy ilyen hegyek felszíne a levegő és víz se-

gitségével feloldódik és vöröses agyaggá válik. Agyagos hegységekben azonkívül sok kvarctelért találunk, amely a keletkezéséhez szükséges anyagot sehonnán sem vehette máshonnán, mint ebből az anyagózetből. Kivánatosnak tartanám, ha mindazok, akiknek erre alkalmuk nyílik, más országokban is a magas hegyláncokat megvizsgálnák. Ennek első feltétele azonban az, hogy őshegységnek egyetlen hegységet sem szabad minősíteni, amelyben rétegződés, ásványi telérek és erek, kövületek vagy a nagy átalakulásnak bármilyen legkisebb jele észlelhető. A 16. §-ra hivatkozva azonban meg kell jegyezni, hogy az eredeti őssziklamag a hegy belsejében is el lehet rejtve, mert ez is ki volt téve a nagy pusztulásakor az ár hatásának és az anyag leülepedésének, amely odamosódott aztán - mint bármely más hegységben is - közetté szilárdult meg. Minthogy ilyen módon a tulajdonképeni eredeti ősszikla vonulat e rétegek alatt takart és láthatatlan, könnyen lehet tévedni és olyan hegységet is őshegységnek nevezni, amely a valóságban nem az.

94.§.

Moro Lazaro, aki olyan országban lakott, ahol tüzhányók vannak, elgondolásait földalatti tüzzel és tüzhányó hegyekkel magyarázta. Egyetlen természeti tünet alapján alkotta meg e tudós a világképet. A földkéregből üreges gömböt csinált, annak belsejét kitöltötte tüzzel. E tüznek - szerinte - helyenként ki kellett törnie, magas hegységeket alkotnia; e hegységek pedig az egész földfelületre kiterjedő vizeket visszaszorították és ezzel a mai tengereket alkották. Ha Moro történetesen a hegységek belsejét megvizsgálta volna, biztosan óvakodott volna attól, hogy ezeket az elképzeléseket világgá kürtölje. Moro egész rendszerét már többen megcáfolták, ezért csak arra akarok rávilágítani, ami a hegyek keletkezésével összefügg. Moro azt mondja, hogy a földfelület egy kőzetből álló kéreg; ennek belsejében meggyulladt a föld, szétszakította a kérget és hegyeket tornyosított fel. Ezeknek a hegyeknek tovább kellett égniük és újból anyagot kiönteniük, így keletkeztek szerinte az üledékes hegységek és más közetrétegek. Komolyan felteszem a kérdést: Mi volt az, ami a föld belsejében meggyulladt? Tűz, éghető anyag nélkül: értelmetlenség. A Moro féle üreges gömbnek tehát csupa kénnel vagy más éghető anyaggal kellene töltve lennie. Ha azonban ezek a kérget áttörték és kitörés formájában a külszínre kerültek volna, a világ legtöbb hegysége ma nem sziklából és megkeményedett földből, hanem salakból és lávából állna, vagy a szilárd kéreganyagából keletkezett hegységek legalább keverve volnának ilyen anyagféleségekkel. De hol találunk ilyeneket a természetben? Moro azt állítja, hogy a magasba dobott szilárd kéreg tovább

égett, ezáltal még több anyag dobódott ki, úgy, hogy ilymódon a rétegekből álló hegységek jöttek létre. Kérdem: a föld és kőzet talán éghető anyagok? Ha pedig az üledékes hegységek rétegei ilyen módon keletkeztek volna, nem kellene-e azoknak is ismét salakból és elégett anyagból állniuk? Moro, aki gondolatát csak hazájának tűzhányóiból vezette le, biztosan úgy gondolta, hogy a hegyek teljes állaga ég, és teljesen elfelejtkezett arról, hogy azokban a kénes anyagnak oly nagy mennyiségeinek kellene lennie, amely egyedül szolgálhatná az égéshez és a kitöréshez szükséges anyagot. Másodszor: Ha a földalatti tűz a földkérget szét tépte és a magasba dobta, így a kőzet is elveszthette szilárd összefüggését és szerkezetét, úgyhogy nagyszámu repedésnek kellett volna abban keletkeznie. Ezekbe a földfelületet elfoglaló vizeknek szükségszerűen be kellett volna hatolniuk. Itt azonban a földalatti tűz nem terjedhetett volna, mert alig, hogy az első hegyek létrejöttek volna, a víz a további kitörések véglegesen véget vetett volna. Moro ezt az ellentmondást maga is belátta, ezért a víz mélységét csak 175 ölnek tételte fel. Az ezen keresztül felkuposodott tűzhányó hegyeknek ennél magasabban kellett volna kitörniük, úgyhogy a víz a tűzhányók nyílásán ne folyhasson be. Mintha a víz, a földkéreg ilyen felszakadásánál, a felkuposodott hegyek lábánál nem találhatott volna elég hézagot és nyílást, hogy behatoljon, a földalatti tüzet eloltsa! Azonban, ki sugta Moronak, hogy a víz mélysége csak 175 öl? Személyesen jelen volt-e a teremtésnél, és vajjon megmérte-e a víz mélységét? Ilyen nagy eseményről mint amilyen a teremtés volt, lehet ugyan visszamenőleg valószínű következtetéseket levonni, de ilyeneket ölnyi pontossággal kiszámítani annyit jelent, hogy tulajdonképpen a képzelő tehetség, - Harmadszor: Moro szavai azt engedik sejtetni, hogy a hegyek belső szerkezetét sohasem látta. Ha azok az ő leírása szerint keletkeztek volna, úgy azoknak belül üresnek és kiégettnek kellene lenniök és az egész hegytömeg egy összedarabolt kőzet- és anyagrakásnak látszana, rétegződés, szabályos település és belső összefüggés nélkül. Ha ilyen természeti tünetet elképzelünk, mindez érthetővé válik; mert, ha a hegyekben valóban földalatti tűz égett volna és e tűz anyagot dobott volna ki, úgy e hegyek belül éppolyan üresek lennének mint a Vesuv. Mi bányászok azonban szerte a világban sokszáz hegységet vágatokkal átharántoltunk, többszáz méter mélységben és a hegylábától kiindulól is, anélkül, hogy kiégett, vagy bármiféle üreget, sőt egy ilyen természeti tünetnek a legkisebb jelét is láttuk volna. Továbbá azt mondtam, hogy ilyen hegyek csak rendezetlen kőzet- és anyagrakások lehetnének. Ha egy földalatti tűz ereje a kemény földkérget felröpítette volna, ennek számtalan darabra kellett volna szétrepülnie és lehullása után csak egy rendezetlen, egymásra hányt, minden szabályosságot és összefüggést nélkülöző kőzetrakást kellett volna képeznie. Ennek képét szemlélteti, Bondaroy leírása alapján, a Nápoly melletti Nuovo-hegy. Földkérgünk

hegységeiben azonban hol találjuk az említett nagy rendezetlenséget? Mit szólna Moro mindehhez, ha egyszer velünk bejárná a földalatti bányamüveleteket. Ott meglátná, hogy a hegységek szabályosan egymásra települt, egymással szoros kapcsolatban álló és azonos csapással néhány mérföldnyire vonuló kőzetrétegekből állnak. Mit szólna továbbá, ha azt látná, hogy a hegység egyik fele pl. kovásszerű szarukőből, a másik fele palából, esetleg 2-3 különböző kőzetfeleségből áll és ezek egymás mellett ugyanabban a csapásban haladnak. Ilyen tapasztalatokat, hogy egyeztetné össze a saját rendszerével. Végül, hogy magyarázná a hegységekben található telérek és erek keletkezését? Feltételezhető azonban, hogy teléreket és ereket ő sohasem látott és azt sem tudja, hogy az ásványi előfordulások a valóságban milyenek.

95.§.

Mindebből azt látjuk, hogy Moro világképe a tapasztalattal sehogyan sem egyezik. Hogy az ókorban és az ujkorban egyes dombok és kisebb szigetek egy földalatti tűz ereje által a bezárt földalatti levegő rugalmas erejének segítségével fölrepültek, ez itt semmit sem bizonyít. Ezek a jelenségek a természetnek csak véletlen játékaik, amelyek nem is a földgömb belsejéből, hanem a külszin közeli földkérgéből erednek. Kén telérek és a megváltozott földkéreg felszine alatt lévő más éghető anyagok a levegő tágulási erejének segítségével könnyűszerrel ilyen hatásokat elő tudnak idézni. Sőt még az üregekben bezárt és ásványi gőzökkel telített levegő egymagában is elég erős ehhez, ha a kitöréshez a véletlen folytán nyílást talál. Ilyen hatások például a bányászatban nem ritkák, nem szólva a villamosságról, amellyel manapság nagy valószínűséggel vezetik le a földrengéseket.

96.§.

Azoknak tetszésére, akik még mindig egy földalatti belső tűzben hisznek és ebből a teléregekben és erekben rejlő ércek keletkezését, valamint más természeti jelenséget is le akarnak vezetni, itt beszúrok egy megjegyzést, amely egyúttal mércéül szolgálhat, egyéb, a természettudományok e részére vonatkozó nézeteinek elbírálásához is. A selmeci érchegység egyáltalában nem tartozik a legmagasabb érchegységek közé, magassága közepes, mint a legtöbb köztes hegység és érchegység magasságáé. Ebben a hegységben hajtották ki a Ferenc császár altárót, amely táró az itteni bányamüveleteket a Terézia- aknától - mint a legmagasabban fekvő aknától - számított 224 öl mélységben alá-vájta. A bányászat az altáró szintje alatt még 44 öllel mélyebben, tehát a külszintől függőleges volnal mentén mérve 268 öl mélységben folyik. Az altáró szájnnyílása a

Garam völgyébe torkollik. A tárónyilástól a Garamig az esés még további 40 öl. Feltételezhető tehát, hogy a legmélyebb bányászatunk egy szinten van a Garam azon helyével, ahol e folyó elhagyva a hegyeket, arra a nagy síksákra ér, amely Magyarország legnagyobb részét képezi. A higanyoszlop a Ferenc-altáróban 26 hüvelyk és 5 vonálon áll. Ismeretes, hogy a Földközi tenger közepes magasságában a higanyoszlop 28" 4 2/3 vonalt mutat. A szintkülönbség tehát az altárószinthez viszonyítva 1" 11 2/3 vonal. Ha most Bernoulli képletével

$$x = \frac{22000 c}{y} - 2200 \text{ x/}$$

a magasságot kiszámítjuk, azt látjuk, hogy a legmélyebb bányászatunk és ennek következtében a csatlakozó magyar Alföld 229 öllel, vagyis 1373 lábbal fekszik magasabban a tengerszintnél, egyuttal magasabban is mint a Fekete-, Földközi- és Német tenger menti összes sík partvidék. Eszerint számítsuk ki Európa összes bányáinak magasságát, akkor azt fogjuk látni, hogy még a legmélyebb bányáink sem érték eddig el a tengerszintet, vagy a nagy síkságok szintjét.^{xx/} Ilyen körülmények között milyen most a földalatti tűzhatás kérdése? Ha valaki úgy véli, hogy ez a hatás oly sokszáz öllel földgömbünk sík felülete fölött, annak szilárd kőzetből és sziklából álló magaslatait át tudná törni, annak arra is kellene gondolni, hogy ez a hatás a sík területen összehasonlíthatatlanul erősebben érvényesülhetett volna annál is inkább, mivel e terület tulnyomóan laza földrétegből áll és ezért a földalatti tűz kigőzölgései errefelé sokkal könnyebben találtak volna utat, mint a hegység kemény kőzetén át. Ilyen módon a teljes földfelületnek folyamatosan kigőzölgő Vesuvokból kellene állnia. De hol látjuk ennek csak a legkisebb nyomát is? Ha valami, a földalatti tűz létezéséről és annak a fémek keletkezésére gyakorolt

x/ Lábjegyzet: Tudniillik: "y" a megadott helyen leolvasott barométerállás, úgy aránylik a tengerszinten mért "c" barométerálláshoz, mint 22000 aránylik a leolvasási hely- párizsi lábban kifejezett - "x" magasságához egy a tengerszintnél 22 000 párizsi lábbal mélyebb pont fölött / $y : c = 22\ 000 : x + 22\ 000$. F./ E képlet szerint a Ferenc-altáró pontjának magassága - természetesen annak középértékét, mégpedig párizsi mértékben 26" 5 vonással, a barométerállást a Földközi tenger szintjén 28" 4 2/3 vonással véve - 1642 párizsi lábat, vagyis 273 2/3 ölet tesz ki. Ennek folytán az ottani legmélyebb bányaművelet - levonva azt a 44 ölet is, amennyivel utóbbi mélyebben fekszik mint a barométerleolvasás helye - 1378 párizsi lábbal, vagyis 229 öl 4 lábbal, ill. - 236 bécsi öllel fekszik a tengerszint fölött.

hatásáról szóló elméletet véglegesen megsemmisítheti, úgy fenti érvelésünkkel ezt az okot megadtuk. Ebből látható, hogy a tűzhányók és hasonló természeti tűnemények csak a földkéreg felszínén érvényesíthetik hatásukat. Franciaországban az Auvergne tartományának Quettard által leírt sok kialakult tűzhányója - de más országok hasonló jelei is - mind meggyőző bizonyítékai ennek. Mert ezen Jelenések láttára semmi más következtetés nem vonható le, minthogy ezekben a hegyekben az éghető anyag már régen elégett és ezért a tűzhányók működése megszűnt. Hasonló vége lesz valamikor a Vesuvnak, az Etnának és a többi tűzhányónak is, mihelyt a környezetükben lévő kénásványok és éghető anyagok teljesen elégték.

xx/ Lábjegyzet: Az összes ismert bánya közül talán a legmélyebb, az egypár évvel ezelőtt felhagyott tiroli Röhrbüchel-bánya. 5 aknájának mélysége bécsi mértékben:

aknák neve	mélység öl	láb
Gerichtsschacht	328	5 1/3
Fundschaft	357	2
Gesellenbauschacht	380	-
Danielischacht	432	-
Heiligengeistschacht.....	444	2 2/3

A barométert a Heiligengeist-akna szájánál 26 párizsi hüvelykkel olvasták le. Ha ezt az adatot a többi, - magasságban egymástól nem nagyon eltérő - akna magassági középértékének vesszük, a Bernoulli-féle képlet segítségével - bécsi mértékre redukálva - az aknák magasságát a Földközi tenger szintjéhez viszonyítva az alábbiak szerint kapjuk meg:

Gerichtsschacht	17 öl	2/3 lábbal	magasabb
Fundschaft	12 "	2 "	mélyebb
Gesellenbauschacht	54 "	- "	mélyebb
Danielischacht	86 "	- "	mélyebb
Heiligengeistschacht	98 "	2 2/3 "	mélyebb

a tengerszintnél.

Több tudós, különösen J.A.de Luc az atmoszféra vizsgálatáról szóló munkájában /megjelent német fordításban: 1776, Leipzigben/, arra törekedett, hogy a barometrikus magasság mérések számítására helyesebb szabályokat dolgozzon ki. A fenti számításokat a szerző azonban a Bernoulli-képlet alapján végezte el, mert itt pontosabb meghatározás nem szükséges. Egyébként a Danieli- és Heiligengeist-aknák mély szintjei de Luc szabályai szerint is a Reaumur-féle termométer állását 0 fölött

97.§.

Nagyon sokat vitatkoztak a kövületek eredetéről is. Nem tudom, hogy érdemes-e még azok véleményét is megcáfolni, akik azt állítják, hogy a megkövesedett tengeri állatok soha sem voltak élőlények, és már eredetileg ebben a formában jöttek létre, ahogyan mi ma találjuk őket. Bertrand erre vonatkozó rendszere ismeretes, de úgy vélem, hogy a szerző ezt a nézetét alig lesz képes továbbra is fenntartani. Ha ugyanis Isten e leleteket ebben az alakban teremtette és szerves életet nem adott nekik, teljesen haszontalan lényeket teremtett volna, ami a teremtő bölcsessége ellen szól. Ha pedig szerves testeknek teremtette őket, úgy az élettől a szervezet elválaszthatatlan. Nem érdemes tehát a témánál tovább vesztegelni, hanem mérlegeljük inkább azt a nézetet, miszerint a kövületek mai lelőhelyein valamikor tenger volt. Ha a megkövesedett tengeri lényeket a tengerpartok anyagában találják, én is szívesen csatlakoznék ahhoz a nézethez, hogy a tenger valamikor idáig felért. A kövületek azonban magas hegyekben és hegységekben találhatók, a telérhegységek magasságánál alig kisebb szinten. Honnan jöttek tehát ezek a kövületek ebbe - az előbbi számításaink szerint - a tengersizint fölötti, gyakran több ezer öles magasságba? Elképzelhető-e, hogy valamikor ilyen magasságban állt a tenger? E nézet alapján - a legmagasabb sziklahegységek kivételével - az egész földkérget víznek kellett volna borítania. Hol maradtak akkor a lakott szárazföldek? Talán e kiemelkedő sziklák tetején? És ez a töménytelen mennyiségű víz, amely e föltevés szerint majdnem az egész földgömböt betakarta, vajjon hová lett? Talán úgy képzelik-e, hogy a tenger mai mélységei voltak annak idején a szárazföldek, a földkéreg magasabb területei pedig az akkori tengert képezték? Látható tehát, hogy ennek a nézetnek semmi alapja nem lehet.

Lábjegyzet folytatása az előző oldalról:

16 2/3 fokkal véve - a Földközi tenger partjánál mélyebben fekszenek. Csak annyit akarok itt még megjegyezni, hogy a Heidinger által "A kőzetfajták módszeres beosztása" című művének /Wien, 1787./ 28. oldalán részletesen leírt Röhrbüchelbánya agyagpalában vonuló vörösréztelére közelében 300 öl mélységben tengeri só is előfordul.

98.§.

Sulzer, a Berlini Tudományos Akadémia közleményeiben, a föld változásairól szóló új elméletét ismertette. E munkájában feltételezi, hogy az összes nagy hegylánc valamikor köröskörül zárt vonulatot képezett. A hegyláncok közötti völgyekben mind tavak voltak, és a világtenger szerte a világon a hegység lábáig ért, úgyhogy ezek a hegységek mint megannyi sziget álltak ki a vízből. A tavak fokozatosan áttörték az őket körülölelő előhegységeket és onnan rengeteg anyagot, homokot és kőzetet vittek a tengerbe. Ily módon a tengerfenék lassacskán feltöltődött, a tenger hátraszorult és a mai határait foglalta el. A tengeri állatok az egykori tengerfenéken visszamaradtak; innen származnak - elmélete szerint - a megkövesedett tengeri lények. Nézzük most meg, hogy ez a rendszer, hogy egyezik meg a tapasztalattal. Előljáróban hozzávetőleg felteszem, hogy akkor a tenger a földfelület felét foglalhatta el. További feltétel, hogy a tenger mélysége megközelítőleg 400 ölet tett ki. Ebből következik, hogy amikor a tenger az egész föld felületét elfoglalta - tehát feltevésünk kétszeresére terjedt ki - szintjének 200 öllel alacsonyabbnak kellett lennie a jelenlegi szintjénél. Mert amikor a tenger szűkebb határok közé szorult, természetszerűleg a víztükrének is arányosan emelkednie kellett. A 96.§-ban végzett számítások alapján a hegyek lábánál elterülő síkság 229 öllel, sőt még ennél is magasabb volt a jelenlegi tengerszintnél. Ebből következik, hogy a tengerszintnek régen 429 öllel, ill. 2574 lábbal alacsonyabbnak kellett lennie a hegyek lábánál elterülő jelenlegi síkságnál. Vegyünk most egy 100 nérföldnyi széles és hosszú síkságot, mint amilyen Magyarországban az egyik, Lengyelországnak a másik oldalán van; mind a kettőnek a Kárpát-hegység tavaiból kellett volna leletkeznie. Ha e feltételezett síkságokra vonatkoztatva 429 ölnyi mélységgel azt a kőzettömeget számítanánk ki, amelyet Sulzer rendszere szerint a Kárpát-hegység kőzeteiből e kis tavaknak le kellett volna szakítaniuk és azt a korábbi tengerfenékre ráhordaniuk, akkor azt látjuk, - még ha a kis tavak az egész Kárpát-hegységet le is rombolták volna, és egyetlen kőzetdarab sem maradt volna a helyén, ez az anyag még mindig csak a huszad részét képezné a szükséges óriási tömegnek. Arról nem is beszélve, hogy még ilyen sík területen is sok kisebb hegy és domb van; s ezeknek szintén ugyanebből a tömegeből kellett volna felépülniök. A valóságban azonban mennyi anyag sodródott le ezekből a hegységekből? A legtöbb közülük teljes épségben meg van és, ha a középső hegyláncotól eltekintünk, ahová - ahogy mindjárt látni fogjuk - ezek a hegyi tavak soha nem érhettek volna fel, úgy ezek a hegyek látszólag a tömegükből semmit sem vesztek. Az ilyen hegyi tavak a közelben fekvő síkságot

talán néhány láb vastagságban kőzettel és homokkal betakarhatták volna, azonban semmiképpen sem az egész földfelületet, még hozzá többszáz öl vastagságban. Ezen elmélet szerint a tengeri állatok kőületeit nem a legfelső földrétegben találhatnánk meg, hanem néhány száz öllel lejjebb, az egykori tengerfenéken. Azonban honnan származtak a hegyekben található kőületek? Mert - ahogy Sultzer mondja - a hegységek egy köröskörül zárt egységet képeztek, amelybe a tenger nem hatolt be.

Ha végül a hegyek alkatát alaposabban tanulmányozzuk, azt látjuk, hogy az elhangzott nézet semmi más, mint egy tetszetős gondolat, amely azonban semmiben nem indokolja a természetet. A feltételezett, a hegységet körülvevő zárt lánc csak feltételezés, amely nem egyezik a valósággal. A hegyhátak és völgyek a központi magas hegylánc mindkét oldalán azonos iránnyal haladnak a sík alföldre. Ezek a völgyek nem szintesek, hanem a síkságtól kezdve emelkednek és a hegyláncok gerinceinél végződnek. A síkság felé nézve a hegyhátak mind alacsonyabbak lesznek és éppugy, mint a völgyek, lefelé húzódnak. A síkság közelében a szélső hegyek már mind alacsonyabbak, mint a központi hegylánc. A legtöbb völgy a síkság felé tágul. Az Ilseburg melletti szűk szorost a völgyek természetes sajátságaihoz képest csak kivételnek lehet tekinteni, nem pedig általános szabálynak egy téves tan alátámasztására. Ha tehát a hegyek és völgyek fent leírt alakját vesszük alapul, a hegyitavaknak csak igen kis terjedelmük lehetett. Mivel a szélső hegyek ritkán érnek el nagyobb magasságot, a völgyek pedig a magasabb középső hegylánc felé emelkednek és ott végződnek, a hegyi tavak hasonlóak lettek volna a mesterséges nagy víztároló tavakhoz, ahol töltéssel kötnek össze két szembenlévő hegyoldalt és a töltés mögötti völgyrészben gyűjtik a vizet. Ezek a kis tavak, amelyek csak a völgyek utolsó szakaszában, tehát ott létezhetek, ahol a völgyek az előhegységben a síksággal találkoznak és ezért a középső hegylánctól messze voltak, minden bizonnyal a föld felszínén csak csekély elváltozást okozhattak volna. Végül azt is szeretném tudni, hol találni manapság még ilyen hegyi tavakat? Ha a völgyeket csak közönséges földgátakkal zárjuk el, egy ilyen csak néhány öl vastag földtöltés sokszáz évig is kitart, anélkül, hogy a víz áttörésétől kellene tartani és sok idő lefolyása után inkább a tó eliszaposodása fog bekövetkezni, mint gátszakadás. Bizonyos hegységek azonban olyan rendkívül szilárd és tömör kőzetből állnak, hogy az ilyen elzárt hegyitavak azokból soha ki nem törhettek volna, tehát legalább egyes tavakat kellene még valahol ma is látni. Mindebből tehát azt látjuk, hogy itt a természet nem igazolja az elméletet.

Forgolódjunk amerre csak akarunk, de azt az igazságot soha el nem kerülhetjük, hogy volt valamikor egy általános nagy vizözön és ez okozta a földgömb egész felületén a nagy pusztítást és változást. A hegyek szerkezete, ugyanint a földfelszín sík területei egyértelműen és világosan tanuskodnak ezen igazság mellett. Ebből a nagy világeseményből kell a tengeri és egyéb állatok megkövesedését is levezetni; ezeket szintén a nagy vizözön mosta jelenlegi helyükre és épügy, mint a hegyekben, a síkságokban is homokkal, kavicssal és más kőzetfélésekkel együtt rétegesen egymásra rakta. Nem tagadom ugyan egyes - különböző okokból keletkezett - kisebb áradások lehetőségét, amelyeket az egyik vagy másik terület elszenvedhetett, de a földfelület nagy változásait ezekből levezetni nem lehet. Az sem szükséges, hogy az ilyen részleges áradásokat a tengernek medréből való kilépésével indokolják - a tenger mély medre miatt ez ugyanis csak a legcsekélyebb partokon történhetett volna - sőt, hogy ezen elmélet alátámasztására egy különleges világot gondoljanak ki. Egész természetes események is - amilyenekről a történelemben is találunk példákat, - előidézhettek volna ilyen áradásokat. Minden nagyobb folyó az egyik vagy a másik helyen magas hegyeken vágja magát át. Tétélezzük fel, hogy egy földrengés vagy egy hegyomlás, vagy más hasonló elemi csapás valamelyik hegyet a folyóba dönti, úgyhogy annak folyását teljesen elzárja. Ilyenkor a folyó vízszintje nő és a víz roppant tóvá dagad, amely visszafelé az egész területet víz alá helyezi. Ha pedig a víz hatalmas nyomása végre az útjába került akadályt áttörte, úgy ebből az előtte elterülő vidékre borzalmas hatás származhatott. Ezzel kapcsolatban egy kis izelítő: A Duna, Európa legnagyobb folyója Golubácstól Orsováig a Trák hegységen, olyan szűk uton tör keresztül, hogy egyes helyeken - más helyei roppant szélességével ellentétben - pisztollyal egyik partról át lehet lőni a másikra. A folyót mindkét partján igen magas és meredek hegyek szegélyezik, ezeknek szirtjei helyenként közvetlenül a folyó mellett függőlegesek. Ha most egy nagy földrengés e magas hegyek egyikét a Duna medrébe döntené és a folyó útját ezzel teljesen elzárná, Magyarország mögötte fekvő sík területe, de Szlavónia és Szerbia /Servien/? is teljes egészében óriás tóvá változna és a vízszint idővel elérné a Trák hegység magasságát. Viszont, ha ez a hatalmas tenger és a hozzáfolyó vízzel folytonosan növekvő víznyomás az akadályt végre áttörné, egész Trácia, a mai Havasalföld és Bulgária egészen a Fekete tengerig, borzalmas áradást szenvedne. Ugyanez volna a helyzet, ha azonos módon az Elba folyó folyása a cseh hegységen át időlegesen megakadna, és utána megint szabaddá válna. Felső- és Alsószászország legnagyobb részét ezzel egy

valóságos vizözön érné. Az is lehetséges, hogy kezdetben a földkéreg nagy átalakulása után valamelyik folyónak utja egy folyamatos hegylánc útjába esett. Ekkor a hegylánc mögött hatalmas tónak kellett kialakulnia, amely nagyságában még a folyó forrásáig is terjedhetett. Ez az állapot sok évszázadon át így maradhatott addig, amíg a hegy átáztatása vagy más esemény következtében a hegységen át vezető út nem vált szabaddá. Elképzelhető az is, hogy Csehország valamikor egy ilyen beltenger lehetett és csak később nyílt meg az út a cseh hegységen keresztül, azon a helyen, ahol az Elbának a medre ma is van. Akárhányszor megtekintettem a Dunának a Trák hegységen át vágjt szűk útját, mindig az volt a benyomásom, hogy ez az út erőszakos hatások műve. Ha Sultzer - hegyi tavacska helyett - ezt a véleményt hangoztatta volna, sokkal valószínűbbet mondott volna, mert az ilyen hatalmas tavaktól hatalmas hatások is várhatók. Ennek ellenére egyedül ezekkel a nagy tavakkal egész országoknak többszáz ölnyi vastagságu kőzetréteggel való betakarását, valamint a tenger feltöltését és visszaszorítását nem lehetne magyarázni. Viszont sok kövület és egyéb változás innen származhatna. Ami azonban a tengeri lények kövületeit illeti, ezek más képen, mint a nagy általános árvizzel alig magyarázhatók, mert néha ezek eredeti hazájuktól túl messze találhatóak, Pl. egynéhány érvel ezelőtt egy megkövesedett rozsmárfejet találtak a Tisza partján, a Temesi Bánságban, amikor közismert tény, hogy ennek az állatnak igazi hazája az Északi tenger. Biztosan senki nem állithatja, hogy az Északi tenger valaha is a Temesi Bánságig leért volna. Továbbá ismeretes, hogy a mansfeldi palában a Filix americana lenyomatait találták meg. Ezek vajjon, hogy kerültek oda? Az amerikai tenger leérhetett-e talán egészen a Harz-hegységig?

100.§.

Most még egypár szót az ércek és kőzetek keletkezéséről. Ennek legtermészetesebb és legvalószínűbb magyarázatát már a 20.§.-ban röviden említettem. Sem földalatti tűz, sem rossz levegő, légköri hatások mint dusitók /Beschwängerung/ és ércképzők ehhez nem voltak szükségesek. Az érceknek kizárólag primer és ősi elemei halmozódtak fel. Ezek az elemek az ujonnan keletkezett hegyekben különböző anyagféleségekkel keverten voltak jelen és az akkor még puha kőzet összes pórusait átható víz ezeket a részecskéket a keletkezett új repedésekben és nyílásokban, mint egy tartályban gyűjtötte össze. Az ezekben a repedésekbe és hasadékokba beható levegő és naphőjének hatására e parányi részecskék belső mozgásba kerültek, az összes testek sajátos kohéziós erő révén egymással egyesültek, és ilyen módon azokat a tömegeket alkották, amelyeket ma fémeknek,

érceknek és ásványoknak nevezünk, attól függően, hogy milyen minőségű anyagok, milyen arányban, tisztában vagy szennyezettebben vegyültek egymással. A fémek és ércek keletkezése semmivel sem különbözik a kőzetek keletkezésétől. Mind a kettő a kőzetcéleségek kicsapódása és kohéziója útján keletkezett, amelynek létrejöttéhez és részecskéik vegyüléséhez a víz és a levegő volt szükséges. Mind a fémek, mind a kőzetek csak anyagok, azzal a különbséggel, hogy a fémek anyaga finomabb, ugyyszólván az egyes anyagféleségek kivonata. Tehát a fémek alapanyaga a földnek egy lényeges része és még ma is az összes anyagféleségben és kőzetben mérhetetlen mennyiségben van jelen. Mivel azonban ma már az a kőzet, amelyből egykor a hegységek felhalmozódtak már kiszáradtak, úgyhogy az összes részecskéi a kohézió által egymáshoz kötődtek és ezáltal az anyag szilárd kőzetté vált, így a kőzeten átszivárgó víz a fémek egyes alkatrészeit már nem oldhatja és viheti magával, hogy másutt új fémeket alkosson, ahogyan ez annak idején történt, amikor a hegységek tömege még puha volt és az összes részecskék a kohézió révén még nem szilárdultak meg. Ha az átszivárgó víz a kőzetet fel is áztatja és annak egy részét magával is ragadja, csak egész kőzetdarabokról lehet szó, amelyek más helyen újból mint kőzet rakodnak le. A víz azonban sehogyan sem képes, hogy ezekből a kőzetdarabokból a fémek elemi alkatrészeit kioldja és magával vigye. Ezenkívül hiányoznak manapság a nyílt repedések és hasadékok is, amelyek az ércek keletkezéséhez nélkülözhetetlenek. Továbbá, mivel a nap hője és a levegő a szilárd kőzetbe már nem tud behatolni, így az a külső hatóerő is hiányzik, amely a részecskék kötéséhez szükséges kohéziót előidézné. Egy szóval, a természet becsukta műhelyét és napjainkban a fémek elemi részecskéiből már nem alkot ércet. Mert, ha elfogadjuk is, hogy földrengések által ma is keletkezhetnek még repedések, ezek az említett okok miatt mégsem töltődhetnének fel ásványokkal.

101.§.

Az ércpéldák látható különböző formáit, legnagyobb részt és a legkisebb nehézség nélkül levezethetjük azoknak egykori keletkezéséből. Tömör, behintett vagy telérkőzettel kevert ércek, továbbá a vese- és fészkalaku ércek semmi mások, mint az elemi részecskék különböző felhalmozódási formái. Az egész telérananyag kiszáradásakor abban számtalan kis hasadás és hajszálrepedés keletkezett, amely a víz segítségével ércrészecskékkel szintén feltöltődött; innen származnak az ércpéldákon gyakran látható finom érczsinórok és ércfonalak. A kiszáradás kisebb üregeket is létesített, ezekbe ásványképző folyadék hatolt be és a kis üregekből elszivárgott víz ásványok kikristályosodását idézte elő. Innen erednek a kristályokkal teli

üreges és hasonló képződmények. Azonban már a 85.§-ban is említettem, hogy a hegyekben átszivárgó csapadékvíz, napjainkban is az érceket helyenként elmoshatja, oldhatja és más helyen, más alakban újból lerakhatja, ezért nem vitás, hogy sok ércpéldány mai alakját innen kapta. Ide számítandók pl. azok a kristályok, amelyeknek hegyén vagy oldalán gyakran érchártya mint lemezke vagy finom kristály alakjában látható. Az ércek ilyen oldásáról és más - az eredetitől eltérő - alakban való újraképződéséről a meggyőző tapasztalatok egész sorával szolgálhatunk. Ezekhez sorolandók pl. az ezüstköröm, a vörös, kék, zöld vörösrézércek és a téglacérc, valamint sok más hasonló képződmény, pl. az ún. "Guren" /galic?/, végül az is, ha az ércet olyan tárgyakon találják, amelyek - mint pl. a régi ácsolatok - nem tartozékaik az eredeti ásványi előfordulásnak.

102.§.

Mindazok, akik még ma is a fémeknek őselemlétszecskekből való növekedését hangoztatják, nézetük alátámasztására egyetlen elfogadható okot sem hozhatnak fel. Egyszerűen csak mesészerű elképzeléssel és kiszínezéssel - de bizonyítás nélkül - állítják, hogy a fémek nőnek. Ezzel összefüggésben említik a földalatti tüzet, gőzöket, rossz levegőt és más dolgokat, amelyekről a természet semmit sem tud. E képtelenségeken tultesznek még azok, akik azt mesélik, hogy az egyik vagy másik bányában a kitermelt érc helyébe új érc nőtt, mintha egy rétről volna szó, melynek füve lekaszás után újból kisarjad. Ezekkel a mesékkal vezetik félre az embereket, akik maguk nem bányászok éppugy, ahogy a tengeri utazók ismeretlen országokról száz meg száz hazugságot terjesztenek. De hány bányászati dolgokban nem jártas tudós szerzi meg nekik azt az örömet, hogy el is hiszi ezeket a meséket. Ezek aztán leülnek, és csak ennek alapján írják tanulmányt a fémek keletkezéséről. Milyen nagy szerencse volna nekünk bányászoknak, de Ófelsége és az államra nézve is, ha valóban az egyszer már kitermelt ércetelének helyébe új érc nőne. Minden bányász tudja, hogy sajnos még a legidősebb bányákban sem találunk ilyen utánnőtt ércet. Valóban, ha valami tökéletesen megcáfolja az érc jelenleg is folyó utánnövéséről szóló nézetet, úgy ez a tapasztalat, mert egy többszáz évvel ezelőtt kitermelt bányában a természetnek lett volna ideje, hogy újabb ércet növessen. Nem hiányzik ezekben a bányákban sem az átszivárgó víz, sem az olyan üreges, vagy települési lehetőségek, amelyek természetnek műhelyéül szolgálhatnának; és, ha nagyon keresünk, gőzöket, rossz levegőt és más hasonlót is találhatunk, de mindezek ellenére újra nőtt ércet nem találunk. A Temesi Bánságban egy ősrégi felhagyott bányát jártam be; az ott talált különböző kőszobrokról kétségkívül meg lehetett állapítani, hogy ebben a bányában már a régi rómaiak Traján császár és utódai alatt is termeltek ércet. E régi

bányák ujrrányításakor igen kiterjedt bányamüveleteket, állva maradt pilléreket és szálban álló ércpásztákat találtak, ezeket annak idején vagy meddőségük vagy keménységük miatt hagyták bent. A visszahagyott érces kőzetben igen jól lehetett látni még azoknak a szerszámoknak a nyomait és jeleit, amelyekkel a régiek az ércet kitermelni igyekeztek. Lehetett látni, a telér mentén a feküben és fedüben bevágott kis lyukakat is, ezekbe valószínűleg munka közben a bányamécsset helyezték. Mindezt megtalálták, de egyetlen helyen sem látták, hogy a közben eltelt tizenöt-tizenhat évszázad alatt akár csak egy szemernyi érc utánnőtt volna. Ebben a bányában rengeteg cseppkő is volt, a fedőtől a feküig érő embervastagságu oszlop és a talp is ilyen képződményekkel volt vastagon benőve. Ezekben az ősrégi bányákban - könnyen érthető módon - gőzökben, párákban és rossz levegőben sem volt hiány, tehát mindaz rendelkezésre állt, amire az ércnövekvés hívei szerint e szempontból szükség van. Minden meg volt, csak egy hiányzott; az utánnőtt érc. Ez a tapasztalat, ellentmondást nem tűrő bizonyítéka az általam a 100.§-ban elmondottaknak, vagyis, hogy a hegyeken jelenleg átszivárgó vizek már nem képesek a fémrészecskék oldására, elszállítására és az ezuton való új fémképzésre, mert a részecskék az egész hegységnek közetté válása alkalmával, a kohézió révén túl szilárdan kötődtek meg az egyéb kőzetrészecskékhez. Amit ezek a vizek esetleg ki tudnak szabadítani, azok a kőzet alkotórészek, amelyeket megint csak kőzetként képesek valahol lerakni. Eppen erről nyujt szemléltető példát a fenti tapasztalat: Amit a fedüből kiszivárgott víz a kivájt bányauregben megint le tudott rakni, az csupán cseppkő volt, jóllehet, hogy a hegység eredeti keletkezésénél éppen e fedükőzet szolgáltatotta a legtöbb anyagot az ércképződéshez.

103.§.

Ugyanez a helyzet azzal a mesével is, hogy a telérek idővel gazdagabbak lesznek, sőt, hogy gyenge telérek dus teléreké is válhatnak. Ennek igazolására pl. azt hozzák fel, hogy valamelyik bányatársulat évekkal ezelőtt egy telér bányászását ércszegénység miatt beszüntette. Bizonyos idő múlva egy másik bányatársulat ugyanott a termelést újból megindította és rövidesen, igen gazdag ércekre bukkant. - Erre csak annyit mondhatunk: Ha történetesen az első bányatársulatnak annyi esze lett volna, hogy a vágatot még egy pár öllel tovább hajtsa, ugy ugyanazokat a gazdag érceket lelte volna, mint a másik társulat. E helyett - miután egy jó darabig követte a meddő telért - éppen akkor hagyta abba a bányászást, amikor a kincseskamra ajtajához ért, vagy bányászosan kifejezve: amikor a telér dusulni kezdett. Így a kincs a második társulatnak hullott az ölébe. Amikor ez odaért, megkezdte a munkát már néhány lábnyi előrehaladás után ráakadt a gazdag ércekre. Ilyen esetek a bányá-

szat történetében nem ritkák, magam is tudok egynéhányat. Leginkább ott történnek, ahol rövid ércszakaszok váltakoznak hosszú meddő telérszakaszokkal. Van bányatársulat, amely hosszú időn keresztül az ilyen meddő telért követte, végre megunta a sok ráfizetést és éppen akkor szüntette be a bányát, amikor már nem volt messze a dus telérszakasztól. Hosszu idő múlva jött egy másik bányatársulat és ott folytatja a művelést, ahol az előbbi abbahagyta. Egynéhány láb vagy ölnyi kihajtás után el is nyerte a dus ércszakasz áldását. Ez annyira természetes, hogy minden utólagos keletkezés és hasonló csodák nélkül elképzelhető. A fémeknek és érceknek a föld belsejében végbemenő utólagos keletkezéséről szóló tételt a régi alkímistáknak köszönhetjük, más értelmesebb emberek pedig ezt a nézetet kritika nélkül továbbadták. Ha netalán a fémek mesterséges dusulása igaz, és okkal alátámasztható volna úgy, még ennél sokkal hatásosabb bizonyítékokat lehetne felsorolni a csupán alkatrészeik kicsapódása és kohéziója útján létrejött ércképződésre. Ez természetesebb gondolat, mintha a fémeknél a növényzet növekedéséhez hasonló folyamatot tételeznénk fel. Ami a gőzöket és a párákat - bányásznyelven a rossz levegőt - illeti, amelyet tudvalevőleg az ércképződés létrehozójának szoktak tekinteni, úgy azok eredetileg a hegységben, a legritkábban vannak jelen és csak a bányászat révén keletkeztek. A korhadó bányafa kipárolgása, a faggyu füstje és az emberek lélegzése okozzák ezt a rossz levegőt. A levegő azonban főleg az ércvonulat felületén huz végig, megtámadja a kőzetet és abból arzén- és kéntartalmu részecskéket szabadít ki; és az ezekből keletkező bányalég a legveszélyesebb. Azonban ez a rossz levegő és a pára mind nem képes ércképzésre. Mérgező gombát, amilyent a vágatok ácsolatain gyakran lehet látni, esetleg még előidézhet, de fémeket semmi esetre.

Megjegyzés. Szükségesnek tartom, hogy e helyen egy-két szót szóljak az ún. növényi aranyról. Egyetlen értelmes természettudós sem győződött még személyesen meg arról, hogy az arany mint a fű nőne a földben. A természet három birodalmában, az együvé tartozó testeknek, ezekre jellemző sajátos keletkezési módjuk van: és pedig az állatvilágban a szervezet, a növényvilágban a növényzet, az ásványvilágban a kicsapódás és kohézió. Ha tehát az ásványvilágnak növényzeti működést tulajdonítanánk, úgy azonos indokolással azt is állíthatnánk, hogy a fának szervi élete van, tehát érzéssel, hallással, szaglással és látással rendelkeznek. Ez pedig a természet rendjének és az abban ható különböző erőknek teljes összezavarását jelentené. Minthogy azonban legalább száz történet szól ugynevezett növényi aranyról, sőt némely kincstárban olyan aranyhuzalt is mutatnak, amely állítólag szőlőtőke körül fonódott, így tehát - ha a történelmi hitelességében végképen nem akarunk csalódní - csak az marad hátra, hogy ezt az állítólagos növényzetet

természetes és elfogadható módon megmagyarázzuk. Ott ahol egy ilyen, látszólag földből kinőtt aranyhuzalt találtak, kétségen kívül a telér kibuvása volt, vagy legalább az árvíz által letépett aranytelér hordaléka. Minden, az ásványtanban jártas személy tudja, hogy termésarany nem csupán szilárd kvarcban és szarukőben, hanem puhább telérkőzetben is, pl. összetapadt vastartalmu talajban, valamint fehér finomszemcséjű kovából és agyagföldből álló telérkőzetben is előfordul; erre Magyarországon és Erdélyben számtalan példa van. Ismeretes, hogy ezekben a telérkőzetekben a természet a termésaranyt a legkülönbözőbb alakot adta, így gyakran hosszú szál huzalnak is alkotta. Ezek a huzalok pedig átszótták e telérkőzetek nagy kőzetrögeit. Ha feltételezzük, hogy egy ilyen aranyhuzallal átszótt kőzetrög - csak kevés talajjal eltakarva - kiállt a kibuvásból, továbbá, hogy a puha telérkőzet elmállott és azt a talajjal együtt az erős esőzések vize elmosta, akkor már csak az aranyhuzal állt ki a csupasz talajból. A közéletben szőlőtőke, vagy más magasnövényi növény lehetett, amely aztán növése közben az aranyhuzalra ráfonódott. Ha most egy vincellér, vagy más szerencsés megtaláló ezt látta, mindjárt csodára gondolhatott és azt állította, hogy az aranyhuzal ránőtt a szőlőtőkére. Pedig a fordítottja történt: a szőlőtőke nőtt rá az aranyhuzalra. Ha az illető elvitte a szőlőtőkét az aranyhuzallal együtt egy félműveltermészettudóshoz az azonnal világgá kürtölte az arany növényi keletkezését. A magam részéről biztos vagyok benne, hogy az arany állítólagos növése csak így történhetett és semmi másképpen, továbbá abban is, hogy az előítéletmentes természettudósok ebben velem egyetértenek. Ha bárhol kiállítottak volna ilyen aranyhuzalt, nem lehetett volna semmi másról sem szó, minthogy az, az elmállódás következtében megszabadult a rátapadó telérkőzettől és ily módon csupasz lett. Lehetett olyan aranyhuzal is, amelyet emberi kéz keltett el és valaki ott elvesztette. Ami a szőlőhegyekben ezenkívül állítólag talált aranyat illeti, ezt mint durva félrevezetésként el kell utasítani, mert erre semmi hiteles történelmi adat nincs. Esetleg lehet alapos tévedésről is szó, hogy valahol a besűrűsödött sárga nedvet aranynak nézték.

104.§.

Sokat irtak a kövek keletkezéséről is, legkimerítőbben talán Walc "A kövek birodalma" című művében. Én azonban azt hiszem, hogy ezt az egész ügyet igen rövid mondatokban lehetne összefoglalni, különösen akkor, ha a fejünket nem törjük mindenféle keletkezési módokon és kitalálásokon, ott ahol ilyenek nem voltak. Minden kőzet különböző ásványfélésekből áll, a kohézió és a víz által bekövetkezett kicsapódás következtével. A víz az anyagot vagy finom iszap formájában vízzel magával és más helyen ismét lerakja, majd ez

kőzet szilárdul vagy az anyagot és magát a kőzetet a legparányibb részecskéire bontja, ezáltal oldattá - más szóval kőzetképző nedvvé - válik, s utána a nedvesség részbeni elpárolgása után ismét kicsapódik ugyanazon a módon, mint ahogy a sóoldatból a víz elpárolgásával újból só lesz. Ennek példáját látjuk a cseppkőben, vagyis abban, hogy ez a kőzetképző nedv más anyagféleségekbe behatol és azokkal más kőzetet képez. Mindez nagyon könnyen érthető. Annál nehezebben látható be a kristályok keletkezése: Az ásványok kristályosodása kétség kívül azonos módon megy végbe, mint a kősó kristályosodása, azonban hogy ez hogy történik? Walch erre vonatkozólag szellemes tant talált ki. A vízben lévő kristályosodó részecskéket homogénnek, egyszerű felépítésűeknek és kerekdednek veszi. Ha egy kerekded test körül más kerekded testek csoportosulnak, ebből sokszög lesz és ilyen módon keletkeznek a kristályok élei és sarkai. Annak ellenére, hogy ezen tan ellen - amely nagyon hasonlít Leibnitznek a monádokról szóló tanához - sok mindent lehetne fel- említeni, mégis igen szívesen csatlakoznék Walch elméletéhez, ha csak egy szóval is meg tudná magyarázni, hogy a fémek kristályosodása miképpen történik? Találunk kristályosodott ezüst, - vörösréz-, ólom- fémeket és egyéb érceket. Ezek az ércek sem nem homogének, sem nem egyszerű felépítésűek; hanem a legkülönbözőbb anyagokból um. fémből, kénből, arzénből stb.-ből állnak és mégis kristályosodnak. Találunk kvarc kristályokat, amelyeken egyuttal ércek is kristályosodtak ki; ez, hogy történhetett? Walchnak bizonyára nehezebbre esne, hogy ezeket a jelenségeket a saját rendszeréből kifolyólag megmagyarázza. A magam részéről inkább bevallom a tudatlanságomat, annál is inkább, mert meg vagyok győződve arról, hogy a természet legbensőségesebb titkait sohasem fogja elárulni. A kristályosodáshoz kétségkívül sórészecskéikkel vegyült folyékony vagy oldott kőképző anyag, vagy kőzet-oldat szükséges, ahogyan a cseppkő is ugyan ilyen oldatból jön létre, csak a sónak hozzávegyülése nélkül. De, hogy a kristályok oldalai és sarkai mily módon alakultak, az talán még sokáig ismeretlen lesz és csak akkor fogjuk megtudni, ha az anyagok kristályosodásához kétségtelenül ilyen döntő módon hozzájáruló sók legfelsőbb lényegéről bővebbet és részlete- sebbet fogunk megtudni.

105.§.

Nagyon sok fejtörést okozott a kavicsdarabok gömbölyded alakja és ezeknek keletkezése is. Érthetetlen, hogy miért tekintenek el attól a legegyszerűbb és legtermészetesebb magyarázattól, hogy a kavicsdarabok a vízben való gördülésük- kor az éles sarkaikat és éleiket elvesztették és ezután nyerték mai gömbölyded alakjukat. Minden ettől eltérő magya- rázat a természetet sokkal kevésbé közelíti meg, mint a fe- ni. A hegyi patakokban, ahol mást, mint az illető hegység kőzetét nem is találni, azt tapasztaljuk, hogy ezek a hegy- ről lehordott kődarabok sarkukat elvesztették és gömbölyded-

dé lettek, a nagy folyókban pedig találunk gömbölyű és lecsiszolt kődarabokat, minden elképzelhető kőzetfélésegből is. Ebből szerintem teljes biztonsággal lehet arra következtetni, hogy ezek az eredetileg éles és sarkos kvarc- és szarukő-darabok, vagy másféle kovaföldből álló kövek szintén a legördülés és a surlódás révén váltak gömbölyűvé. Azt pedig, hogy a földkéreg rétegeiben főleg csak kavicsot, nem pedig mészkő- vagy agyaggörgeteget találunk, a következőkkel magyarázható: A földfelszín nagy általános pusztulása alkalmával a hegységek legnagyobb része felázott és elhordatott. A mészkövet és az agyagot a víz talajjá változtatta, mert manapság is látjuk, hogy a víz ezeket a kőzetfajtákat miképpen áztatja és oldja. Erre a legkitűnőbb és meg nem cáfolható példa az a vizes oldat, amely a cseppkővet és a forráskupot /Sintern/ létre hozza. A kovából álló kőzet azonban természetüknél fogva nem ázhattak és oldódhattak fel. Ezek tehát az általános pusztulásból maradtak fenn, sokszoros gördülés és koptatás által elnyerték a mai gömbölyű alakjukat, amíg végre az egyéb anyagba be nem temetődtek. Ugyanígy jött létre a kvarc-homok is, amely semmi más, mint a kavicsok kicsinyített mása.

M á s o d i k f e j e z e t

Uj bányák kutatása és telepítése

106.§.

Teléreknek, ereknek, tömzsöknek és telepeknek a hegységekben való kutatása abból a célból, hogy ezen előfordulások kitermelésére új bányászatot kezdjünk, kutatásnak nevezzük.

107.§.

A kutatás során, vagy ismert telérnek az érintetlen hegység részben való továbbvonulását keresik, valamelyik meglévő bánya bővítése céljából, vagy arra törekszenek, hogy érc-hegységben, amelyben bányászat már folyik, új, eddig ismeretlen teléreket fedezzenek fel, végül teljesen ismeretlen hegységben is kutatnak, hogy nem tartalmaz-e telér - vagy ér előfordulást. A kutatás mindezen feladata előfordul a gyakorlatban, ezért mind a hármat sorban fogjuk tárgyalni.

108.§.

A 35.§-ban azt mondtuk, hogy majdnem minden telérnek és érnek - csapás hosszában - a telérhegységen végig van kibuvása, de ezt a kibuvást majdnem mindenütt eltakarja a talaj. Ha a hegységek csupaszok és talajmentesek volnának, a telérek és erek csapását a hegységeken végig lehetne követni és ebből kiindulni, mert ezeket a kibuvásokat a meddő fedő- és fekézőzettől elütő, külső rátekintésre is teljesen különböző kőzet, um. kvarc, pát, agyag, kovand, fényle, vasérc, oxidált érc, ércel impregnált vetőanyag, csillám és gyakran ércek is alkotják. Ilyen esetben tehát a kutatás csak alárendelt tevékenységet jelentene. Minthogy azonban az érc-hegységeket majdnem mindenütt a növényzetnek talajul szolgáló talaj borítja, a telérek és erek tulnyomó része nem látható és ezért ezeket bányászati hozzáértéssel meg kell keresni és fel kell fedezni. A varázsvesszővel való kutatás bolondságát, itt hallgatással nyugtázom, mert értelmes, a természetet ismerő embernek az ilyen csaló mesékről csak a legrosszabb véleménye lehet. Az én utmutatásaim tehát kizárólag olyan okfejtégetesen fognak alapulni, amelyek magából a dolgok természetéből megerősítés nélkül vezethetők le.

109.§.

Ha egy ismert telér folytatását az érintetlen hegységben meg akarjuk keresni, a telér kísérő kőzetének minemőségét alaposan szemügyre kell venni. Abban az esetben, ha a telér két különféle, külsőleg is elütő kőzet között vonul, úgy

megkutatása egyszerűbb, mintha csak egynemű kőzetben halad. Ekkor a telérmegállapítás, bányamérési eszközök nélkül, egy egyszerű kézikompasszal, gyakran még e nélkül is eszközölhető. Ha a már meglévő bányaműveletekből tudjuk, hogy a telér csapása milyen égtáj felé mutat, a külszínen ugyan ebben az irányban bejárjuk a hegység azon részét, ahol feltevésünk szerint a telérnek lennie kell. Bejárás közben a talajból kiálló kőzetrögöket, gondosan meg kell nézni, mert ezekből azonnal felismerhetjük, hogy ezek a fedü- vagy a fekükőzethez tartoznak-e. Ilyenkor harántirányban megvizsgáljuk a talajt és gondosan megfigyeljük, hogy a fedü- és a fekükőzet rögeit hol találjuk legközelebb egymáshoz; ilyen helyen biztonsággal következtethetünk arra, hogy e két pont között kell a telér kibuvásának lennie. Ha azonban a hegykőzetet takaró talaj olyan vastag, hogy az alatta elterülő kőzet rögei nem állnak ki, így abban az égtájban, amerre a telér megközelítően folytatódik, akkor megfelelő helyen, a talajon át egészen a tömör kőzetig kis gödröt mélyítünk. Ha most azt vesszük észre, hogy pl. a fedükőzetben vagyunk, ettől harántirányban, valamivel tovább újabb kis gödröt ásunk. Ezt addig folytatjuk, amíg a fekükőzetet fel nem fedeztük; ebből tudjuk meg azt, hogy a telérnek az utolsó két gödör között kell lennie. Az igazi kibuvást úgy kapjuk meg, hogy néhány öl harántirányu hosszban árkut huzunk; ezt az árkot kutatóárokknak, vagy sáncnak nevezik.

110.§.

Abban az esetben, ha az érintetlen hegyrészben a telért eddig kísérő kétféle kőzetet nem találjuk, hanem vagy egynemű, vagy teljesen más kőzetet, biztonsággal arra következtethetünk, hogy a telér nem erre folytatódik, hanem vagy a hegy lábával elvágódott, vagy egész más égtáj felé, egy ettől oldalt fekvő olyan hegyrészbe vette irányát, amelynek kőzete a telér eddigi kísérő kőzetével megegyezik, úgyhogy belső felépítés tekintetében az oldalhegy az eredeti telérhegységgel összefügg. Nekünk tehát a kutatással az eddig követett égtájtól el kell fordulnunk és azt az oldalt fekvő hegyet kell felkeresnünk, amelynek kőzetrétegei - azonosságuknál fogva - a telér folytatására engednek következtetni. A II. rézkarc 4. ábrája egy ilyen hegység és az abban vonuló telér alaprajzát tünteti fel: a b-nél lévő völgykatlanban a mészkő annak a hegynek lábánál van elvágva, amely maga csupa agyagpalából áll; ennél fogva a telér is e helyen el van vágva. A tulsó oldalon a telér nem folytatódik azonos csapással, mert egy homokkő hegység tolódik az útjába. A telér tehát a hegység belső szerkezetét követve nagy szög alatt elfordul és d-nél belép az oldalhegységbe, mert a telért kísérő mészkő és pala e helyen folyta-

tódik. Nem szabad azt hinni, hogy mindez merő kitalálás, hanem ezek tények, amilyeneket a bányászásban nem egyszer láttam, és ilyenek különösen a bánsági hegységben igen gyakoriak.

111.§.

Az egynemű fedő- és fekézőzet között haladó telérek folytatását az érintetlen hegységben kizárólag csak a bányamérés segítségével tudjuk megtalálni. Ilyen esetben ugyanis, a telérnek az eddigi bányaműveletek során tapasztalt csapását, két egymástól minél távolabb fekvő telérpont segítségével kell meghatározni, ennek alapján a csapásirányt a külszíni kibuvás mentén kell kitűzni és ezt az irányt a hegységnek abba a részébe kell átvinni, ahol a telért kutatjuk. Az alkalmazandó módszert részletesen oktatják a bányamérésstanban. Megjegyzendő azonban, hogy függőleges dőlésű telér esetében a csapásvonal kitűzésekor a tájoló iránya egyenes vonalban követhető, függetlenül attól, hogy a hegy felülete emelkedik vagy bukik, mert egy függőleges sík nyomvonala a külszínen mindig egyenes irányban folytatódik a meghatározott égtáj felé, függetlenül attól, hogy ez a vonal a terepben hol emelkedik, hol lejt. Másképpen van ez lejtős dőlésű telérek esetében, mert egy hegység hol emelkedő, hol lejtős felületén a kibuvás nyomvonala a telér szintes tájolóvonalától ferde sík mentén tér el. Az ilyen telér kitűzésekor tehát ezeket az eltéréseket gondosan meg kell határozni és kitűzni. Ha ilyen módon, akár az egyik, akár a másik eset szerint a telér vonulatát az érintetlen hegység rész külszínén tűzik ki, e csapásra merőlegesen talajban néhány öl hosszúságú árkot ásnak, egészen a szilárd kőzetig. Ha az árkok fenekén a keresett telért nem találják, a kutatóárok ásását mind a két végén addig kell folytatni, amíg a kibuvást meg nem találják. Ennél a munkánál a józan ész arra is tanít, hogy a víz által szabaddá vált kőzetet és a természetes árkokat vagy vízmosásokat a keresett kőzet felkutatásánál előnyösen használhatjuk fel. Ennél a munkánál is különös gondot kell fordítani a kőzet minemiségének megfigyelésére, vagyis arra, hogy a talált kőzet azonos-e a telérvonulatot eredetileg kísérő kőzettel vagy sem, mert ebből láthatjuk, hogy a telér csapását tovább is követi, sőt esetleg azt is, hogy a továbbiakban a telér dúsulni fog-e, vagy elmeddülni. E munkák közben a hegység kanyarulatait is nagyobb figyelemmel kell kísérni, mert a 24.§. szerint a telér csapása rendszerint a hegység kanyarulataihoz igazodik. Ilyen esetben a telért gyakran csapásirányától oldalt, bizonyos távolságban kell keresni.

112.§.

Ismert telérek csapásfolytatásának felkutatásán kívül az érchegységben új telérvonulatok után is lehet kutatni.

A 49.§-ban rámutattunk arra, hogy egész érchegység - ha bár esetleg több egymás mellett haladó hegyvonulatból áll - meghatározott égtáj irányában huzódik, és ezt a csapás-irányt gyakran sok mérföldnyire is megtartja. Az ezek mellett hosszant elhuzódó hegységek azonban más, mégpedig meddő kőzetből állnak. Ha most már ilyen vidéken óhajtunk új teléreket kutatni és felfedezni, gondosan kell vigyáznunk arra, hogy a fővonulattól oldalt, a meddő kőzetű hegységbe el ne kalandozzunk. Mert ameddig az igazi érchegység csapása tart, biztosan számíthatunk arra, hogy az a kőzetfajta, amely telérek keletkezésére egyszer már alkalmas volt, ugyan erre másutt is képes lesz, külsőjében pedig az ismert telérekhez alig fog eltérni, úgyhogy számunkra ilyen kőzetek felismerése bizonyos utmutatást jelenthet, a kísérő mellékhegységek kőzete viszont ettől gyökeresen különbözik. Itt meg kell jegyezni, hogy az általánosan szokásos, telérhegységekre és üledékes hegységekre való beosztás - ha az eredeti magas őshegylánctól teljesen el is tekintünk - szerintem nem nagyon szerencsés megoldás, mert nem minden középső hegység egyúttal telérhegység is. Ahogy már említettem, a telérhegység mellett gyakran sok más hegyvonulat is huzódik, ezekben azonban ásványi előfordulások nincsenek. Ezeket a hegyeket a bányászok "reménytelen"-nek mondják. Éppugy, mint a telérhegységek is, ezek lapos településű kőzetrétegekből állóak, de azok kőzete - többnyire homokkő vagy pala - durva, meddő és egészen más és nem hasonlít a telérhegységek kőzetéhez. Némelykor ugyan ezekben is lehet kitöltött repedéseket és hasadékokat találni, amelyek a telérhegységgel való közös eredetre engednek következtetni. E repedések azonban hasznos ásványok helyett meddő és mállott kőzetfélésekkel vannak kitöltve, jeléül annak, hogy ebben a hegységben a fémek alapanyaga vagy teljesen hiányzott, vagy a részecskék valami akadály miatt nem tudtak kellőképpen egymáshoz kapcsolódni. Ezeket a hegységeket nem igen lehet telérhegységeknak nevezni, mert az ásványtartalmu igazi telérek és erek ezekből teljesen hiányoznak. Az általános elnevezés "közteshegység" alatt azonban joggal ezek is érthetők, mert sem az eredeti magas középső hegységhez, sem pedig az üledékes hegységhez nem tartoznak. Ebben az esetben érces és meddő közteshegységekről beszélünk. Annak módját, hogy a valódi telérhegységekben a kutatást miképpen végzik el, a továbbiakban fogjuk tárgyalni, mert ez, valamint az arra következő harmadik mód egymástól nem nagyon tér el.

113.§.

Rátérünk most az olyan vidékeken végzendő kutatásokra, ahol eddig bányászat még nem volt. Erre vonatkozóan némely szakkönyv most nem csak pontos előírásokat tartalmaz, hogy a hegyek e célból miképpen választandók ki, ha-

nem azokat a jeleket is megemlítik, amelyek nyomán az érc-telérek jelenlétére következtetni lehet. A kiválasztásra vonatkozóan azt mondják, hogy azok a hegyek alkalmasak kiválóan érc-telérek felkutatására, amelyek folyók vagy tavak közelében vannak, különösen azok, amelyeknek peremét a folyók végig követik. Azzal indokolják, hogy az onnan időközönként felszálló párák a hegyekben köddé sűrűsödnek, a köd pedig vizcsöppekké, ezek pedig a kőzetten átszivároghatva szorgalmazták az érc-képződést. Ezen szabály szerint a Stockholm melletti ún. "Scheeren" szigetek, valamint az északi és egyéb tengerpart mentén lévő szirteknek és előhegységeknek igen gazdagoknak kellene lenniük telérekben, de erről nincs értesülésünk. Ugy a magyarországi, mint az erdélyi, csehországi szászországi és harzvidéki bányák elég messze vannak tengerektől, nagy folyóktól és tavaktól; sok bánya ezek közül kimondottan igen száraz éghajlatu vidéken van, ennek ellenére ott sokszáz érces telér és ér található. Azt, hogy ködök és nedves párák a hegységek növényeit vízzel ellátják és ezzel a növésüket előmozdítják, szívesen elhiszem, viszont, hogy emellett még az érc-képzést is elősegítik, ezt az állítást - velem együtt - mindazok nem fogják belátni, akiknek az érc-telérek tulajdonságairól a valóságnak megfelelő fogalmak vannak. Az is teljesen téves, hogy a folyóknak az érc-hegységek vonulatait kell követniük. Az alsómagyarországi érc-hegység és az abban rejlő telérek csapása éppenséggel merőleges a Garam folyó folyási főirányára, pedig ez az egyetlen nagyobb folyó ezen a vidéken. Ugyanez az eset a bánási és az erdélyi érc-hegységeknél: előbbi főcsapásiránya a Dunára, utóbbié a Marosra merőleges. Az ilyen, elméletileg kitalált eszmék semmi esetre sem alkalmasak arra, hogy a bányásznak értelmes és hasznos kutatási utmutatásokat adjanak.

114.§.

Hasonló a helyzet azokkal a jelekkel, amelyek állítólag a telérek jelenlétére utalnak. Egyesek azt állítják, hogy a telérek kibuvásán a hó előbb olvad meg, a dér és zuzmára ritkább, az ilyen helyen növény fű hamarabb érik és a naphőtől hamarabb szárad el; továbbá, hogy a felkelő nappal ott bizonyos párák felszállnak, hogy ott görcsös fák nőnek és ezeknek ormai hamarabb elszáradnak - és még sok hasonlót. A magam részéről sok helyen közismert biztos telérek kibuvásánál kutattam és igen figyelmesen kerestem a jeleket, de azt tapasztaltam: a hó ott ugyanakkor olvad, mint a hegység egyéb részein; a dérképződésben sem láttam különbséget; a fű többi fűvel egyidőben szárad el, és a fák pontosan olyanok, mint egyéb helyen. Bevallom tehát, hogy ezeket a jeleket nem tartom fontosaknak. Ha valahol ilyen jel igazolódott volna, ez csak abban az esetben volt volna bizonyíték, ha kovand vagy más nagy, vas és kén tartalmu érc közvetlenül az igen vékony talaj alatt volt volna. Ezeknek belső oxidálódása és elmállása talán a fölötte növény fű korábbi

elszáradását idézhette volna elő. Azonban ez csak igen ritka eset lehet, mert a legtöbb telér nem ércsel, hanem a kibuvásnál meddő telérkőzettel jelentkezik és csak bizonyos mélység elérése után válik ércessé. Könnyen belátható az is, hogy kvarc, pát és más, a talaj alatti telérkőzet, a talajon levő növényzetet, továbbá a havat és a deret ugyanugy nem tudja befolyásolni, mint bármilyen más kőzet. Hasonló a helyzet a hegységek forrásaival és vizes helyeivel, amelyekről szintén azt hiszik, hogy jelzik a teléreket. Ezzel szemben tény, hogy a legtöbb forrás a hegységek legmagasabb sziklás láncában fakad, tehát ott, ahol ásvány után céltalan kutatni; ami pedig a vizes és mocsaras helyeket illeti, ez annak a jele, hogy az alatta lévő kőzet nem repedésszerű, hanem tömör, ezért a csapadékvíz nem ereszti át és a talaj mocsaras ill. vizes marad. Egyik eset sem jele egy ott sejthető érnek vagy telérnek. Végül az is csak mese, hogy telérhegységekben előszeretettel a tülevelű fák, telephegységekben pedig a lombfák telepednek meg. Nagy kiterjedésű telérhegységek vannak, amelyekben egy szál tülevelű fa sincsen és minden erdészeti szakember tudja, hogy a fajok elterjedését nem a hegységek tulajdonságai szabják meg, hanem egyes-egyedül a talaj sajátosságai.

115.§.

A kutatásnál tehát más észlelésekre kell támaszkodni, mégpedig olyanokra, amelyek a dolgok természetéből fakadnak. Ezért mi sem természetesebb, minthogy a kutatásnál a hegyek belső szerkezetéből indulunk ki és a kutatást ezen jelenségek figyelembevételével végezzük.

116.§.

Ha tehát ismeretlen és rintetlen hegységben akarunk kutatni, először ennek a hegységnek az égtáj szerinti csapásirányát kell meghatároznunk, mert ebből állapítható meg, melyek az előhegységek és melyik a középső vonulat. E vonulat csapását tájolója alapján szintén rögzítjük, mert ebből - ha ilyenek előfordulnak - a telérek várható csapására következtethetünk. Ugyanis a 49.§. szerint tapasztalatból tudjuk, hogy egy hegység telérjeinek rendszere ugyanaz a csapása mint magáé a hegységé. - Ezután a völgyeken végig haladva sorban megvizsgáljuk az előhegyeket. Ezeknek ismerhető jelei: kőzetrétegei vastagok, sok szétszórt, dombból állnak; átmérőjük nem nagy, a hátuk keskeny. Végül ha kerülünk olyan vidékre, ahol a hegységnek már nagyobb az összefüggése, a hegytömbök hatalmasabbak, keresztmetszetük nagyobb, kőzetük pedig finomabb szerkezetű, akkor ilyen helyen kezdjük meg az igazi kutatást.

117.§.

Régi bányászati szabály azt mondja, hogy az enyhe lankákat előnyben kell részesíteni a meredek és tagolt lejtőkkel szemben. Ennek is meg van az oka: Tapasztalatból tudjuk, hogy enyhe lejtésű hegységben a rétegeknek és a teléreknek hosszabb a csapásuk és nagyobb mélységbe folytatódnak, nem vesznek el olyan hamar; számítani lehet tehát arra, hogy ilyen hegységben a bányászat élettartama hosszabb lesz, mint tagolt hegységben, ahol a telér rövidebb vonulata hamar kibújik a hegy másik oldalán. Azonban nincs szabály kivétel nélkül: Ezért nem szabad azt gondolni, hogy a meredek hegységek elvből reménytelenek. Mert mind Magyarországon, mind más országban vannak igen meredek, nem biztató hegységekben is bányák és azokban hatalmas teléreket és tömzsöket fejtenek. Ugyancsak nem egyezik a tapasztalattal, ha egyesek azt írják, hogy meredek és omlékony hegységek főleg homokból, feldarabolt vagy túl repedezett kőzetből állnak és ezért a bányaácsolását megnehezítik. A tapasztalat éppen az ellenkezőjét mutatja, mégpedig azt, hogy ilyen hegységek rendszerint szilárd kőzetből épültek fel, többnyire sokkal szilárdabb kőzetből, mint a lankás hegységek. A meredek hegységeknek még az is az előnyük, hogy azokban a teléreket sokkal könnyebben lehet tárókkal megközelíteni. Ezeknél ugyanis megtakarítják a költséges aknákat, a szállítás is könnyebb és kis fáradsággal és költséggel a bánya a vízmentesítésre is megoldható. Mindezek a bányászat számára felbecsülhetetlenül nagy előnyöket jelentenek, mivel egy 1000 öl hosszú tárónak a fenntartása többnyire kevesebb költséget okoz, mint egy 100 öl mély akna fenntartása. Bár helytálló az az állítás, hogy lankás és messzire elnyúló hegységben általában a telérek is nagyobb távolságra húzódnak el és ezért a bányának hosszabb élettartamot tudnak biztosítani, meredek hegységben is lehetnek telérek, amelyeket - bár csapásuk csak néhány száz öl - évszázadokon át bányászhatók és - ha a telér dus - onnan jelentős kincset termelhetnek.

118.§.

A hegyvonulat alapos szemrevételezése után, a legelső teendő annak a kőzetnek a gondos megvizsgálása, amelyet patakok és folyók a völgyekbe és a katlanokba mostak. Ezt a kőzetet áradáskor a víz a hegységből látépte és lefelé vitte, tehát ezeket arra vonatkozóan kell megvizsgálni, hogy egynemű vagy különböző fajtájú kőzetről van-e szó, továbbá, hogy a minőségükből lehet-e következtetni közeli telérek jelenlétére. Szaru- és palanemű kőzetek, ezenkívül mindenféle agyag- és kovából vegyült kőzetek - különösen, ha csillámmal vagy kvarccal keverték, rétegződésük szabályos, feltűnő színűek, kovaszemeket is tartalmaznak, de méginkább

olyan kőzetek, amelyeken látni, hogy a levegőn elmáltak és szétbomlottak, - gyakran a finomszemű fehér meszes kőzet is - további kutatásra serkentenek. Ha ezen kőzetdarabok között kvarc- és pátdarabokat, vasokkert és más telérkőzetet is találunk, annál nagyobb a remény, hogy ebben a hegységben tényleg telérre fogunk bukkanni.

119.§.

Rendszerint a középső hegyláncból sok katlan vezet az előhegységbe; a katlanok lent egyesülnek és mint fővölgyek húzódnak az előhegységen át. A víz tehát a kőzet- és telérkőzet darabokat gyakran igen messzire elviszi leválásuk, ill. eredetük, helyüktől és az említett fővölgyekbe hordja le. Ezért, ha egy fővölgyben biztató kőzetre akadunk, ebből arra következtethetünk, hogy a középső hegyvonulatban telérek lehetnek. Ez a középső hegység azonban még nagyon messze van, tehát ne csábítson ez arra, hogy ezeken még az előhegységhez tartozó helyeken, sőt annak reménytelen hegyeiben megkezdjük a kutatást, mert itt hiába fáradoznánk. Sokkal biztosabb az a módszer, ha a kőzetminták megismerésére inkább a középső hegység saját völgyeit és katlanjait választjuk, mert akkor biztosak lehetünk afelől, hogy az ott talált kőzetminták nem lehetnek messze eredeti helyüktől. Magától értetődik, hogy nem lehet a telérek jelenlétében kételkedni, ha a kőzetminták között letépett ércdarabokat, vagy un. görgeteget találunk.

120.§.

Ha a középső hegyvonulat valamelyik katlanjában reményteljes kőzetfajtákat találunk, úgy bejárjuk a katlant egészen a felső végéig, miközben leggondosabban megnézzük az egész völgyfenéken a víz által szabaddá mosott kőzetet. A völgyből aztán, a két oldalsó hegyreteszen át a középső hegységet közelítjük meg, közben megnézzük az összes árkokat, szakadékokat és kopár helyeket, ahonnan a víz a talajt elhordta, de a kőzetet is leválasztotta és a völgybe szállította. Ahol a tömör kőzetet nem lehet látni, csákánnyal és kapával itt-ott félrehúzzuk a talajt. Ha a katlanban talált kőzetmintákból azt látjuk, hogy a hegység kétféle kőzetből áll, biztosan számíthatunk arra, hogy e két kőzet között van a telér vonulata. Ez a tapasztalat, az életem folyamán végzett igen sok kutatásomnál sohasem csalt meg. Bár volna nekünk hasonló biztos szabályunk arra is, hogy a telér dusságára vagy meddőségére, műrevalóságára vagy nem-műrevalóságára miből lehet következtetni. Tehát ezt a kétféle kőzetet kel felkeresni; és ekkor többnyire azt fogjuk látni, hogy ezek között kvarc, pát, agyag vagy más telérkőzet kibuvása található. Az

említett módon folytatjuk majd a kutatást a hegységek egyéb kis katlanjában is abból a célból, hogy esetleg további teléreket és ereket is találjunk.

121.§.

Abban az esetben, ha a hegység csak egynemű kőzetből áll, a kutatás során ugyanilyen módon járunk el, csak a teléreket és ereket megtalálásához sokkal több figyelem szükséges, mert itt csak maga a kibuvás figyelmeztethet minket a telér jelenlétére, míg kétnemű kőzet esetében a kibuvás jobban szembe tűnik.

122.§.

Ha egy vagy több telért vagy eret találtunk, szükséges, hogy ezeket csapásvonaluk szerint, a bányamérés szabályainak alkalmazásával a felmenő hegységben is kitűzzük és erről tervrajzot készítsünk. Az alaprajzból látjuk, hogy nincsen-e kettőnek vagy többnek valahol találkozása. Ezt a helyet aztán a bányamérés segítségével felkeressük, ott a talajon át a szálban álló kőzetig árkot vagy sáncot húzunk, abban pedig megkeressük a kibuvást, majd megkezdjük a telér részletesebb vizsgálatát.

123.§.

Ha telérre akadunk, annak kibuvását az emelkedő hegységben ugyanígy szabaddá kell tenni. Ha pedig a bányamérési rajz, több telér esetében azt mutatja, hogy azok nem találkoznak, hanem egymással párhuzamosan haladnak, akkor a további vizsgálat céljából a felmenő hegységben kiváltképpen azt a telért keressük fel, amely a katlanban a leghatalmasabb kibuvást és a legbiztatóbb kőzetet mutatta. A teléreknél a felmenő hegységben való kitűzéséhez pedig a következő okok miatt kell ragaszkodnunk: A tapasztalat arra tanít bennünket, hogy a teléreknél és ereknél a katlanokban többnyire meddő kibuvásuk van és maguk is egy jó darabig meddők, dusulásuk csak ott kezdődik, ahol - bányásznyelven szólva - nagyobb a takarójuk. Ezért szükséges, hogy a kutatást lehetőleg olyan helyen kezdjük, ahol nagyobb a remény arra, hogy a telér dus. Ezen elővigyázatosságot az is indokolja, nehogy gyepercek félrevezessenek bennünket, amelyeknek kibuvása majdnem mindig a völgyfenéken található, de csapásuk a legritkább esetben folytatódik a felmenő hegységbe.

124.§.

A további vizsgálat előtt az is szükséges, hogy a kutatással megállapított telérekből és ércekből jónéhány ércpéldányt szedjünk. Ezeknek egyik részét tűzben meg kell vizsgálni, másik részét finom porrá kell zúzni és kézi szerkén alaposan

meg kell vizsgálni, hogy nem tudjuk-e ebből a szinpornak akár csak a nyomát is megállapítani. Rendszerint ilyen telérkőzetből a szérelésnél kovandszinport kapunk, mert a kovand majdnem minden kibuvó telérkőzetben megtalálható. Gyakran azonban a szinporban akár szabad szemmel, akár a nagyítóüveg segítségével, más érc nyomait is felfedezhetjük és ezekből biztossággal arra következtethetünk, hogy a telér további vizsgálatánál, milyen ércre számíthatunk.

125.§.

Ha annak ellenére, hogy a katlanokban biztató kőzetfajtákat találtunk és különböző kutatási munkával a telér kibuvását mégsem találtuk meg, ez annak a jele, hogy a telér csak feljebb a hegyen lehet, vagyis ott, ahol a katlan záródik. Ilyen esetben - ha a telér kibuvását nem mély utbevágásban, vagy a víz által talajától megfosztott szakadékokban találtuk meg - más nem marad hátra, minthogy a kibuvást hosszú kutató árokkal keressük. De lehet, hogy itt sem találunk semmit és, hogy a hegység minden eddig talált biztató kőzetminta ellenére mégis telérmentes. Ez azonban csak ritkán fordul elő, mert kevés biztató kőzetet tartalmazó közepes hegység van, amelyben a telérek és ercek teljesen hiányoznának, azok azonban gyakran nem hiányoznak.

126.§.

Kibuvások során katlanokban gyakran találni fedetlen telérek kibuvását, ezekben a kovand vagy tömör kőzet többnyire fehér, sárgás vagy kékes agyaggal vegyültek érintkezik. Ez az érchegység közelségére igen jó jel, mert a kovand mindig a fémek előfutárjának tekinthető. Gyakran biztossággal következtethetünk arra is, hogy kutatásainkkal még egy darabig a magasabb középső hegységben kell tovább haladnunk, mert általában ott van a kovandtelérek igazi hazája, ez a terep az, ahol az előhegységek és a meddő közteshegységnek vége van és ott kezdődik az igazi telérhegység.

127.§.

Ezideggel a kutatásoknál eddig feltételeztük, hogy a telérek kibuvása bár biztató, mégis meddő és ércmentes telérkőzettel jelentkezik. Mert, ha egy telér kibuvása ércet mutat, ahogy egyes teléreknél valóban előfordul, ezt a felfedezést különösen szerencsének kell tartani, mert ezzel sok vizsgálati és kutatási munka válik feleslegessé. Valószínűnek tartom, hogy a világ legtöbb bányája úgy indult meg, hogy a telérek kibuvásai ércet tartalmaztak és ezeket valami véletlen folytán megtalálták.

128.§.

Közismert tény, hogy a vaskalap mindenütt megtalálható és alig van hegység vas nélkül. Ha rétegesen, vagy halmazokban, illetve fészkekben fordul elő, mindig csak üledékes hegységről lehet szó. Ez a jel egyuttal utmutató arra, hogy a közteshegységben ebből fémekben gazdagabb ércet fogunk találni. Telérszerűen vagy tömzsszerűen azonban ezt az ércet többnyire a legszebb közteshegységben találjuk, ahol értékesebb fémek telérjeiben fordul elő. Egyébként közismert, hogy a legértékesebb ércek telérjeinek kibuvásai a külszínen vasércből és mállott vastartalmu agyagból állnak. Van-
nak hegységek, amelyek legnagyobb részt vastartalmu rozsdaszinü kőzetből, vagy elszíneződött kőzetféleségekből épültek fel - utóbbiak színes öveknek is nevezik. Színezésüket a vastartalomnak köszönhetik és az ilyen hegységekben rendszerint még sok jó várható.

129.§.

Sokat beszélnek daráról /Guren/ is. Ércbányákban ez nem ritka jelenség, a külszínen azonban nem gyakori, leginkább mint a kén vagy a pirit bomlási terméke, amely alkalmasint vöröszret is tartalmazhat és ettől sárga vagy vörösszinü. Ezekről tehát csak közeli kovandtelérekre lehet következtetni.

130.§.

Sósvizek - izüktől függően - kősóra, gálicra vagy timsóra utalnak. Olajos foltok a vizen, a kőszeten, naftát vagy a hasonló éghető anyagokat jelzik. Az azonban, hogy a hőforrások kovandtelérekre engednének következtetni, nem mindig igazolódik be. Sok hőforrást ismerek, amelyek közvetlenül mészkőhegységből fakadnak, mégpedig nem telepes mészkő előfordulásokból, hanem hatalmas nagykiterjedésű sziklás mészkőhegységekből, ahol sem kovandnak, sem egyéb ásványi képződményeknek még nyoma sincsen. Ennek például a mehádiai és a Selmechánya környéki melegfürdők, amelyek vizüket abból a mészkőből kapják, amely itt a helybeli telér- és közepes hegység valódi részét képezi és a telepes előfordulásoknak legkisebb nyomát sem viseli.

131.§.

Ha az eddigi utmutatás szerint a teléreket és ereket megkerestük és megtaláltuk, majd azoknak csapását a felmenő hegylejtőn kitűztük és ott a talajt eltávolítottuk, kikereshetjük a további kutatásra legalkalmasabb és legreányteljesebb helyet. E helyen, a kibuváson aknácskát kezdünk mélyíteni és azzal a telér dőlésében lefelé haladunk.

A munka közben nyert telérközet mintáit gyakran tűzben és vízben megvizsgáljuk és néhány öl mélységben már látni fogjuk, hogy dusul-e a telér. Ha ezen a helyen ilyen dusulás nem következik be, akkor a telér csapását a hegységben tovább követjük és annak minőségét egy további kutató aknácskával vizsgáljuk meg. Ezt az eljárást az adott körülményektől függően többször megismételjük.

132.§.

Van rá eset, amikor a telért táróval vizsgáljuk meg, mégpedig oly módon, hogy a táró száját a telér kibuvására telepítjük és onnan a tárót a telér csapásában hajtjuk ki. Én azonban a telérek megkutatására - amíg azok még ismeretlenek - inkább a kutatóaknácskákat javasolom. Mert négyöt csak egypár öl mélységű aknácskával a telért néhány száz öl távolságra is megvizsgálhatom és valószínű, hogy legalább egyikében dus telérközetre fogok akadni. Egy, a telérben 200 öl hosszban kihajtott kutatótáró költsége azonban a kutatóaknácskák költségét többszörösen meghaladja, s pénzünket esetleg feleslegesen szóránk ki, nem beszélve arról, hogy egy ilyen hosszú kutatótáróban a levegőellátás is nehéz. Tárók, amelyeket csak kutatás céljából érintetlen hegységben, helyenként köztes kőzeten át, még ismeretlen telérekben hajtának, bányászati szempontból szakszerűtlennek tartanak és a kezdeményező rossz felkészültségére vallanak. Mert sok pénz pazarlódna ilyen módon hasztalanul el! Azonban egészen más a helyzet, ha a már eredményesnek ismert telérre az ércet követve mélyítünk aknácskát és ott folytatjuk a vizsgálatokat, ahol tartós bányászatra reményünk van. Ilyen esetekben egy táró rendkívül előnyös.

133.§.

Ezen szabály alól két kivétel azonban van, amelyet a kutatóaknácskák hasznosságára felemlítünk. Ha ugyanis a telér magas, meredek homloku hegységben huzódik, természetesen tanácsosabb, ha a telért csapásában hajtott kutató táróval vizsgáljuk meg, semhogy nem megfelelő helyen, nagy nehézségek árán aknácskákat mélyítsünk. Azonkívül ilyen esetben már rövid tárószakasszal a hegység tekintélyes magasságát alávájhatjuk. A második kivétel arra vonatkozik: Ha az első kutatóaknácskában azt látjuk, hogy a kőzet vízpus és ezért a mélyítés különös nehézségekbe fog ütközni. Ez az eset is arra kényszerít bennünket, hogy a telért táróval vizsgáljuk meg.

134.§.

Ugyancsak pénzpazarlás volna, ha a bánya szabályszerű feltárása céljából mindjárt a kezdetén a függőleges akna mélyítésébe kezdenénk, még mielőtt a telért kellőképpen is-

mernénk. Erre akkor is van idő, ha megállapítottuk, hogy a telér műrevaló. Mindemiatt a kutatóaknácskákat a telér dőlésében kell mélyíteni, hogy annak minőségéről ólról öltre meggyőződhesünk és ezzel felesleges pénzkidrást elkerülhesünk.

135.§.

Egész más a helyzet, ha a 109.§. szerint már ismert műrevaló, termelés alatt álló telér további csapását akarjuk megvizsgálni. A kutatóaknácskák ugyan itt is jó szolgálatot tehetnek, de - mert nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy az egyszer dusnak talált telér további vonulatában, az eddig érintetlen hegyrészben is dusnak fog bizonyulni - itt joggal kutató-tárával folytatjuk a kutatást, különösen akkor, ha az eddigi bányaművelés során megtudtuk, hogy a telér a külszínhez viszonyítva csak bizonyos mélységben dusul. De ebben az esetben - ha a hegyszerkezet ezt megengedi - a kutatótárót a telér csapásában kell hajtani és a meddő átharántolásokat lehetőleg kerülni kell. Ennek indoka könnyen érthető: Ha a tárot 100 öltre folytatom a telérben, ezzel e telért 100 m csapáshosszra megvizsgáltam. Ha azonban harántkőzetben a tárot 100 öl hosszban kihajtom, azért, hogy a telért elérjem, ennek csak egyetlen pontját ismertem meg és további 100 öl tárohajtásra lesz szükség, hogy a fenti eredményhez jussak. Amit tehát az első esetben 100 öl tárohajtással elértünk, ahhoz a második esetben kétszer annyi tárohajtás kell. Egyébként, ha - ahogy említettük - a telér csak bizonyos mélységben dusul, a fedűben függőleges kutatóaknácskák mélyítése is javasolható; és ahol ezek a telért megütik, ott bizonyos kitérésekkel folytathatjuk a kutatást. Ez különösen akkor előnyös, ha netalán a hegység enyhe emelkedése miatt egy kutatótárával csak nagy távolságban érnek el telért.

136.§.

A 36.§.-ban megjegyeztük, hogy némely telérnek nincs kibuvása a külszínen, mégpedig akkor, ha a telérhegységet törmelékes kőzet vagy kavicsréteg borítja. Ilyen esetben mind a hegység, mind az onnan harántirányban kiinduló katlanok, amelyeken át a telérvonulat is huzódik az említett módon le vannak takarva; könnyen belátható tehát, hogy a telérnek a külszínen való felfedezése igen nehéz feladat. Ha a telér fedűjében és fekűjében egynemű kőzet van, elmondható, hogy a telér megtalálása gyakorlatilag lehetetlenség, kivéve, ha a pusztá jószerencsére bizva a kutatás céljából az egész hegyet tárával átharántoljuk. Ha azonban a telér kétféle kőzet között halad akkor ezt, legalább a hegység egyik helyén biztosan észlelhetjük. Ilyenkor a kutatótárót abban a hegységben kell telepíteni, ahol a kétféle kőzet szétválását sejtjük. Abban többnyire azt látjuk, hogy ilyen hegységeknek

leginkább csak a felsőrésze van ilyen törmelékes kőzettel takarva, míg a katlanok ettől mentesek és ezért a telérnek ott található meg a kibuvása. A telért tehát kutatótárával követjük, mert a kutató-aknácskákval való vizsgálat ilyenkor nem célravezető.

137.§.

Ha valamelyik hegységben egyenes vonalban helyezkedő régi beomlott horpadásokat találunk, ez annak a jele, hogy itt valamikor bánya volt és a horpadásokat régi aknák okozták, amelyeket itt a telércsapásra mélyítették le. Ha ilyen helyen akarunk kutatni, először a horpadás nagyságát kell mérlegelni, mert abból a volt bányaműveletek mélységére lehet következtetni. De itt is némelykor tévedhetünk, különösen akkor, ha az esőviz több évszázadon át a régi hányókat elvitte és az aknák csak fent omlottak be, lent pedig szilárd kőzetben állnak. Ilyen esetekben ugyanis a horpadás nem látszik nagynak, annak ellenére, hogy az akna igen mély is lehet. Ilyenkor legjobb, ha a hegy lejtőin régi beomlott tárók szájnyílása után kutatunk, amelyekkel esetleg az elődeink a bányaműveleteiket alávéjták. Ha ilyen tárónyílást találunk, a régi aknák valamelyikének rendbehozása meddő vállalkozás, mert biztosak lehetünk abban, hogy a táróig és esetleg még egy jó darabig a táró szint alatt is, az ősök az összes ércet lefejtették. A teendő ilyenkor csupán az, hogy a legmélyebb szintű tárót szabaddá tesszük, a régi fejtésekig átdolgozzuk és annak végében, az öreg műveletekben a felhagyott talpat megkeressük. Ha azonban tárót nem találunk, feltételezhető, hogy az öregek nem jutottak túl nagy mélységig és valószínűleg az erős vízhozáfolyások, a kőzet keménysége, esetleg szegény ércek, vagy azok műrelő alkalmatlanságuk miatt a bánya felhagyására kényszerültek. Háboru vagy más események is véget vethettek a bányászatnak. Ezért a régi aknák valamelyikét egészen a felhagyott talpig újra kell nyitani, hogy a telér sajátságait megismerhessük. Mielőtt azonban ilyen kockázatos vállalkozásra pénzt fordítanánk, ajánlatos, hogy a régi hányókat - ha ilyenek vannak - alaposan szemügyre vegyük, nincsenek-e a meddő hányóanyag között ércpéldányok is. Ebből tudhatjuk meg, hogy az öregek mire bányásztak, és olyan ércek-e ezek, amelyekre érdemes új bányát indítani. Magától értetődik, hogy itt olyan régi bányákról van szó, amelyekről régi feljegyzések nincsenek. Ha azonban valahol a régi bányászatra vonatkozó ilyen régi okmányokat találunk, természetesen, hogy azok adják a legjobb felvilágosítást, olyan értelemben, hogy az új bányát a legnagyobb körültekintéssel és gazdaságossággal megindíthassuk.

Megjegyzés. Erdélyben, a Temesi Bánságban, a Havasalföldön és Szerbiában számtalan régi bánya található, amelyek az említett országokat meghódító rómaiaktól vagy részben még

azoknál is régebbi népektől származnak. Erről tanuskodnak a római irással ellátott különböző kőtáblák, amelyeket régi beomlott tárók szájnnyilásainál és régi aknahorpadások mellett találtak meg. Ebből is látható, hogy ezek a bányák talán Európa legősibb bányái és, hogy a bányászat ezekben az országokban már akkor virágzott, még mielőtt Németországban vagy más északi országban bányászatra még csak gondoltak volna.

138.§.

Ha a régi aknahorpadásokból és a beomlott tárónyilások melletti régi hányók nagyságából arra következtethetünk, hogy igen mély bányáról van szó, nagyon alapos mérlegelés szükséges ahhoz, hogy egy ilyen régi bányát - különösen, ha pontos értesülések nincsenek róla - újból megindítsunk. Az ilyen munkák igen költségesek és a várható haszon igen bizonytalan. Fokozott óvatosság szükséges akkor, ha a régi tárból csak kevés víz folyik ki, mert ilyenkor attól kell tartani, hogy a hegység száraz, tehát az öregek valószínűleg igen nagy mélységbe le tudtak jutni. Biztosabb az az eljárás, ha az öregek által fejtett telért inkább az érintetlen hegységben kutatjuk fel és ott annak műrevalóságáról és jótulajdonságairól meggyőződünk. Ha azonban mégis egy ilyen mély bányát akarunk újra nyitni, különösképen a legalsó táró hányóját vegyük szemügyre és vizsgáljuk meg, hogy a hányókészlet egészen keverve van-e ércel a rajta képződött talajig, vagy a legfelső réteg csak meddőkőzetet tartalmaz-e. Az öregek ugyanis - különösen gazdag ércel termelése esetében - meglehetősen pazarlóan bántak azokkal. A hányótartalomból tehát meg lehet itélni, hogy az öregek utolsó és legmélyebb, felhagyott műveleteivel még mindig ércel termeltek-e - vagy legmélyebb vágataikat már meddő és gyenge telérben hajtották-e ki. E vizsgálatok eredményétől függően kell a további kutatást végezni. Általában sok mindent a régi bányászatra vonatkozó hasznos adatot tudhatunk meg a régi aknahorpadásokból és amennyiben az eső még el nem mosta azokat a régi hányókból. Ahol a legnagyobb aknahorpadások vannak, kétségkívül ott voltak a leggazdagabb és leghatalmasabb ércelőfordulások is. Az ilyen nyomok különböző elrendezéséből és helyzetéből pedig a csapásirányra lehet következtetni, továbbá arra, hogy több telér és ér találkozott-e, vagy a telér szétágazódott. A hányókőzet sokféleségéből nem csak azt tudhatjuk meg, hogy a mélységben milyen volt a telér minősége, hanem azt is, hogy az elődeink itt a fedüben vagy a feküben hajtották-e a vágatokat és, hogy a mélységben egy vagy több telért fejtettek-e. Minderre gondosan kell figyelni.

139.§.

Sok hegységben, de különösen mészkőhegységben vannak természetes horpadások is, ezek igen hasonlóak a régi bányászati

horpadásokhoz. Ha tehát régi bányák műveleteit felkeres-
sük, ügyelni kell arra, hogy az ilyen tölcsérek be ne
csapjanak bennünket azáltal, hogy aknahorpadásoknak néz-
zük őket. A felsőmagyarországi és a bányászati hegységekben
sok száz ilyen természetes horpadás van.

140.§.

Az előbbieken a telérhegységben való kutatásról a leg-
szükségesebbet elmondtam. Ehhez csak a következőket aka-
rom még hozzáfűzni: Előljáróban részletesen kifejtettem,
hogy melyek a nagy hegyvonulatok természetes jellemzői.
Felvázoltam, hogy a síkságokból felemelkednek az elő- és
telephegységek és csak ezután következik a közepes ill.
telérhegység. Azonban azt is megjegyeztem, hogy a termé-
szet földalatti alakulása, általános merev szabályok közé
nem szorítható, hanem mindig vannak kivételek is. Ilyen
kivétel a telérhegységekkel kapcsolatban is van, mert lé-
teznek valódi telérhegységek is, amelyek közvetlenül a
síkságból emelkednek fel, tehát előhegység nélkül. Magam
is ismerek egynéhányat. De ilyen esetben is többször a
telérhegység oldalain találjuk az előhegységet, úgyhogy
az egész hegyvonulat még sincs teljesen előhegység nél-
kül. A telérhegységet azonban ilyenkor is felismerhetjük
annak alakjáról, magasságából és szélességéből, továbbá
egyenletes vonulatából; és - ha történetesen a magassága
nem jelentős - főleg a jóval finomabb szerkezetű kőzet
minemiségéből. Könnyen érthető, hogy a földkéreg nagy
általános átalakulása alkalmával megtörténhetett, hogy
bizonyos helyen finom kőzetfésülés is felhalmozódott és
ebből keletkezett azután az a kőzetfajta, amely telérek
és erek keletkezésére alkalmas volt. Ezért, ha kutatunk,
ne haladjunk el minden, a síkságból közvetlenül felemel-
kedő hegy mellett, hanem, ha alakja egyébként megfelelő-
nek látszik, alaposan vizsgáljuk meg annak kőzetét, ez
ugyanis az ilyen esetekben mindig a legbiztosabb utmuta-
tó.

141.§.

A kutatás módja az üledékes hegységekben némileg eltér
az eddigiektől. Mivel az üledékes hegységek többnyire
csak egymásra szintesen telepedett talaj- és kőzetréte-
gekből állnak, leginkább ezeket kell megfigyelni. A ré-
tegek könnyen fedezhetők fel esővíz által okozott víz-
mosásokban. Ilyenkor a telep kibuvását keressük meg,
amely könnyen felismerhető az ilyen kibuvásokban gyakran
előforduló ércekből ill. ásványokból, vagy legalább is
palafajtaiból. A telepek ritkán fordulnak elő nagyobb
mélységekben; ezért tetszés szerinti helyen kutatóaknács-
kát mélyítünk a talaj és kőzetrétegeken át addig, amíg
magát a telepet el nem értük.

142.§.

Telepek felkutatásánál igen jó szolgálatot tesz a földfúró, ezzel az üledékes kőzeteket átfurjuk és a furadékból egyrészt e rétegek minőségét, másrészt magát a telepet is megismerjük.

143.§.

Arra való tekintettel, hogy a telepek rendszerint a hegységnek megfelelően emelkednek vagy lejtenek, egy aknával meglehetősen pontossággal meg tudjuk mondani - ha a telepet egyszer már elértük - hogy egy hegység más helyén a telepre mélyített akna milyen mély lesz, mert telepes előfordulásnál a különféle rétegeknek rendszerint állandó a vastagsága. Kivételt képeznek azok a telepek, amelyeknek mint a teléreknek rendes dőlésük van. Ezeknél ugyanis a rétegek többnyire a hegy-láb irányában vastagodnak. Ilyen hegységekben azonban úgy a kutatást, mint a bányászatot előnyösebben oldjuk meg tárókkal, mint aknákkal.

144.§.

Torlatok könnyen megtalálhatók, mégpedig azáltal, hogy a völgyeken átfolyó patakok és kis folyók homokját kézi szérkével megvizsgáljuk. Ha ott aranyat vagy más ásványt találunk, biztosak lehetünk abban, hogy onnan nincs messze a torlat. Torlatok sohasem fekszenek mélyen, hanem csak a talaj takarója alatt. Ezért egynéhány helyen leásunk kézi szérke segítségével megvizsgáljuk az alatta lévő homok- és kavicsrétegeket és ilyen módon hamar meg fogjuk találni a keresett torlatot.

145.§.

Ha a szerencse kedvez és olyan helyen, ahol eddig bányászat nem volt, műrevaló teléreket és ereket, esetleg jelentős telepes előfordulásokat is találunk, a figyelmünket kiváltképpen a különböző szükségletekre és gazdasági dolgokra kell fordítanunk. Legelőször fáról és külszíni vízről, mint két nélkülözhetetlen kellékről kell gondoskodnunk. A második követelmény, hogy magát a bányaművelést szabályosan és gazdaságosan szervezzük meg. Harmadszor jó munkások szükségesek és egy becsületes, szorgalmas és értelmes munkavezető. Negyedszer: Nem szabad mindjárt az elején költséges, sőt esetleg fölösleges külszíni épületek építésébe bocsátkozni, hanem a kohókat, zuzókat, ércválogató helyeket, valamint az esetleg szükséges lakásokat minél olcsóbban kell előállítani. Mert, ha a bánya egyszer felvirágzik és abba az állapotba jut, hogy hasznot is hajtson, még mindig van időnk, hogy a létesítmények bővítéséről és tartósabb kivitelezéséről gondoskodjunk.

146.§.

A legelső és legfontosabb tehát a fa; ez a bányaacsolatokhoz, a külszíni épületekhez, a pörköléshez és a szénégetéshez szükséges. Nagyon üdvös dolog, ha azt a hegységet, amelyben a telért felfedeztük, vágható erdő borítja, vagy az ilyen erdők legalábbis nincsenek messze. Ilymódon mindjárt kezdetben, amikor az építkezés amugy is sok kiadást okoz, legalább a szükséges anyaghoz olcsón jutunk. Ha majd a bányászat fellendül, elég mód lesz arra, hogy távolabb fekvő erdőkből ellássuk magunkat. Ha azonban a fát mindjárt a kezdetén, - mégpedig tetemes költséggel - ide kell szállítani, az igen nagy veszteség, amely elronthatja a bányászat folytatásához való kedvet. Egyébként, ha a bánya fejlődik arra is gondolni kell, hogy a közeli erdőket ne taroljuk le teljesen, hanem - legalább a bányabiztosításhoz, építkezéshez és pörköléshez szükséges fára gondolva - az ehhez alkalmas erdőségeknek jó részét a közelben meghagyjuk. A bányagazdaságról szóló fejezetben erre bővebben ki fogunk térni.

147.§.

Ha közeli erdők előnyeire nem számíthatunk, az érctelérek minőségét kell figyelembe venni, vagyis azt, hogy azok vagy értéktelen érceket vagy metalloidekat tartalmaznak-e, hogy a telérek gazdagok és vastagok-e, vagy szegények és vékonyak, hogy az érc a kőzet keménysége vagy a vízhozáfolyások miatt csak nehezen és költségesen termelhető-e stb. Komoly számítás és mérlegelés végzendő arra vonatkozólag, hogy ilyen adottságok mellett a bányászat akkor is haszonnal folytatható lesz-e, ha a fát és a faszénét távolfekvő erdőségekből kell ideszállítani. Nemleges esetben esetleg olyan helyet kereshetünk fel, ahol egy a bányától nem messze lévő folyón fauszta-
tásra lehet berendezkedni.

148.§.

Egy bányászati könyvben az a figyelmeztetés olvasható, hogy a lombfa senkit ne tévesszen meg és csak a tülevelű fára fektessünk súlyt; ez szerintem erős tulzás. Hány banya virágzik a legnagyobb mértékben annak ellenére, hogy környékén egy szál tülevelű fa sincs. Teljesen ellenkezik az is a tapasztalattal, hogy a lombfát bányabiztosításra és faszénégetésre nem lehet használni. Tölgyfa mint bányafa elvitathatatlanul sokkal tartósabb: Mind a korhásnak, mind a nyomásnak jobban ellenáll, mint a tülevelű fa, és ezért előnyben részesítendő. A gépészet sokféle eszközéhez pedig a tülevelű fa teljesen alkalmatlan és ilyen célokra csak tölgyfát lehet használni. Az is közismert, hogy a bükkfélékből, különösen gyertyánból ége-

tett faszén minőségében semmiben nem marad el a tülevelű fákból előállított faszén mögött. Vannak bányák, ahol másfajta bányafa hiányában kizárólag csak bükkfával ácsolnak és az egészen jól megfelel. Furcsa helyzet adódna akkor, ha bányát csak ott lehetne telepíteni, ahol tülevelű fa áll rendelkezésre; akkor igen sok bánya nem volna műrevaló, amely mindezek ellenére ma is az. Általában tehát azt mondhatjuk, hogy azoknak a bányáknak a legkedvezőbb helyzete, ahol lombfa is és tülevelű fa is van a közelben, mert a bányászat egyes szükségleteihez jobban lehet használni a tülevelű fát, másokhoz viszont jobban a lombfát.

149.§.

Ha a telepítendő bánya közelségében nagyvesésű patakok és források vannak, ez a tény a jövőbeni kohók, zuzó - és kalapácművek, gyártó műhelyek és gépészeti berendezések üzembe tartása, ill. meghajtása szempontjából igen előnyös. Azonban ahol ezek a természeti előnyök hiányzanak, az még nem ok arra, ha a telep műrevaló, hogy ott új bányát ne telepítsünk. Ritkán fordul elő az, hogy a természet az összes előnyöket egyetlen helyen halmozza fel és rendszerint a legjelentékenyebb bányáknál az a helyzet, hogy nincs a közelben kellő mennyiségű víz. Ilyenkor a technika siet a természet segítségére. Összefogja az összes elérhető forrást, az esőviz gyűjtésére tavakat épít és ily módon igyekszik a szükséges vízmennyiséget biztosítani. Némely helyen meg van a lehetősége annak, hogy a szükséges hajtóvizet távolabbi vidékről csatornában vezessék a bányához. Ennek egyik példáját Körmöcbányán látjuk, ahol ilyen vízvezetéssel vezetik az ottani bányászat részére szükséges összes hajtóvizet 10 285 öl távolságról az un. Turc folyóból Körmöcre.

150.§.

Ami a szabályos bányászatot illeti, ezt a következő fejezetekben részletesen meg fogjuk tárgyalni. Itt csak egynéhány szóval említjük meg annak főrészeit. Arra kell törekednünk, hogy a műveleteket lehetőleg minél távolabbra hajtsuk a mezőbe és a mélységbe. A fölöttünk maradó ércet lehetőleg tartalékolt kincsnak kell tekinteni. Azokban az időkben, amikor az ércbánya jó termelőképességű kell az altárókat és a reményvágatokat kihajtani és ezzel új érckészleteket feltárni, hogy ezzel a bányászatot e helyen ugyyszólván örök időkre biztosítsuk. Szabályos távközökkel kell irány- ill. függőleges aknákat mélyíteni, lehetőleg a telér közép mélységére, hogy ezáltal a szállítás minden irányból a lehető legkönnyebb legyen. A bányában a bányaművelést szabatosan és gazdaságosan kell végezni, minden mohó- és rablóbányászatot el kell kerülni. A jó levegő

odavezetése, a bányavizek elvezetése érdekében a szükséges intézkedéseket meg kell tenni. Egy bánya művelés-elhibázása rendszerint a kezdetben történik, ha az irányítás hozzá nem értő emberek kezében van. Gyakran azt hiszik, hogy a rendszertelen, össze-vissza turással a termelési költségeket és ezzel a pótköltségeket csökkentik. Ebben azonban erősen tévednek, mert ha végül is, úgy a légvezetés, mint a vízelvezetés, lépten-nyomon csődöt mond és a sok akadálytól már kiutat sem látnak, a bánya gyökeres rendbehozása összehasonlíthatatlanul nagyobb költséget okoz.

151.§.

Az, hogy egy új bányához tapasztalt, hűséges, szorgalmas bányahivatalnokok és derék, szorgalmas bányászok különösen képpen szükségesek, annál könnyebben érthető, mert az ilyen új bányák rendszerint lakott helytől távol fekszenek és ezért a bánya- vagy a főhivatal felügyelete kevésbé érvényesülhet, mint a már meglévő régi és nagy bányáknál, ahol az összes események a hatóság szeme előtt zajlanak le. Hozzá nem értéssel egy új bányát úgy el lehet rontani, hogy utána csak nagy költséggel szedhető az rendbe. Lustasággal, hűtlen kezeléssel és hozzá nem értéssel a legreményteljesebb bánya is tönkremehet és beszüntetésre kerülhet. Még a legvállalkozóbb bányarészesek is elriadnak attól, hogy pénzüket olyan bányászatra fordítsák, ahol az hűtlen kezeléssel és értelmetlenül elpazarlódik.

152.§.

Az új bányával kapcsolatos ráfordítások közül új külszíni épületek építése nem a legkisebb kiadás. Az épületeket már akkor kell létesíteni, amikor a bánya még hasznos nem hoz, tehát ezt a költséget a tőkéből kell fedezni. Legnagyobb gondunk tehát az legyen, hogy mindezekből csak a legszükségesebbeket létesítsük, azt is minél kisebb ráfordítással. A kevésbé költséges épületek élettartama is egynéhány év; ezért - ha a bányászat időközben felfejlődött és e kiadásokat már a saját pénzkészletéből képes fedezni - még mindig gondoskodhatnak jó, tartós és tágas külszíni épületek építéséről. Megfontolatlanul jár el az, aki korán - még mielőtt a bánya várható élettartamáról a legkevesebbet is tudna - belekap a külszíni építkezésekbe; kohókat, zuzóművet vagy más épületet létesít, anélkül, hogy olvasztásra, ill. zuzásra készlet rendelkezésre állna, amelyeket esetleg egy éven belül az egész bányászattal együtt ott kell hagyni. Ezért mindezeket a külszíni épületeket addig nem szabad megépíteni, amíg annyi ércet nem termelnek, amelynek fémértéke az épületek költségét fedezi, amellet a bánya

sajátosságaiból még nem győződtek meg arról, hogy ezeket az épületeket előreláthatólag még hosszú időn át tudják majd használni.

153.§.

Gondoskodni kell arról, hogy a bányaműveléshez szükséges összes anyagot, um. vas- és faféleségeket, lőport, fagyut és ehhez hasonlókat méltányos árban, idejében beszerezzenek és ebből, ha nem is tulzott, de a szükségletnek megfelelő készletet tartsanak. Ezenkívül gondoskodni kell a szükséges utakról, az ércnek a kohókhoz és zuzókhoz való szállítására, ugyszintén az erdőkben a fa és faszén el- és beszállítására. Az erre ráfordított költség az olcsóbb fuvar révén rövid időn belül nagy haszonnal fog megtérülni.

M Á S O D I K R É S Z

A bányaművelésről

154.§.

A bányaművelés felőleli mindazokat a teendőket és tárgyakat, amelyek az ércbányákban előfordulnak. A hegység többé, kevésbé szilárd kőzetből áll. Ezt a kőzetet különböző célból át kell törni és ki kell vájni; maga az érc és telérkőzet is ilyen kőzetanyag, amelyet kézi erővel kell kivájni és kitermelni. Bizonyos eljárások és fogások révén elérhetjük, hogy ezt a munkát kisebb költséggel, kisebb fáradsággal és kellő gyorsasággal tudjuk elvégezni. E teendők módját, vagyis a kőzettel kapcsolatos munkát általában jövesztésnek nevezik. Ez a munka különböző célu lehet. Így pl., ha a külszinről közel szintesen és egyenes vonalban a hegy belsejébe előrehaladunk: ezt a munkát táróhajtásnak nevezzük. Vagy, ha a külszinről függőlegesen, ill. ferdén haladunk a hegy belsejébe; ezt a munkát aknamélyítésnek vagy ereszkehajtásnak nevezzük. Magukban az ércbányákban a bányaművelés szabályai szerint részben szintes, részben fel- vagy lefelé menő különböző műveleteket hajtunk; ezeket vágatoknak, nyilamoknak, vájvégeknek, fedü- vagy feküvágatoknak, ereszkének és feltöréseknek, gurítóknak és döntőknek nevezik. Eközben meghatározott módszerrel termelik az ércet, még pedig pászta-, főte- vagy harántműveléssel. Mindezeknél a különböző munkálatoknál a műveletek és a bányászok biztonsága érdekében bizonyos ácsolási módszert kell alkalmazni. Ilyen célra azonban nemcsak az ácsolást, hanem a falazást is alkalmaznak. A termelt ércet, részben a termelt meddőt is a bányából ki kell szállítani; ezt érc-, ill. meddőszállításnak nevezik. Minthogy az ércbányákban a munkavégzés friss levegőnek folyamatos odavezetése nélkül el sem képzelhető, így a levegőt különböző módszerrel az összes munkahelyre el kell vezetni, amit bányásznyelven légvezetésnek neveznek. Továbbá mivel a külszinről a bányába behatoló vizek a munkát nagyon hátráltatják és esetenként teljesen lehetetlenné teszik, így e vizeket különféle gépezettel és technikai berendezéssel a bányából ki kell szállítani. Ezeknek hajtására a külszinre a szükséges vízmennyiség nem mindig áll rendelkezésre, ezért mesterséges tavakról és vízhozzávezetési létesítményekről kell gondoskodni. E felsorolt tárgyak szerint e műnek a második részét 10 fejezetre osztottam, ezeken elő fogom adni mindazokat, amit eddig a természet- és mennyiségtan alapelvei közül, másrészt a tapasztalatok alapján leghasznosabbnak találtam. Az első fejezetben a jövesztés, a másodikban a táróhajtást, a harmadikban az aknákat, a negyedikben a bányák szabályszerű bá-

nyamüveleteit, az érceknek pászta-, főte- és harántfej-
téssel való termelését, az ezekhez tartozó ácsolási mód-
szerekkel együtt fogjuk tárgyalni. Az ötödik fejezetben
tárgyaljuk majd a telepes előfordulások művelését, a ha-
todikban a bányafalazást, a hetedikben az érc- és meddő-
szállítást, a nyolcadikban a légvezetést, a kilencedikben
a bányavizeknek gépekkel és berendezésekkel való kiszál-
lítását, végül a tizedikben a tavak és árokművek létesí-
tését.

EL S Ó F E J E Z E T

A jövesztés

155.§.

A bányászati munkák során a megmunkálendő kőzet, megmunkálhatóság szempontjából különböző minőségű. Helyenként különösen, ha puha telérről van szó, vagy a külszinről kiindulva mállott, puha vagy földszerű anyagban dolgozunk ott, a kőzet megmunkálása pusztán kétélű és egyélű csákánnyal is elvégezhető. Legtöbbnyire azonban a kőzet szilárd és ezért inkább csak furással és robbantással jövesztik. A kőzet szilárdsága annyira váltakozó, hogy osztályozása rendszerbe nem foglalható. Azonban azok szerint, a fogások és eljárások szerint, amelyekkel a kőzetet a legkönnyebben és leggyorsabban lehet megmunkálni, a jövesztetőség 7 főszempontját különböztethetjük meg: van ugyanis durva rétegzésű, durvahasadékos és repedezett kőzet. Továbbá van olyan kőzet, ahol a rétegek dőlése a dolgozók felé, vagy tőlük a hegy belsejébe mutat, illetve a rétegek dőlése a vágattengelyre merőleges, vagyis a munkahely a réteg csapásvonalában halad. Van minden rétegződéstől mentes tömör, igen kemény kőzet is, amely nehezen furható, mégis lövésekkel jól törik. Viszont van olyan kőzet is, amely furásnál kevésbé mutatkozik keménynek, de a valószínűségben igen szivós - rétegei össze-vissza kuszáltak és zavartak, úgyhogy a lövések csak kevés készletet dobnak ki. Mindegyik kőzet furásához és robbantásához a bányásznak a legcélravezetőbb eljárást kell alkalmazni.

156.§.

A bányásznak a munkája elvégzéséhez szükséges szerszáma, a kőzet minőségétől függően: ék és kalapács, a kéthegyű és az egyhegyű csákány, nagy kőzetrögök szétzuzására a nagy kalapács vagy bunkó, amihez gyakran a bontórúd és ékek is szükségesek. Hozzá tartozik továbbá a furószerszám, vagyis a félkézkalapács és kellő számú kőfuró, a kaparó, az üregelőtü, töltőpálca, a lőportöltények és a gyújtószálak; a jövesztett készlet eltakarítására pedig a kapa és az érc teknő.

157.§.

A régi időben, a lőpor feltalálása és annak a bányászatba való bevezetése előtt, kemény kőzetben csak ékkel és kalapáccsal dolgoztak. Ilyen művelet költségessége és lassúsága könnyen érthető. Vannak régi tárók és vágatok, ahol az évről, évre bevéselt évszámokból azt látjuk,

hogy azok egy teljes év alatt alig haladtak előre 4-5 öllel. Ma a császári őstartományok országaiban vágatok és vájvégek kihajtására, sőt az ércek termelésére, az éket és kalapácsot már alig használják. Ezek a szerszámok már csak néhány külföldi bányában használatosak. Ezért nem érdemes e munkamódszerről, a betörések különféle módjáról és a sávokban történő utánszedésről részletesebb leírást itt beiktatni, mert ez a fajta munka sem nem hasznos, sem nálunk nem szokásos. Az éket és kalapácsot csak bizonyos esetekben használják még, pl. ha az érc vagy kőzet egy-egy darabját, jobb megvizsgálhatósága céljából ércmintának akarjuk kitörni; más esetben pl. robbantás után az adott helyzethez mérten a leszakított és aláréselt kőzet feldarabolására; oldalrések készítésére a netalán szükséges gátszékek számára, a vágatoldaloknak egyengetésére ott, ahol a kőzet keménysége miatt csákányt nem használhatunk, gyámlyukak készítésére, ácsolatok számára, a vágatoldal talpában vizárok készítésére. Végül, igen ritkán az ék és kalapácsmunkát akkor is alkalmazzák, ha vágathajtáskor nyomás ok miatt a kőzetet a robbantással járó megrázkódtatásoktól meg akarjuk kímélni. Ez lehet az eset pl., ha egy vágatot egy víztároló tó, vagy egy jelentősebb vízfolyás alatt kell kihajtani és tartani lehet attól, hogy a kőzet megrázkódtatása következtében a víznek a bányába utat nyitunk.

158.§.

Puha kőzetben a vájvégek továbbhajtására a kétélű vagy az egyélű csákányt használják, attól függően, hogy az szívósabb vagy inkább szilárdabb-e. Ez a munka főleg az agyagos telérközettel rendelkező teléreknél adódik; csillámos és zsirköves telér- és kőzetfajtáknál is ezeket a szerszámokat jó eredménnyel lehet használni. Vannak rövidhasadéku palából, ill. csillámmal kevert homokkőből álló kőzetfajták, amelyek szívósak ugyan, de szilárdságuk nem olyan nagy, hogy ezekben eredményesen lehetne furni és robbantani. Ilyen helyen is az egyhegyű csákánynak vesszük hasznát, az egyengetéshez és utánszedéshez, a réseléshez pedig esetleg az éket és kalapácsot használjuk. Elővájásnál először a munkahomlokokon kell megfelelő betörést készíteni, utána nagyobb eredménnyel jöveszthetjük a maradékkészletet. A fentemlitett kőzetfélésegeknél a betörést legjobban a munkahomlok közepén készítjük el, mégpedig az egyik vágatoldaltól a másikig, egy ill. másfél láb magasságban és néhány hüvelyk mélységben. Ezután a betörés és a főte közötti lógó kőzetet lecsákányozzuk. Ha ez megtörtént, annyi helyet nyertünk, hogy a rés alatti padkát a talpig, most már kényelmesen kitermelhetjük. Ezzel a módszerrel folytatjuk az elővájást. Mélyítési vagy feltörési munkánál a betörést mindig az aknácska rövid oldalánál készítjük el és a termelést a szemközti oldal eléréséig folytatjuk. Egyébként a kétélű vagy egyélű csákányt, ill. a kapát előnyösen hasz-

adhatjuk a kutatásnál is, továbbá a tárolás vagy akkumulációs kezdeténél addig, amíg szilárd kőzetre nem érünk.

159.§.

Van olyan kőzet - különösen külszíni művelésben közvetlenül a talaj alatt - mely igen repedéses és csekély szilárdságu. Ilyen helyen ez egyéltű csákány mellett főleg a nagykalapácsot és a bontórudat szokták használni. A bontóvasat beillesztik a hasadékokba, meglazítják vele a lapokat és tömböket, majd a csákány segítségével lehúzzák azokat. Az egyengetést ill. alakítást ezután a bunkóval ill. kakkal és a kalapáccsal végzik el.

160.§.

Mihelyt a kőzet olyan kemény, hogy az eddig leírt módszerrel eredményes munkát elvégezni már nem lehet, a furáshoz és robbantáshoz kell folyamodni. A bányászathban ez a leghatásosabb és legeredményesebb termelési eljárás és ezen találmány nélkül sok érdemes bánya kitermeletlenül maradna.

161.§.

Kétféle kőfűrő van, mégpedig a koronafűrő és a vésős fűrő. Előbbinek 4-5 hegyű koronája van, míg utóbbinak - mint egy vésőnek - csak egy, némileg domboru éle van. E kétféle fűrő alakítását már látjuk, hogy a vésőfűrő jobb, mert a kőzetben több ponton érinti, abba véső gyanánt hatol be és minden ütésnél több kőzetet tud kitörni, mint a koronafűrő, amely csak kevés számú hegyével hatol be a kőzetbe, tehát a kőzettel csak kevés ponton érintkezik. Számos kísérlet és tapasztalat szól emellett és sokszor tapasztalták már, hogy egy tompára vert vésős fűrő még mindig ad némi eredményt, míg egy hegyeit vesztett koronafűrő ugyszólván már semmire sem használható. Teljesen biztos tehát, hogy a véső-fűrővel a furólyukat sokkal rövidebb idő alatt lehet lefúrni és ezzel pénzt és időt lehet megtakarítani. Ezen okból fogva bányáinkban általában a véső-fűrők vannak bevezetve, míg a koronafűrőket már régóta mellőzzük. A véső-fűrő az állandó forgatásnál csak több ügyességet és gyakorlatot igényel, hogy a furólyuk kör alakú és egyenletes legyen.

162.§.

A furást vagy egy személy, vagy két személy végzi. Az egyszemélyes furásnál a bányász egyik kezével a fűrőt forgatja, míg a másik kezében tartott félkézkalapáccsal ütéseket mér a fűrőre. A kétszemélyes furásnál az egyik bányász a fűrőt vezeti, a másik pedig a félkézkalapáccsal üt. Egyöntetű vélemény meg nem alakult ki arról, hogy a furást

közön, hogy a két módszer közül melyik az előnyösebb. A kétszemélyes furásnál nehezebb kalapácsot lehet használni és ezért nagyobb erővel lehet a furóra ill. a kőzetre ütni; fáradság esetén pedig az egyik bányász felválthatja a másikat. Nem vitás tehát, hogy ezzel az eljárással egy furólyukat hamarabb lehet megfurni. Ha azonban az egyszemélyes furást begyakorolt és szorgalmas bányász végzi, bebizonyosodott tény, hogy az egyszemély által furt két furólyuk összmélysége azonos idő alatt többet tesz ki, mint a kétszemély által furt egyetlen lyuk. Ennél fogva egy műszak alatt egy vājárbrigád több azonos mélységű furólyukat furhat egyszeméllyel, mint kétszeméllyel. Ezt igazolják mind a kísérletek, mind a tapasztalat és ezért a császári őstartományok bányáiban az egyszemélyes furást rendszeresítették. Ha már a kétszemélyes furás előnytelenebb az egyszemélyes furásnál, mennyivel inkább állítható ez a háromszemélyes furásról, ahol egy bányász vezeti a furót, a másik kettő pedig felváltva ráüt. Mert három fő, három egyedi furólyukban összesen biztosan nagyobb furási mélységet érne el, mint egyetlen lyukban.

163.§.

Egy furólyuk furásához különböző hosszúságú furók szükségesek, mert igen kényelmetlen munka lenne, ha a furást mindjárt hosszú furóval kezdenénk meg. A munka elején tehát a legrövidebb, általában 9 hüvelyk hosszú furót használjuk, utána fokozatosan mind hosszabb furót, amíg a furólyuk a kellő mélységet el nem éri. A furólyukmélységet a kőzet minősége szabja meg. Amilyen előnytelen lehet egy túl rövid furólyuk, mert túl kevés készletet dob ki, túl hosszú furólyuknál az a hátrány, hogy a nagy lőporfogyasztás ellenére, a lövés hatása bizonytalan lehet: Gyakran a furólyuk fele is állva marad és ezzel időt is, költséget is pazaroltunk.

164.§.

Régebbi időben sokkal mélyebb furólyukakat furtak, mint ma; kétszemélyes furásnál ez az eset még ma is szokásos. Az egyszemélyes furásnál azonban nem is lehet nagy mélységet elérni, mert a furónak kézzel való forgatása növekvő mélységgel mind nehezebb lesz. Ha tekintetbe vesszük ilyen szilárd testnek - mint amilyen a kőzet - az ellenállását, könnyen beláthatjuk, hogy a robbanás ereje, amely igen nagy furólyukban kizárólag a furólyukszaj irányában tárgulhat, nem lehet más hatása, minthogy a lövés ebben az irányban kivág némi kőzetet, míg a lyuk mélyebb része, az un. lőporzsák állva marad. Más a helyzet, ha a kőzet nem tömör, hanem ez egyik oldalon szabad. Ekkor a kőzet ellenállása nem olyan nagy, hogy a robbanás ereje ezt le ne küzdhesse, és ezzel jókora kőzetdarabot ki ne dobjon, vagy szét ne szaggasson. Ilyen esetben hibának számít rövid

lyukat furni, mert hosszú lyukkal és ugyanazzal a lőpormennyiséggel, amely rövid furólyukhoz szükséges volna, jóval nagyobb hatást tudunk elérni. Az egyszemélyes furólyukakat a kőzet minőségétől függően 10, 12, ill. 15 hüvelyk mélységig furják.

165.§.

A furó fejének, ill. élének átmérője nagyobb legyen, mint a furószáré, hogy a forgatásnál a furó meg ne szoruljon. Szorulás elkerülésére az egyes furóknak sem lehet azonos az átmérőjük, hanem az első furó élszélessége legnagyobb legyen, míg a többi furó átmérője fokozatosan kisebb. Az egyszemélyes lyukfurásnál használt előfuró fejátmérője 1 hüvelyk, a továbbfuróé hétnyolcad hüvelyk, míg a végfuró élszélessége háromnegyed hüvelyk legyen. Ezekkel a furókkal tehát olyan lyukat furhatunk, amelynek átmérője valamivel nagyobb a megadott méreteknél. Tág lyukakat furni teljesen hibás, mert ezek sokkal több lőport igényelnek. Minthogy a fojtás sohasem lehet olyan szilárd mint maga a kőzet, és ezért azzal egyenlő ellenállást sem fejthet ki, a lövés ereje a kisebb ellenállás irányában fog érvényesülni. Viszont szűk, szilárdan fojtott furólyuk esetében a robbanás tulnyomó része magára a kőzetre fog hatni.

166.§.

A furó éle edzett legyen; az erre használt acél minél jobb minőségű, annál kevésbé tompul el a furó, ezért ezen anyag minőségére a legnagyobb gondot kell fordítani. Általában előírásos vastagságú 1 darab furóhoz két lat acélt számítanak. Egy-egy furó súlya a hosszától függően másfél, kettő, ill. kettő és fél font. Egyszemélyes félkézkalapács súlya 2, kétkezes kalapács súlya 4-5 font.

167.§.

A vájár - különösen kemény kőzet esetében - kevés vizet szokott a furólyukba önteni, ha annak iránya ezt megengedi. A furó ugyanis könnyen érthető módon a nedves kőzetet jobban táradja meg, mint a száraz kőzetet. A víz által a lyuktalp némileg sikos lesz, elveszíti élességét és koptató erejét, miáltal a furó kevésbé használódik el. Minden töltés előtt azonban a furólyukat jól ki kell törölni és szárazzá kell tenni. Furás közben a furadékot a lyukkaparóval többször el kell távolítani és a végén a furólyukat alaposan ki kell tisztítani még akkor is, ha abban nincs viz. Mert legtöbbször a kőzetnek is van némi nedvessége, ezt pedig a lőpor felszívja és ezáltal a hatása romlik.

168.§.

Ha a furólyuk elkészült, megtöltik. Ezt a munkát a különböző bányában különféle módon végzik. A régi időben az volt a szokás, hogy egy facöveket beverték a lőporig, ma azonban kivétel nélkül agyaggal fojtják a lyukat. Minálunk a töltést a következő módon végzik: a lőporból álló töltényt a furólyukba helyezik és a töltőpálcával jól benyomják. Utána a lyuk egyik szélén az üregelő tüet nyomják be; ennek hegyével a töltényt át kell szurni, úgyhogy a tüet magát a lőport érintse. Ezután egy hosszúra sodort, némileg száraz agyaggaluskát nyomnak a lyukba és azt a félkézkalapács és a töltőpálca segítségével, erősen rányomják a töltényre. Ezt addig folytatják, amíg az egész lyuk ilyen fojtással nincs teljesen és keményen megtöltve. Ha valamelyik bányában főleg olyan a kőzet, amely magától szikrát nem csihol pl. mészpát, gipszféleségek és mészkő, az agyag után ilyen darabkákat is lehet fojtásra használni. Mivel azonban az ilyen kőzetet nem mindig ismerik meg, az elővigyázatosság fokozása érdekében a kőzettörmelékkel való fojtást nálunk általában betiltották. Ha pedig a vájár ennek ellenére, esetleg szikrázó kőzetet használ fojtásnak, azt szigorúan megbüntetik. A döngölés sem olyan hatásos kőzettörmelékkel való fojtás esetében, mint amikor erre agyagot használnak, mert a kőzet lisztté zuzódik, míg az agyagot igen szívósen és tömören lehet összesűríteni. A fojtáshoz használt agyagot igen gondosan kell kiválasztani, annak mindenféle homoktól és kvarcos alkatrésztől teljesen mentesnek kell lennie. Ha a lyukat ilyen módon tömören feltöltöttük, az üregelő egy furó segítségével, melyet az üregelő tü fülén áttűztünk, óvatosan kihuzzuk és annak helyébe a gyújtócsövecskét helyezük. A gyújtócsövecske vagy gyújtószál egy vékony, felezett nádszál vagy cirokszál, amelyet porrá aprított, megnedvesített lőporral kentek be, utána pedig megzárították. A gyújtószál felső végéhez egy kénfonalat illesztenek és annak külső végét meggyújtják úgy, hogy a munkásoknak elegendő idejük maradjon biztos helyek felkeresésére. Az üregelő tüet azelőtt vasból készítették, de kihuzás közben a szilárd kőzeten többször szikrát csiholt és sok bányász balesetét okozta. Ezért ezen üregelő tüfajták használatát bányáinkban teljesen eltiltották és ezek helyett vörösréz-ből készített üregelő tüket vezettek be.

169.§.

Némely országban a gyújtóüreg helyett a gyújtócsövecskének különleges fajtáját szokták alkalmazni. A pálca ennél az eljárásnál, egy belül üres mogyoró, vagy más ehhez hasonló üreges száru növény, esetleg ág kifurt pálcája, amelyet a lőportölténybe helyeznek, puskaporral töltik meg és akkor a furólyukba helyezik. Utána a furólyukat a

gyujtópálcika körül sűrűn döngölt fojtással látják el, annak kiálló végét levágják, a kénfonalat hozzáillesztik és meggyujtják. Más helyen a tölténybe bekötött gyujtócsövecskét nem azonnal töltik meg puskaporral, hanem ehelyett az üregelő tűt dugják bele, majd a furólyukat megtöltik és lefojtják. Ezután kihuzzák az üregelő tűt, a csövecskét lőporral megtöltik és kénfonallal meggyujtják.

170.§.

A töltés ezen első módjának az a kényelmetlensége, hogy a fojtás döngölésénél a gyujtócsövecske könnyen szétnyomódik, ennek következtében a lövés csütörtököt mond és az egész munka kárba vész. A második módnak az a hátránya, hogy a gyujtócsövecske töltésével, - különösen, ha a furólyukat felfelé furták, - sok idő telik el kihasználatlanul, amely időt a munkás jobban fordíthatná más teendőkre. Mind a két módszernek pedig az a közös hibája, hogy az általunk alkalmazott eljárásnál költségesebb, mert a gyujtócsövecske töltésénél nagyobb mennyiségű lőpor pocsékolódik el. E költséget még növeli, hogy a gyujtócsövecske töltésére használt lőpornak finomabbnak kell lennie és ezért drágább is. Eljárásunkkal szemben azonban a másik két módszernek az az előnye, hogy a lőpor a gyujtócsövecskében - különösen nedves furólyuk esetében - szárazabb, mint a mi gyujtólyukainkban. Az utóbb leírt módszert azzal is lehetne tökéletesíteni, ha a gyujtócsövecskének lőporral való töltése helyett abba egy olyan gyujtószálat fűznének be, amilyen nálunk szokásos, ezzel a lőporral való töltés nagyobb költségeit és az idővesztését is el lehetne kerülni.

171.§.

Esetenként olyan helyen is kell furni, ahol a kőzet igen nedves és ezért a furólyuk nem csak viztartalmu, hanem némelykor abból ki is folyik. Ha a furólyuk nem tulzatosan vizes, úgy agyaggal kikenik, utána pedig a megszokott módon megtöltik. Ha azonban túl vizes, a kikenés egyedül nem használ és ilyenkor szurokba burkolt töltényeket kell használni. Ezeket rendszerint úgy, mint a többi töltényt papirból, szükség esetén azonban bőrből is készítik. Utána pedig ezeket vonják be forró szurokkal, hogy a nedveség hozzá ne érjen.

172.§.

Van rá eset, hogy a lövés különböző okokból nem sül el. Ilyenkor a vājár ne szaladjon mindjárt oda, hogy megnézze mi volt a hiba. Mert a gyujtólyukban lehet még egy-két tovább izzó szikra, úgy, hogy a lövés csak jóval később sül el. Sok baleset történt már ilyen módon, a bányászok

elhamarkodottság miatt. Ebből a szempontból a gyujtócsövecské még veszélyesebb mint a gyujtólyuk, mert az fából van, tehát belül meggyulladhat és sokáig tovább éghet, amíg a lőporzsákot el nem éri. A gyorsabban elégő cirok, ill. nádszálnál ez kevésbé szokott előfordulni. Előbbi esetben tehát nagyobb elővigyázatosságnak van helye és hosszabb időt kell bevárni, amíg egy el nem sült lövés helyét megközelíthetjük. Igaz azonban, hogy a gyujtócsövecskék azon fajtajánál a lövések sokkal ritkábban nem robbannak el, mint a gyujtómodszernél. Ennél ugyanis a legtöbb elállt lövés onnan ered, hogy a gyujtólyuk az üregelő tü kiverésénél helyenként agyaggal eltömődik, ez pedig a belül üres gyujtócsövecskénél nem fordulhat elő. Ha végül a kellő időt bevárták és már semmitől sem kell tartani, a gyujtólyukat az üregelő tüvel meg lehet vizsgálni, az eltömődést el lehet távolítani és újabb gyujtószál behelyezése után a lövést meg lehet ismételni. Ha azonban akkor sem sül el, semmiképpen nem szabad a furólyukat kibontani vagy kifurni, mert ha ehhez a munkához vashoz készített eszközt használunk, a lőpor igen könnyen meggyulladhat és baleset történhet. Ilyenkor tehát a gyujtólyukat agyaggal kell eltömni és mellette új lyukat furni. Altalában mindezeknél a veszélyes munkáknál, a legnagyobb elővigyázatossággal kell eljárni és minden vakmerőséget mellőzni kell, mert még e nélkül is, az elképzelhető legnagyobb elővigyázatosság mellett sem lehet a bányászokat érő baleseteket és sérüléseket teljesen kiküszöbölni.

173.§.

Ezért a vájárnak nem is szabad tetszésszerűen időben robbantani, mert a bányában járó személyeket, különösen a felügyeletet, vagy a szállítást lebonyolító egyéneket, esetleg más, a közelben dolgozó vájárokat váratlanul elsült lövés miatt könnyen érheti baleset. A vájárnak tehát csak a műszak végén, egy megszabott órát engedélyeznek, amikor a műszak folyamán furt lyukjait elrepezsztheti. Ez a rendelkezés olyan szigorú, hogy azt, aki ez ellen vét, minden kimélet nélkül a munkából elbocsátják.

174.§.

Könnyen belátható, hogy a lyukakba töltött lőpornak jóminőségűnek kell lennie, ha azzal megfelelő hatást akarunk elérni. Finom lőpor, amelyet általában lemezkés-lőpornak is neveznek, túl drága lenne. Itt nem is annyira a finomság a fontos, hanem az, hogy a robbantóporgyárban jól legyen elkészítve, mert durvaszemcsésű robbantópor is lehet olyan hatásos, mint a finom robbantópor. Rendszerint tehát ágyulóport használunk, s ha ezt a katonai szertárból vételezzük, akkor a minősége már amúgy is meg lett vizsgálva. Fontos azonban, hogy a robbantópor tárolására szolgáló tartóhely száraz legyen, ellen-

kező esetben a lőpor a nedvességet magába szivja és hatása erősen romlik.

175.§.

Egy töltényhez, amivel egy egyszemélyes furólyukat töltünk, 4, 5 esetleg 6 lat robbantóport veszünk. Az erődítmények építészetében, adott földtömegek és falazatok robbantása esetében, az aknák elrobbantásához szükséges lőpormennyiséget kiszámítják. Ilyen számítások a bányaszatban nem végezhetők, mert minden telepített lövés a bányában a kőzetszilárdsága és egyéb tulajdonságai szerint másképpen viselkedik, ennél fogva a robbantópor hatása is minden esetben más.

176.§.

Az ilyen robbantási munkánál a legfontosabb, hogy a lövésnek jó begyezése legyen. Ez annyit jelent, hogy a furólyukat olyan irányban kell telepíteni, hogy a robbanás hatása ne találjon minden oldalról azonos ellenállásra. Ha tehát jó hatással akarunk robbantani és kellő mennyiségű kőzetet akarunk lerepesztetni, az ellenállásnak az egyik oldalon kisebbnek kell lennie, mint a robbantópor mindenkori ereje. Ez is az oka annak, hogy miért kell az ilyen munkáknál mindig előzetesen a betörést készíteni. Ugyanis ezáltal az egyik oldalon a kőzetet szabaddá tesszük úgy, hogy a megfelelően telepített lövés hatása mindig a betörés felé érvényesüljön. E tekintetben azonban mindig a megmunkálásra kerülő kőzetnek - a 155.§-ban részletesen tárgyalt - minőségéhez és települési formáihoz kell igazodnunk.

177.§.

Durván réteges kőzetben, ahol a rétegek dőlése a dolgozó felé mutat kétségkívül legkönnyebb és legelőnyösebb a munka. A furólyukat itt úgy kell telepíteni, hogy az lehetőleg a rétegekre merőleges, vagy ettől alig eltérő legyen. Azonban úgy itt, mint általában minden réteges kőzet esetében nagyon kerülni kell, hogy a lyukakat a rétegződésbe vagy két réteg közé furjuk. Ilyen esetben a lőpor ereje a rétegek közötti keskeny hézagokba jut, anélkül, hogy a kőzetből jelentősebb mennyiséget lerepesztene. A furólyukkal tehát mindig harántolni kell a rétegeket. A fentemlitett esetben, vagyis a durván réteges kőzetben a furólyukakat mélyebbre is lehet furni, mint a repedezett kőzetben, mert - a lyuk az erős kőpadot átharántolva, ebben mélyebbre is szakít. Ha a rétegek a vájárral szemben dőlnek a betörést inkább a főte alatt, mint a talpon kell elkészíteni, mert ezzel a rétegek felüle-

tét szabaddá tesszük és a rétegek lapja így a merőleges átfurással mindig szemünk előtt van. De elkészíthetjük a betörést a vájvég közepén is, egyik vágatoldaltól a másikig. Ilyenkor a felső lógó kőzetet a betörésig lerobbantjuk, utána pedig az alsó padkát már kényelmesebben tudjuk kitermelni.

178.§.

Ha a rétegek a munkáshoz viszonyítva ellentétesen, csekély lejtéssel befelé dőlnek, a betörést a talpban kell elkészíteni és a rétegeket alul kell szabaddá tenni, hogy aztán egy felülről telepített lövéssel a kőzetnek a résfelé való leszakadását előmozdítsuk. A lövéseknek olyan begyezésüknek kell lenniük, hogy rézsutosan lefelé a rétegeket harántolják. Ezt az eljárást egészen a főtéig kell folytatni. Itt azonban a furólyukakat felfelé kell furni, hogy a főtét kiegyengessük. Ha a rétegeknek erős a dőlése, a munka nem a legkönnyebb. Ilyenkor a lyukakat a vájvég közepéről felfelé egészen a főtéig kell furni és az egész felső részt le kell robbantani, tehát betörést kell készíteni. Csak ezután tudjuk a munkahomlok alsó részét is kitermelni, lefelé irányított furólyukakkal egészen a talpig. Nagyon kell óvakodni attól, hogy a furólyukaknak és a kőzetrétegeknek a lejtése ne legyen azonos.

179.§.

Ha a rétegek a kihajtandó vágattal azonos irányban haladnak, a betörést a bal vágatoldalban kell elkészíteni és a robbantással a jobb oldal felé kell haladni. A furólyukakat ferdén irányítsuk a bal oldal felé, míg az utolsó lyukakat a jobb oldal felé furjuk.

180.§.

Rétegződés nélküli, de jól szakadó tömör kőzetnél - függetlenül attól, hogy az nagyobb vagy kisebb szilárdságu - a betörést a talpban készítjük el és a furólyukakat csekély lejtéssel lefelé irányítjuk és meglehetősen mélyre furjuk.

181.§.

Szívós és zavart kőzet esetében hasonlóképpen járunk el, azzal a különbséggel, hogy itt a mély lyukak teljesen hiábavaló munkát jelentenek, mert a rétegek zavart települése miatt a lövés nem szakíthat mélyre, hanem csak elől repeszthet le a kőzetből valamelyest. A tapasztalat azt mutatja, hogy egy ilyen kedvezőtlenül törő kőzetben a mélyre furt furólyukaknak gyakran a fele is helyben marad. Hogy a mély lyukak furására és nagyobb töltésére fordított pénzt és időt megtakarítsuk, itt csak rövid lyukakat furunk és

ennek arányában csak kisebb mennyiségű lőporral robbantunk.

182.§.

A munka szempontjából nagyon előnyös, ha a kihajtandó vá-
gat irányában hasadékok vagy nagy vállapok huzódnak. Ilyen-
kor, ha csak tehetjük, ezeket lehetőleg a munkahomlok kö-
zépvezetékében tartjuk, mert akkor a betörést mind a két ol-
daltól készíthetjük. A furólyukakat begyezéssel a hasadék
felé furjuk, akkor a munka jól halad.

183.§.

Aknácskákban, ereszkékben és feltörésekben a betörést a
rövidebb oldalnál készítjük el és az utánrobbantással a
szembe lévő rövid oldalig haladunk. Könnyen érthető, hogy
ez a munka a feltörésben a legnehezebb, mert a furó tar-
tása és forgatása, mind a furó beverése sokkal nagyobb
testi erőt vesz igénybe, mint olyan helyen, ahol a szer-
szám természetes esése a testi erő segítségére van.

184.§.

Ha az akna, vagy ereszkemélyítés során víz jelentkezik,
mély betörést kell készíteni, utána pedig a robbantást
a szembenlévő rövid oldalig, a betörés mélységének felé-
vel kell folytatni. Ott szintén ugyanezt csináljuk és
aztán visszafelé haladunk, hogy ezzel mindig vizeztartá-
nyunk legyen, amelyből a benyomuló vizet kimerhessük.
Ezáltal a munkánk tulnyomó részét szárazon végezhetjük
el. A víz kiszállításához esetlegesen használt kézi
szivattyút minden lövés meggyújtása előtt fával kell be-
takarni, vagy felhuzni, nehogy a lövés által kárt szen-
vedjen.

185.§.

A furási és robbantási munka akkor a legkellemetlenebb,
ha a kőzet szagú és a furóval gyakrabban üregre talál-
unk. Ha ilyen lyukat töltünk, a robbantópor hatása igen
kevés eredményt hoz. Ilyenkor az üreget kitölthetjük
ugyan száraz agyaggal és apró kötőrmelékkel, amelyen át
aztán tovább furhatunk. Tulajdonképpen ezzel a módszer-
rel valamivel jobb robbantási hatást érhetünk el. Ha
azonban az üreg nagy, így ez a munka is hiába való és
így a vājár ilyen esetben a lyukat igen gyakran hiába
furta.

186.§.

Mindezeknél a munkáknál a bányászok biztonságára kell
gondolni, hogy a robbantás ne érje őket. Ezért külön

buvóhelyről kell gondoskodni, ahol a lövések tartamára biztonságban vannak, mert a robbantás hatása igen nagy és a leszakított kőzettrögöket nagy távolságra is elhajítja. Ha a vágat nem egyenes irányú, hanem kanyarog, ahogyan ez a telérekben és erekben hajtott vágatoknál többnyire előfordul, a vájár buvóhelyének egy ilyen vágatka-nyart választhat. Egyenes vágatokban azonban 30-40 ölenként a vágatoldalban buvóhelyet kell kitörni, amelyek 3-4 láb hosszban kidolgozott kis fülke. Egy másik megoldás a vájvégtől nagyobb távolságra hátrább beépített mentőpad. Ilyeneket leginkább tágas vágatokban alkalmaznak, ahol a szállítást nem akadályozzák és ott, ahol az igen kemény kőzet miatt a buvóhelyek kitörése túl költséges. Mentőpadoknál a fél vágatszelvényben szorosan beépítenek a főtete és a talp közé egy pár támfát és ezeket erős deszkákkal elrekesztik. Mélyítésnél vagy feltörésnél ugyanezen célból védőpadozatot készítenek. Ezekre, vagy ezek alatt állnak a munkások, hogy a lövés elől biztonságban legyenek. Egyébként a vájár tudjon a kénfonallal is bánni és annak égéstartamához igazodni. Ha tehát buvóhelye távol-lesik a munkahelyétől, vagy mélyítési, ill. feltörési munkánál a létrákon való menekülés tovább tart, a kénfonalat mindig ennek figyelembe vételével és ennek megfelelő hosszban kell leszabni.

187.§.

A robbantás, ha kellő hatásu nemcsak a kőzetnek tekintélyes részét tépi le, hanem - különösen töredezett kőzet esetében - ennél még nagyobb részt is megrepsz. Ezért mindazt a kőzetet, amelyet a lövés meglazított, ill. le- választott, félkézkalapáccsal, ékkel és kalapáccsal, esetleg bontóruddal vagy csákánnyal gondosan le kell szedni és ezzel a vágat talpát, oldalait és főtéjét el- egyengetni.

188.§.

Mindaz, amit eddig mondtunk a teljes vágatszelvényben vég- zett munkára értendő, vagyis tárók, vágatok, aknák és fel- törések elkészítésére. Ennek legnagyobb része az ércek ter- melése céljából telérekben végzett munkára is vonatkozik és alkalmazható. Ezért ezenkívül az emevonatkozó megjegyzésekre a negyedik fejezetben majd még részletesebben ki fogunk térni.

189.§.

Furás közben - különösen kemény kőzetben - a furók gyorsan elvesztik élüket és a többi szerszám is kopik; ezért szük- séges, hogy a bánya közelében kovácműhely legyen, ahol a furókat élezni, az acélt edzeni és a többi szerszámon is a

szükséges javításokat folyamatosan el lehessen végezni, hogy a munkás munkájában ne legyen akadályozva. A bányában gyakran találni olyan kemény kőzetet is, ahol egy műszak alatt sok furó is elveszti életét.

190.§.

A vájár a jövesztést vagy időbérben vagy szakmánybérben végzi. Közismert tény, hogy egy bányaműszak rendszerint 8 órás és csak kivételes esetekben hatórás. Az időbéres munkánál a vájárnak kiszabják, hogy egy műszak alatt - a kőzet minőségétől és keménységétől függően - hány furólyukat kell furnia és repesztenie. Minthogy azonban a kőzet keménysége és egyéb tulajdonsága gyakran naponta változik és ezáltal a jövesztési munka hol nehezebb, hol könnyebb, szükséges, hogy az elkészítendő lyukak számát naponta írják elő. Nagy kiterjedésű bányában ez sok felvigyázót, állandó ellenőrzést és nagy idővesztést jelent. De az időbéres munka általában sem nagyon hasznos. Kevés vájár van, aki időbérben is a kellő szorgalmat tanusítja. Nagyjában közömbös számára, hogy a lyukat jól telepítette-e és a lövés ennek folytán sok vagy kevés készletet dobott-e ki. Azonban sok felvigyázót alkalmazni - akik állandóan a vájárt ellenőrzik - nagy költséget okoz, anélkül, hogy a végcélt elérnék. Ezért a császári bányáktan minden időbérezést megszüntettek, a jövesztést és legnagyobb részben az érc termelését is előbbinél a szakmánymunkát, utóbbinál a termelt érc vagy az abban rejlő fémmennyiségen alapuló bizonyos akkordot vezették be. A bányagazdaság szempontjából ez igen üdvös változás. Mert örök igazság, hogy az emberi szorgalmnak legerősebb hajtórugója a nyereség utáni vágy. Ezért a vájár szakmánymunkánál kettős szorgalmat, ügyességet és testi erőt fordít arra, hogy ne csak méltányos keresetét érje el, hanem ezenfelül műszakonként még egy pár krajcárt is és jól tudja, hogy lustálkodás mellett bizony csak kevés lesz keresete. Egy műszak alatt tehát jóval többet fog dolgozni szakmánybérben, mint időbér esetén, amikor tudja, hogy ugyanazt a neki járó bért fogja megkapni, akár megfeszíti testi erejét és szorgalmas, akár nem. Egészen biztos tehát, hogy a bányában az összes munkák bizonyos akkordban eredményesebben végezhetők el, mint időbérben, az előbbi rendszer tehát sokkal előnyösebb.

191.§.

Egy-egy munkahelyen egy műszak alatt rendszerint két vájár dolgozik, alkalomadtán - a körülményektől függően - csak egy. Nagyszelvényű altáróban, különösen azonban nagytérű főaknában, azonban egyszerre három, sőt négy fő is szokott dolgozni. Mindenütt azt a szabályt

vezették be, hogy bizonyos számú vájár egy közösséget, ill. egy csapatot alkot. A csapat együtt dolgozik egy vagy két munkahelyen és a kereseten egyenlő részben osztozkodik. Ilyen csapat rendszerint 6 vagy 8, nagyszelvényű altáró és főakna esetében pedig 12-16 főből áll. A rend kedvéért ezeket a csapatokat számokkal jelölik meg, tehát 1., 2., ...sz. csapat. Meg kell állapítani, hogy ez a csapatrendszer mindennemű szakmány- és akkordmunkánál egyaránt hasznos, mert a csapat egyik tagja szorgalomra serkenti a másikat és semmi lustaságot nem tűr el, hogy a saját keresete ne rövidüljön.

192.§.

Ha tehát a munkahelyet egy vājárcsapatnak szakmányban adják ki, először végig kopogtatják a kőzetet, megállapítják, hogy az kemény vagy puha, csákánnyal, ill. ékkel és kalapáccsal jöveszthető-e vagy robbantást kell-e alkalmazni. Továbbá megvizsgálják, hogy a kőzet durvarétegrésű-e, könnyen vagy nehezen furható, hogy a kőzet rétegződése a munkát megnehezíti-e és a kőzet könnyen vagy nehezen jöveszthető-e, végül, hogy vannak-e a vājvégen a munkát elősegítő vállapok, ill. hasadékok, vagy tömör a kőzet. Ezután figyelembe veszik a munkahely magasságát, szélességét és mérlegelik, hogy a munkahelyre telepített létszám 14 nap, ill. négy hét alatt - attól függően, hogy annál a bányánál a szakmányátadásra melyik időpontot jelölik ki - kellő szorgalommal mennyi vágathosszt tud kihajtani. Ilyen alapos mérlegelés után az adott szakmánnyal megállapítják, hogy egy láb vagy öl kitöréséért hány forint jár, majd a munkahely egyik oldalában, esetleg a főtében un. szakmányjegyet vagy jelt vernek be. Ez lehet egy furólyuk, bevéselt kereszt vagy hasonló jel. Ennek távolságát a vājvégtől bemérik és feljegyzik. Szakmányátadáskor a szakmányjegytől elindulva bemérik a munkahomlokot és ennek alapján állapítják meg, hogy a vājárok ezen idő alatt mennyi vágathosszt hajtottak ki.

193.§.

A kőzet szilárdsága azonban gyakran változik; ezért azokban a bányákban, ahol a szakmányátadás négyhetes, tizennégy naponként szakmányrevíziót kell tartani és ilyenkor felül kell vizsgálni, hogy az egyik vagy másik munkahelyen a kőzet minősége lényegesen nem változott-e. Ahol ezt megállapítják, azonnal a helyszínen új szakmányt kell adni.

194.§.

A kőzet megismerését, valamint annak elbírálását, hogy egy vājár meghatározott idő alatt mennyit képes kihajtani és számára milyen szakmány adható, azt igen nagy tapasztalat

és gyakorlat útján lehet elsajátítani. Ahol azonban azonos kőzetben eltérő magassággal és szélességgel különböző vágatot kell kihajtani - ha tudjuk, hogy az egyik vágatban a vájárok mennyit tudnak kihajtani - könnyen kiszámítható a vágatok térfogatából a többi vágatban elérhető kihajtás. Erre egy példa: 4 vájár egy 6 láb magas és 3 láb széles vágatban négy hét alatt ennyi láb vágathosszt tudott kihajtani; mennyit hajt ki 6 fő ugyanennyi idő alatt, ha a másik vágat magassága 8 láb, szélessége pedig 4 1/2 láb? A kiszámított teljesítmény alapján a másik munkahelyen a bányászoknak milyen szakmány adandó?

195.§.

Szakmányadásnál a kőzet keménységén és minőségén kívül gyakran más körülményt is figyelembe kell venni. Pl. nagy különbség, hogy a vájár teliben dolgozik-e, vagy szabad szél áll-e rendelkezésére; vagyis, hogy munkahelyének van-e szabad oldala, mint pl. a pászta-, főté- és harántfejtésekben, ahol mindig csak három, esetleg csak két oldal ép, a másik egy vagy két oldal pedig szabad, ami a munka szempontjából a vájár részére előnyt jelent. Továbbá vizsgálják, hogy szintes vágathajtásról, aknamélyítésről vagy feltörés készítésről van-e szó; hogy a munkahely száraz-e, vagy vízhozófolyások zavarják-e a munkáját, végül, hogy jó vagy rossz levegőben kell-e dolgoznia? Mindezekben az esetekben más-más szakmányt kell adni, ha a kőzet minősége azonos is.

196.§.

A szakmányátvételnél más dolgokat is figyelembe kell venni. Így meg kell vizsgálni, hogy a munkahely talpa, főtéje és oldalai kellőképpen ki lett-e egyengetve, továbbá, hogy a vájár előírás szerint hátrarakta-e a meddőt a munkahelytől legalább két ölre? A méréseket is kellő gondossággal és helyesen kell elvégezni és mérés közben minden iránytörést lehetőleg ki kell kerülni. A szakmányjel ne legyen a vájvégtől túl messze, ezért időközönként újabb, közelebb fekvő jelt kell elhelyezni. Ha a jel nem ácsolatlan vagy süvegen van, e célra szilárd kőzetet kell választani, nehogy a leváló kőzettel együtt a rajta lévő jel is elveszzen. Magát a vájvéget a szakmányadás miatt ki egyengetni nem kell. A vájár ezzel csak sok időt veszít és utána kénytelen új betörést készíteni. Ezért a jeltől csak addig kell mérni, ameddig az oldalak a főté és a talp rendszeren ki van egyengetve, a többi kitört hosszt pedig a következő havi szakmányelszámolás javára figyelmen kívül hagyják. Csak abban az esetben szükséges a vájvég kiegyengetése, ha a kőzet lényegesen megváltozott és ezért a következő szakmány ára az eddigitől jelentősen el fog térni.

197.§.

Vannak vájárok, akiknek a család szokásává vált. Ezek az egyik hónapban csak keveset hajtanak ki, nem törődve az-
zal, hogy a keresetük ezáltal kisebb lesz. Azt akarják
ugyanis ezzel elérni, hogy a kőzetüket keménynek nézzék
és ennek megfelelően a jövőben nagyobb szakmányt kapja-
nak, úgyhogy - bár lustálkodnak - mégis jó keresetük le-
gyen. Ha tehát ilyen csalásnak nem akarunk bedőlni, a kő-
zetet nagyon jól kell ismernünk. Tudnunk kell, hogy kellő
szorgalommal az illető a kőzetből mennyit tud kihajtani.
Minden bányahivatalnak igen fontos kötelessége, hogy e té-
ren a szükséges gyakorlatot megszerezze, mert jó részben
ezen mulik a bányagazdaság eredményessége.

198.§.

A szakmányjelekre különösen kell vigyázni, mert vannak a
vájárok között rosszindulatu egyének is, akik e jeleket
az előnyükre megváltoztatják és hátrább vésik be, nem tö-
rődve azzal, hogy a bányászati szabályzat erre a legszi-
gorubb büntetést szabja ki.

199.§.

Sok esetben - különösen kereső és kutatótáró, aknácskák
vagy kisebb bányák esetében - a jövesztésen kívül a meddő
kiszállítását és a szükséges ácsolást is szakmányba adják.
Könnyen érthető, hogy ennek a szakmánynak el kell térni
az olyan esetben adott szakmánytól, amikor a meddőt az ura-
ságiak szállítják ki, és az ácsolást külön bányácsok vég-
zik.

200.§.

Sok helyen az a szokás, hogy szakmány munkánál a vasszer-
szám szükséges javításait, a robbantóport és a fagyut
is magának a várjárnak kell megfizetnie oly módon, hogy
e költségeket a szakmányba beleszámítják, utána pedig en-
nek összegét a keresetéből levonják. Az új vasszerszámot
a vájár ingyen kapja ugyan, de annak idején azt eredeti
súlyban vissza kell adnia. A vájár ezáltal megtanulja a
szerszámokkal való gazdaságos bánásmódot és ebben is meg-
mutatkozik a szakmány munkának az időbéres munkával szem-
beni egyik lényeges előnye. Utóbbinál még a legszigorubb
ellenőrzés sem tudja megakadályozni, hogy egyes vájárok
felszerelésüket eltulajdonítsák, vagy azzal gondtalanul
bánjanak. Az alsómagyarországi bányáinkban erre vonatkozó-
lag rendszeresített szabályzatot más helyen fogjuk tár-
gyalni.

201.§.

A nap 24 óráját a bányákban 3 részre vagy műszakra osztják, tehát ezeknek mindegyike 8 órás munkaidő. A reggeli és a nappali műszakok kétségkívül a munka elvégzése szempontjából a legalkalmasabbak, mert ilyenkor jobban lehet bizni a felügyelet hatásosságában, viszont az éjjeli műszakban gyakran sem a vájárok, sem pedig a dolgozók szorgalmának ellenőrzésével megbízott altisztek kötelességeiket nem végzik el rendesen. Ezért a legtöbb bányában az éjjeli műszakban nem is dolgoznak, csak olyan vágatokban, amelyeknek kihajtása rendkívül sürgős. Ott, ahol jelentős körülmények az éjjeli műszak telepítését szükségessé teszik, kétszeresen jó felügyeletet és a bányahivatalnokok általi gyakori ellenőrzést kell rendszeresíteni, hogy a bányafelőrök, aknászok, alőrök vagy bármi is legyen a nevük, ugyszintén a dolgozók kötelességükről meg ne feledkezzenek.

202.§.

Ha valamelyik munkahelyet igen gyorsan kell kihajtani, ennek érdekében hatórás műszakra térnek át, tehát 24 óra alatt négyszer váltanak. Ennek egyik oka, hogy a vájár hat óra alatt a munkájában kevésbé erőtlenedik el, mint nyolc óra alatt, második és főok pedig az, hogy a nyolcórás műszakban a be- és kiszállás is benne van, ami különösen mély bányák esetében igen sok időt igényel. Ezzel szemben a hatórás műszaknál a váltás a munkahelyen történik úgy, hogy a vájár a szerszámát felváltójának a kezébe adja; a munka tehát egy percig sem szünetel.

203.§.

A munkahely gyorsabb kihajtásának más módszere is van; a feltételek szakmánya megadása. Ilyenkor először felbecsülik, hogy egy csapat kellő szorgalommal, bizonyos idő alatt hány láb kihajtást érhet el és erre a teljesítményre a kőzet minőségétől függően alacsony szakmánybért állapítanak meg. Ezután ahány láb többletkitörést ér el a csapat az előírt szakmányon túl, azt emelkedő árban fizetik ki neki. Ha pl. egy csapat adott kőzetben kellő szorgalommal a szakmányban meghatározott idő alatt 6 láb hosszú, lábanként 10 forintért tud kihajtani, a hetedik láb kihajtásáért már 11 forintos szakmányt adnak és így tovább. Ilyen serkentő szakmánynak az a hatása, hogy a vájárok minden elképzelhető testi erőt, szorgalmat és ügyességet latba vetnek, hogy a szokottnál többet hajtsanak ki és ezáltal nagyobb keresetet érjenek el. Mi pedig a munkahely gyorsabb haladását érjük el, a szándékunk tehát teljesül. Azonban sohasem szabad ilyen nagyobb költséget vállalni és ezt a módszert alkalmazni akkor, ha a kihajtás gyorsítása révén ennél lényegesen nagyobb költséget nem takari-

tunk meg vagy, ha a gyorskihajtáshoz más fontos érdek nem függődik.

204.§.

Azokban az időkben, amikor a robbantópornak bányászati alkalmazását még nem találták fel, a hatalmas és kemény ércteléreket tüzzel való jövesztéssel termelték ki és ugyanezen eljárást a tárók, vágatok és aknák kitörésénél is alkalmazták. Manapság a lőpor használatával ez a fajta munka tulnyomórészt kiment a divatból, annál is inkább, mert a legtöbb bányavidéken a közeli erdőket legnagyobbbrészt már letarolták. A fa ma drága és a még meglévőt szükségesebb dolgokra kell tartalékolni. Azonban vannak vidékek, ahol ezt a termelési módot még ma is folytatják.

205.§.

Országainkban főleg az erdélyi határhoz közeli, felsőbányai bánya az a hely, ahol a tüzzel való jövesztést még ma is eredményesen alkalmazzák. Ebben a bányában egy hatalmas főtélér van, amely majdnem teljes egészében arany és ezüsttartalmu ólomzuzóércet tartalmaz. Ezeket az érceket tüzzel való vájással termelik. Ha a tűz a szilárd kőzetet éri és felhevíti, ezzel annak nedves, a kőzet kohézióját biztosító részecskéit kiűzi, a kőzet széthasad és rétegesen elválk, úgyhogy utána azt már könnyűszerrel és kis költséggel véglegesen ki lehet termelni. Ez tehát a tüzzel jövesztési munka lényege. De ez a munka sokféle kellemetlenséggel és veszéllyel is jár. Mivel ezenkívül nem minden kőzet alkalmas erre, a fa is sok helyen drága és más érvek is felhozhatók e módszerrel szemben. Az eljárást nem lehet mindenhol haszonnal alkalmazni. Mielőtt még ehhez egynéhány általános megjegyzést fűznénk, magát az eljárást akarom ismertetni úgy, ahogyan a tüzzel való jövesztést az említett Felsőbányán ma is gyakorolják. Ott ilyen módon vájvégeket hajtanak, tárókat és vágatokat bővítenek, de főleg a zuzóérceket termelik tüzzel jövesztéssel.

206.§.

A vájvég kihajtásához vasból készített tüzrácsfélét használnak, amelyet fent vaslemezzel földnek le, oldalt pedig kőfallal kerítik, ezzel a lángot csak előre, a vájvég kőzetére központosítják. Ezt a készüléket hordozható rostélynak "Procc-ikatze"-nak is nevezik, amely alábbi méreteken készül: hossza 25 hüvelyk, szélessége elől, ahol a vájvégen irányítják, 14 hüvelyk, hátul 25 hüvelyk, a mellső lábak magassága 6, a hátsó lábaké 15 hüvelyk. A tüzrács felülete valamelyest domboru, e fölött három vaslemez van, egy a tetején, egy-egy pedig mindegyik oldalán. A tüzrács további tartozéka a vasból készített kaparó és a villa, mindegyik

2 öl hosszú, vagy még hosszabb nyélre felerősítve. Ezeket arra használják, hogy távolabbi helyről a rács alatti fát szithassák, mert a nagy hőség és füst miatt a munkás nem maradhat a közelben, hanem attól távolabbi helyen le kell feküdnie a talpra. A III. táblán az 1. ábra a/, b/ és c/ képe egy ilyen tüzzel jövesztő készülék alaprajzát és metszetét abban a helyzetben mutatja, ahogyan a vājvégén hevítésre felállítják. d/ és e/-vel a vaslemezeket jelöltem meg, míg f/ és g/ a kaparót és a villát ábrázolják.

207.§.

Ha valamelyik munkahelyen elővájást akarnak végezni, a hordozható rostélyt annak munkahomlokánál felállítják és elhelyezik fent, valamint a két oldalon a vaslemezeket. Az oldallemezek és a vágatoldalok közötti helyet a lemezek rögzítése céljából kőzetdarabokkal rakják ki; utána 18 hüvelyk hosszú, 2 hüvelyk vastag fát helyeznek a rostály alá és azt égő "szakállal" /Bart/ meggyújtják. Ez a szakáll /2. ábra/, egy 15 hüvelyk hosszú fadarab, amelynek felületén annak közepéig vágott forgács áll ki. A légáram a lángot a füsttel együtt a vājvégnek viszi, ahol a főtéig felszál. A fautánrakást a műszak végéig folytatják vagy addig, amíg a tulságosan elhasznált levegő a tűz továbbégését meg nem akadályozza.

208.§.

Ezzel a munkával egyszerre csak annyi kőzetet tudnak felhevíteni, hogy a vājvégén egy kb. 2 1/2 láb átmérőjű, néhány hüvelyk mély kör alakú bemélyedés keletkezik /3. és 4. ábra/. Ez a lyuk még semmiben sem hasonlít egy táróhoz. Ezért ha ezt az űrt többszöri tüzrakással ugyanilyen módon egy jó darabig a kőzetbe hosszabbítják, az űreget magasztani és bővíteni is kell. Visszamaradt ezenkívül a talppadka is, amelyet egy-két robbantó lövéssel utána kell szedni, máskülönben a kihajtandó vágattalp tulságosan emelkedne. A bővítést ezután oly módon végzik, hogy először az említett közle egyik oldalán a kőzetfalhoz ferde szög alatt elhelyezett, rétegesen egymásra rakott fából az 5. ábrában alaprajzban látható máglyát rakna, amely felfelé gúla alakú csucsban végződik; ezt pedig rézsüben álló hasábokkal a 6. ábrán látható metszet szerint befedik. Az ilyen máglya összesen 48 hasáb fából áll és 16 hasáb /vastagság F./ magas. A máglya ezen alakja a lángot arra kényszeríti, hogy az oldalkőzetre hasson, ezt alaposan átégesse és ezzel a szükséges bővítést lehetővé tegye. Azonos módon járnak el a szemközti kőzetoldallal, majd a főté alá rakott máglya tetejét nem fedik le, úgyhogy a tűz akadálytalanul a főtéig csapjon és ott a főtét a kívánt bővítés mértékéig felmagasztja. A lefedett máglya lángja tehát

takarója alatt inkább az oldalakra hat, míg a fedetlen máglya tüze szabadon a főtére. Utóbbi esetben a fahasábokat nem szög alatt, hanem váltakozva a közle oldalaira merőlegesen ill. párhuzamosan rakják.

209.§.

Ezzel a munkamódszerrel csak azokon az elővájásokon dolgoznak, amelyeket telérközvetben hajtanak, hogy ezt alulról szabaddá tegyék, majd a tüzzel-jövesztéssel fölfelé a kőzetet kitermeljék, mert a nagy hőség, a gyakran bekövetkező léghiány és sok más akadály miatt az ily módon üzemben tartott vájvég csak igen lassan halad előre. Ezért a telér megvizsgálására szolgáló elővájásokat, vagy más vágatokat, amelyeknek gyors elkészítéséhez igen fontos érdek fűződik, robbantással szokták kihajtani. A tüzzel-jövesztéssel dolgozó munkahelyen jó szakmányt szoktak adni, rendszerint ölenként 15 forintot, azonban ott, ahol a kőzet ridegebb és ezért a tűz hatása alatt könnyebben megreped, ölenként csak 12 forintot. Egyébként, ha a telér vastagabb, mint a tüzzel jövesztett közle, a bővitést mind a két oldalon addig folytatják, amíg a teljesen meddő fedüt és feküt el nem érték.

210.§.

Rátérve az egész telérközvetnek /Gangmittel/ tüzzel-jövesztéssel való termelésére, meg kell jegyeznünk, hogy ennek alkalmazására a bánya összes műveleteit megfelelően kell ki képezni. Erre vonatkozólag nézzük meg a 8. ábrát. E kép szerint az a/ főaknától kiindulva a telér csapásában minden 9 öl mélységben egy-egy b/ járatot vagy vágatot kell kihajtanunk és minden járatról 40-50 öl távközökkel c/ aknácskákat kell mélyíteni. Ezeket az egyes járatokat egymással úgy kötjük össze, hogy mindenütt hatásos léghuzatot kapjunk, ami ennél a termelési módnál a legfontosabb. A telérközvet aztán egyik aknától a másikig és egyik járatról a másikig, tüzzel-jövesztéssel kinyerhetjük. Valamelyik az előbbi § szerint kellően felhevített, a fedütől a feküig bővített folyosóban megkezdjük a munkát az említett aknácskákat valamelyikénél. A tüzzel megtámadva a főtét azt a telér csapásában néhány láb magasságra a következő aknácskáig műveljük. Ha az aknácskákat teliben állnak az egész telérközvet annak egyik szélétől a másik széléig kitermeljük. Ha pedig az aknácskákat ki vannak ácsolva, úgy egy öllel hátrább kezdjük a munkát és az aknácská mellett ennek megfelelően gyámot hagyunk meg. Ily módon egyik sávot a másik fölött, egyik aknácskáától a másikig felhevítjük és ezt addig folytatjuk, amíg a fölötte lévő járatot meg nem közelítettük. Ekkor a tüzet szűkebbre vesszük, úgy hogy a végén a felső járat alatt a hevített főtét, ún. számárhát-boltozatot képezzen. A lemüvelt fejtés és a felső járat között az 1 öl vastagságu gyámot visszahagy-

juk, ahogy a telért és a fejtést metszetben feltüntető 9. ábrában látjuk.

211.§.

Magát a tüzzel jövesztést ugyanugy végezzük, mint az előbb leirt vágatbővitést, azzal a különbséggel, hogy a máglyát meglehetősen hosszúra, néhány öl hosszban rakjuk, hogy ezzel is a tűz hatását fokozzuk. A főte hevítését nyílt, az oldalkőzet termelését lefedett máglyákkal kell elvégezni. Ha most a láng a felmagasítás folytán a főtét már nem éri kellő hatással, a hevített oldalakból kitermelt zuzóércek-ből kellő magasságu száraz kőfalat építünk és azon készítjük el a máglyákat. Ha ezzel az eljárással 9-10 láb magasságot elértünk, a hat lábnál a/ un. szekrényt készítünk, ezt támfákkal jól aláépítjük, bélésfával letakarjuk és 2-3 láb vastagságban telérkőzetet rakunk rá, hogy az erre helyezett máglya tüze ne hevithesse a szekrényt. Abban a mértékben, ahogy a további hevítésnél mind több kőzetet termelünk le, a szekrény magassága magától nő, mert a további hevítéshez szükséges máglyá ezen a készleten mind magasabban helyezük el. A lemüvelt telér azonban nagyobb teret foglal el, mint a szálaban álló érintetlen telér, ezért a termelt telérkőzetnek egy részét le kell huzni, az aknán ki kell szállítani és a zuzóműbe juttatni. E célból mindjárt a kezdetén, de későbbben is a hevítés és a szekrényépítés folyamán a készletben a b/ surrantókat, vagy gurítókat kell kiképezni, ill. kihagyni. Ezeket nagy kőzetdarabokból rakott négyszögletű száraz falazatból alakítják, míg a falon belüli szabad szelvény az ércek ledöntésére szolgál. A 10. ábra mutat alaprajzban egy ilyen surrantót. Ha végül előírás szerint az egész telért lemüvelték, az egész szekrényt megszüntetik oly módon, hogy az egymásra rakott szekrényfák óvatos kiszedésével a termelt készletet mindig lejjebb eresztik és a külszinre szállítják. Ezekután a fejtést mint lemüvelt teret üresen teljesen felhagyják.

212.§.

Elméletileg a gyámok is szilárdan a helyükön maradnak. Ezt a kőzetet azonban váltakozva víz, füst és hó éri, úgyhogy természetes összefüggését elvesziti. Ezáltal veszedelmes törések keletkeznek, amelyek gyakran két-három gyámra is átterjednek. Azonban ritkán történik szerencsétlenség, mert a tapasztalat azt mutatja, hogy ezek az omlások rendszerint a tűz égése alatt következnek be, tehát olyan időpontban, amikor ember nem tartózkodik a bányában. Ezek az omlások azonban igen hasznosak is lehetnek, mert gyakran több ezer mázsa jó zuzóérc omlik le, amely csak a napra kiszállítás költségét igényli.

213.§.

A tüzzel-jövesztésnél 1 főnek műszakonként 12 1/2 krajcár és 1 lat faggyu jár. Egy műszak alatt a vájár kb. 4 ölnyi vágathossznak megfelelő máglyát rak, máglyánként 16-20 sorból, összesen 48 hasáb fából. A munkásokat a szekrény hosszától függően sorban felállítják és sorban egyik máglyát a másik után rakják; egy munkásra tehát 4,5 esetleg 6 öl vágatot számítanak. Ha az összes farakást elkészítették azokat egyszerre gyűjtik meg. Minden héten szerdán vagy csütörtökön és szombaton 12 órakor van gyűjtés. Hétfőn és pénteken a tűz által megrepszertett és meglazult tömböket bontóruddal leválasztják és lehúzzák. A nagy tömböket töltött furólyukakkal apróra robbantják, a szekrény felmagasításához szükségtelen telérkőzetet a gurítókon ledöntik és az akna alá szállítják; utána pedig a következő tűz számára rakják meg a máglyát.

214.§.

Ami az általános szabályokat és megjegyzéseket illeti, ezen termelési eljárásnál az alantiakat kell figyelembe venni. Ha valamelyik bányában tüzzel jövesztésre akarunk berendezkedni, először mérlegelni kell, hogy a következő időkre is elegendő erdőség áll-e rendelkezésre és, hogy a fa ezen célra való felhasználásából a kohók és az ácsolás indokolt szükséglete nem szenvedne-e hátrányt? Másodsor, meg kell vizsgálni, hogy a tüzzel-jövesztésre kiszemelt érc és telérkőzet minősége alkalmas-e ehhez a termelési módhoz. Ahhoz, hogy a kőzetben a tüzzel kellő hatást érjünk el, annak szilárdnak és keménynek kell lennie, azonban se szivós, sem repedezettnek nem szabad lennie, hanem a tűzben repedeznie és nagy lapokban kell leválnia. Ehhez a legalkalmasabb a szarukőzet, ahogy pl. Felsőbányán is a telérkőzet tulajdonképpen szarukőféleség. Harmadszor összehasonlító számításokat kell végezni és a tüzzel-jövesztés faár alapján kiszámított költségeit egybe kell vetni a robbantási munka költségeivel. Továbbá megbízható kísérletek útján meg kell állapítani, hogy költség tekintetében jelent-e a tüzzel-jövesztés a robbantással szemben lényeges előnyt. Mert, ha mind a kettőnél azonos a költség, vagy csak jelentéktelen háson mutatkozna a tüzzel-jövesztés javára, igen felelőtlenül járnánk el, ha emiatt az erdőségeket elpusztítanánk. Negyedszer, az ércek minemiségét is, tekintetbe kell venni, különösen olyan szempontból, hogy az azokban lévő fémek, metalloidok és ásványok további feldusítása nem szenved-e emiatt hátrányt, vagyis, hogy a tüzzel-jövesztés a zuzó-érceket a zuzóművekben való kihozatalnál nem befolyásolja-e hárosan, mert a telérkőzetben lévő ércnek egy része a tűzben pörkölődik és a zuzómunka során feltartóztathatatlanul a vízzel együtt elsodródik. Mérlegelendő az is, hogy az ércek nem tartalmazzak-e nagyobb mennyiségű arzént, ugy-

hogy még a legjobb szellőztetés mellett is a mérges gázok a munkásokat megölik. Végül megvizsgálandó, hogy az ércék kéntartalma és gyulékonyága által nem válhat-e az egész bánya a tűz martalékává. Ötödször a meddő fedüt és feküt is jól szemügyre kell venni, hogy elég szilárd-e és ezért nem kell-e az egész bánya beomlásától tartani. Utóbbi szempont különösen ott fontos, ahol a lemüvelt fejtésekben kevés a meddő.

215.§.

Azok a szempontok pedig, amelyeket tüzzel-jövesztéssel termelő bányákban mindig figyelembe kell venni, főleg a következők: Elsősorban hatásos levegőcseréről kell gondoskodnunk, hogy egyrészt a munkában akadályozva ne legyünk, másrészt a dolgozók egészsége és élete áldozatul ne essék. A tüzzel termelt érc a szekrények teljes kitermeléséig, hosszabb időn át a bányában marad, újabb szekrények előkészítése pedig sok időt vesz igénybe. Ezért a jövőre gondolva, nagy körültekintéssel kell eljárunk, nehogy a kohók és zuzók a szükséges készletben hiányt szenvedjenek, hanem a termelés és a szükséglet mindig helyes arányu legyen. Ezért mindig megfelelő nyersérc-tartalékról kell gondoskodni. Hogy ezt kellőképpen, rendszeresen szabályozzák ill. biztosítsák, először a külszinre nyíló aknát a vágatok szokásos szintjéig mélyítik, illetve hajtják ki a vágatokat, utána pedig - a pénzellátmányhoz mérten - a felső vágatból minden 40 öl vágathosszra aknácskát mélyítenek az alsó vágatra és a lyukasztás meggyorsítása céljából ellenvájtást is telepítenek, hogy ezzel gyorsabban jöveszthető érckészlethez jussanak. Lyukasztás után azonnal bővítenek, felmagasítanak, szekrényt építenek és hevítenek, úgyhogy a bánya folyamatosan és egyenletesen termeljen és termelvényeket szállíthasson.

216.§.

Ahol elegendő erdőség áll rendelkezésre és a fa olcsó, a tüzzel jövesztés kétségtelenül olcsóbb, mint az ércnek robbantóporral való termelése: erre példa a már többször említett Felsőbánya. Ahhoz azonban, hogy a veszedelmes omlások mellett - amelyek ezen eljárás során napirenden vannak - a bányát biztonsággal művelnünk és a munkások is ne sérüljenek meg, igen nagy jártasságra, szorgalomra és óvatosságra van szükség, hogy az összes bekövetkező eseményeknek megfelelően a szükséges óvintézkedéseket idejében foganatosíthassuk. Mindezek ellenére igen nehéz és majdnem túlhaladja az emberi képességeket, hogy az omlásokat és az abból származható borzalmas szerencsétlenségeket megakadályozhassuk és ezért a tüzzel-jövesztés csak a legritkább esetben javasolható.

M á s o d i k f e j e z e t

Tárók és vágatok

217.§.

A külszinről közel szintesen a hegy belsejébe hajtott bejáratot tárónak nevezük. Vágatok alatt pedig az ércbányák mindazon, közel szintes járatait és nyílámaid értjük, amelyek nem közvetlenül a külszinre vezetnek; különböző rendeltetésük, ill. kihajtásuk szándéka szerint ezeket bányásznyelven különbözőképpen nevezik el. Jelen fejezetben főleg a tárókat tárgyaljuk, a vágatokat csak annyiból érintjük, hogy mind a kettőnél azonos az ácsolás módja. A vágatokra vonatkozó egyéb részleteket majd a negyedik fejezetben fogjuk előadni.

A táró külszíni, külső nyílását tárószájnak, a táró alsó felületét tárótalpnak, a táró felső felületét tárófőtének, oldalfelületeit táróoldalnak, a táró belső végződését a kőzetben pedig táróvájvégnek nevezük.

218.§.

Tárókat főleg négyféle célból hajtanak, mégpedig: Megkutatott, vagy egyébként a hegyben ismert telérek további fel- és megkutatására, továbbá aknákkal feltárt és termelő bányamüveleteknek áthuzó légvezetéssel való ellátására e bányamüveletekbe benyomult vizektől való mentesítésére, végül könnyebb és olcsóbb szállítási lehetőségek biztosítására. Az első esetben kutató-tárókról, a másodikban légtárókról, a harmadikban altárókról, a negyedikben szállítótárókról beszélünk. Megjegyzendő, hogy ezek a rendeltetések nem mindig oldhatók meg egyetlen táróval, de gyakran hajtanak tárót többféle feladat teljesítésére, pl. ugyanazon táróval nemcsak a vizek lecsapolását végzik el, hanem a légvezetés, valamint az érc- és a meddő kényelmesebb kiszállítására is. E fontos feladatokra, valamint a táró által a bányászatnak hajtott nagy haszonra való tekintettel, joggal a "hegyek kulcsainak" nevezik őket, mert kizárólag ezeknek előrehaladásával tárható fel és művelhető a hegyek belseje, ami egyébként a fakasztott földalatti vizek miatt lehetetlen volna.

219.§.

Hogy értelmes bányászati mérlegelések alapján a kutatótárókat mikor hajtják a telér csapásában, mikor a telér hártírányában, ezt az előbbi rész 152.§. és az azt követő paragrafusában már előadtuk. Itt tehát csak annak közlésére szorítkozunk, ami kutatótárók kihajtásánál ezenkívül

még figyelembe veendő.

220.§.

Kutatótárót csapásban rendszerint akkor hajtanak ki, ha a külszin valamelyik katlanjában már megkutatott telér vagy ér folytatását a felmenő hegységben meg akarják vizsgálni. Ilyen táró telepítése számára előszeretettel a hegylejtő középmagasságát választják, mert sok helyen szerzett tapasztalatból tudják, hogy a telérek középső szakasza rendszerint a leggazdagabb is. Ha azonban a tárót a hegységben túl magas szinten kezdik, nem hoz elég pillérmagasságot, tehát hosszú szakaszon meddőközetben kell haladni, mert a legtöbb telér - ha nem is végig - különösen a külszin közelében nagy távolságra is elmeddült. Ilyenkor nagy nehézséggel és költséggel a tárótalon mélyítési munkát kell folytatni, hogy a telért nagyobb mélységben megkutassuk. A telérhegységek teléreket tartalmazó kis harántkatlanjainak mélysége azonban ritkán ér lejjebb, mint a hegyek közép mélységéig, így rendszerint az itt telepített tárók a legkedvezőbb szinten haladnak. Ismert telérek esetében, amelyekről tudjuk, hogy jelentős mélységbe érnek le, a tárószintet - ha a telért érintetlen hegységben akarjuk megkutatni - sohasem választhatjuk elég mélyen. Minél mélyebb tehát a katlan, annál előnyösebb, ha a tárót annak lehető legmélyebb szintjén telepítjük. Kivételt képeznek teljesen érintetlen hegységben az ismeretlen telérek, itt ugyanis előfordulhat, hogy némelyik telér nem ér el nagyobb mélységet, vagy a mélység felé elmeddül. Ha tehát ilyenkor igen mély völgyből hajtjuk a tárót, megeshetik, hogy a táró azon szintjén a telér már elvékonyodott vagy elvetődött és így szintesen a dus telérközet alatt csupán meddő vagy értéktelen kőzetben haladunk. Mindenképpen jobb tehát ilyenkor, ha a tárót a telér közép mélységére telepítjük. Megjegyzendő, ha nagyon mély és szűk völgyben, - különösen, ha erdővel borított - a tárószáját a völgy legmélyebb pontján képezzük ki, ez esetben igen hamar beáll a léghiány. Ezt tehát mindenképpen számításba kell venni és ilyenkor legalább a tárószáj körüli fákat kell először bányafának kivágni, hogy legalább ezzel is biztosítsuk a levegő szabad utját.

221.§.

Tárókat csak ritkán lehet irányban kihajtani, mert a telérek és erek csapása majdnem soha sem egyenes irányú. Még ott is, ahol esetleg nagyobb kanyarok hiányoznának, a csapásvonal kis elkanyarodásokkal kigyózik. Könnyen érthető tehát, hogy a külszin felőli friss levegő e kanyarokban gyakran nekiütközik a kőzetnek és ezért nem hatolhat olyan mélyre a táróba, mint egyenes

irány esetében. Ilyen tárót tehát - különösen, ha nagyobb hosszra van tervezve sem alacsony, sem szűk szelvényben nem szabad kihajtani, mert ezzel a légcserét még jobban megnehezítjük. Ezért a táró belvilága, a körülményektől függően 6-7 láb magasságnál és 3 1/2 láb szélességnél ne legyen kisebb. Ugyanezért - ha lehetséges - az ácsolást is mellőzni kell, mert a fa korhadása a levegőt igen nagy mértékben rontja. Ha a telér, valamint a fedü és a fekü közete kemény, ugyanis csak kevés, vagy egyáltalában semmi ácsolás nem szükséges. Ha a telérközvet puha, a telért lehetőleg a tárószelvény közepére vesszük és a tárószelvény szükséges bővítését a fedü ill. a fekü felé végezzük. A főte omlása ellen pedig feszítékeket helyezünk el. Ugyanezt akkor is alkalmazzuk, ha a telérszélesség azonos a tárószélességgel; ebben az esetben a telért teljes egészében termeljük ki, úgyhogy annak fedüje és feküje képezze a táróoldalakat. Ha a telérközvet puha és a telér jóval szélesebb mint a táró, nem volna tanácsos, ha azt a telér középvonalában hajtánánk ki, függetlenül attól, hogy ilymódon a munkát könnyebben és olcsóbban, valamint rövidebb idő alatt is el tudnánk végezni. Mert akkor nem csak a rendes ácsolás drágítaná meg a munkát, hanem ha esetleg cseglyézéssel, vagy fát fa mellé állítva kell tovább haladnunk és e munkát igen drága. Ezenfelül az ilyen puha és nedves táróban gyorsan végbemenő fakorhadás valamint a nagy nyomás a bányafa korai pusztulását eredményezi, ennek pótlása pedig beláthatatlan költséggel jár. Nem beszélve a légvezetés romlásáról, ami ilyenkor nagyon hamar bekövetkezik. Ezért ilyen esetben megalapozott bányászati megfontolásból, vagy a fedü, vagy a fekü meddőközetebe térünk ki, attól függően, hogy ezek közül melyik az alkalmasabb; a telérből pedig csak annyit szedünk, hogy a telért el ne veszítsük és a meddőközetbe túl messze el ne kalandozzunk. A telér minőségének, esetleges dუსulásának teljes telérvastagságban való megvizsgálása céljából a teléren keresztül kb. 20 ölenként rövid harántvágatokat hajtunk, eharántokat, - ha dűs érc-re nem akadunk - tömedékelésre lehet felhasználni. Fentvázolt esetben a keményebb fedü- vagy feküközvet megmunkálásából felmerülő többletköltségek az ácsolás megtakarítása révén hamar megtérülnek. E szabálytól csak ott térünk el, ahol a tárót csak kísérlet céljából, rövid távolságra hajtjuk, vagyis, ha a kísérlet végeztével a tárót nem akarjuk tovább fenntartani, hanem átengedjük az omlásnak. Ebben az esetben természetesen hibás volna, a költségeket a kemény közetbe való kitéréssel még tovább növelni. Másodszor, ha a fedü- és a feküközvet igen kemény és nemcsak túl nagy költséget okoz, de a munkát is nagymértékben késlelteti, arra szorulunk, hogy magában a telérben haladjunk tovább, ekkor azonban a táró egyik oldalát mindig vagy a fedü- vagy a feküközvet képezze.

Az is lehet, hogy a telérkőzet puha ugyan, viszont a fedő- és fekükőzet is töredezett, omlékony és a nyomás abban még nagyobb, mint a telérben. Ilyen esetben a legnagyobb elővigyázatossággal kell eljárni és gondosan kell mérlegelni, melyik a jobb megoldás, a vágatnak telérben, vagy meddő-kőzetben való kihajtása-e?

222.§.

Ha harántirányú kutató tárót hajtunk meddőközeten át abból a célból, hogy azzal a telért keresztezzük, kiképzése attól függ, hogy ez a beható táró rövid vagy hosszú lesz-e. Ezt a kérdést bányamérési sokszögmérés alapján kell eldönteni. Ha ez a táró nem lesz túl hosszú és a kőzet annyira szilárd, hogy az ácsolás szükségtelen, elegendő, ha a tárót 6 láb magassággal és 3 láb szélességgel hajtjuk ki. Tudniillik annak a kanyarmentes egyenes irányú és az ácsolatmentessége miatt itt 100 és annál nagyobb vágathosszban sem kell levegőhiánytól tartani. Ha ennél nagyobb vágathosszal kell számolnunk és e vágatban helyenként még ácsolatokat is kell állítani, a kötelező gondosság arra indít bennünket, hogy nagyobb magasságot és szélességet alkalmazzunk. Egyébként az ilyen tárót a legrövidebb irányban kell a telérre hajtani, ez pedig a derékszögű, a telér csapására merőlegesen hajtott irány. Ettől csak akkor térhetünk el, ha a hegység helyzete, vagy más nyomás ok ezt nem kívánja és ezért bennünket a vágat ferdeirányú kihajtására készítenek. A beható tárónak szintjére vonatkozóan a 220.§.-ban közöltek mérvadók, vagyis: ismeretlen telér esetében lehetőleg közepes mélységet kell tárószintnek választani, ismert telér esetében pedig az a mérvadó, hogy milyenek a körülmények és milyen a szándék, sürgős-e a telér megütése, vagy később is még jókor érünk-e oda.

223.§.

Az elégtelen szellőztetésű valamelyik bányarésznek friss levegővel való ellátására hajtott tárók a hegység azon helyén telepítendőek, ahonnan a rossz szellőztetésű bányarésznek a legrövidebb úton tudunk segítséget nyújtani. A szükséges szintmagasság a bánya belső vágatrendszerétől függ. Gyakran nem is szükséges, hogy ez a táró nagy mélységben lyukasszon, mert ha magasabb szinten is lyukasztunk rá valamelyik bányaműveletre, a bányában elég sok eszköz áll rendelkezésre, hogy a légáramot innen mélyebben fekvő műveletekbe levezessük és hatásos légkeringést létesítsünk. E légtárók magassága és szélessége azok hosszúságától függ. Majdnem ugyanez a helyzet a szállítás céljából hajtott tárók esetében. Ezek számára is olyan szintet kell választani, hogy a tervezett végcél szempontjából a legkedvezőbben használhassák. Előfordulhat tehát, hogy igen mély bánya esetében ezeket is csak

a hegy középmagasságában vagy ennél magasabban is telepítik, ha pl. a külszín közelében még ércek maradtak vissza és azokat minél kisebb szállítási költséggel akarják termelni. Ilyen tárókat azonban a nagyobb kényelem érdekében tágasabb belméretekkel kell kihajtani.

224.§.

Gyökeresen más a helyzet az altáró esetében. Ezek főleg arra szolgálnak, hogy a bányák fakasztott vizeit levezessék, ezek a vizek azonban növekvő mélységgel egyre szaporodnak, mert a külszínről a kőzetén átszivárgó vizek a minden irányban húzó-dó hasadékok, vállapok és hézagok mentén a mély és igen kiterjedt bányaműveletekbe egyre nagyobb mennyiségben hatolnak be, könnyen érthető, hogy egy altáró annál hasznosabb, minél mélyebben telepítették. Tehát ott, ahol a telérek jelentős mélységbe érnek le, az altárót sohasem lehet elég mélyen megkezdeni és mindig nagy előnnyel jár, ha az altáró mélyebb szintű, mint a bánya legmélyebben fekvő műveletei, mert idővel a bányák ugyanis mélyebbre jutnak le, mint az összes altáró és akkor a legmélyebb bányaműveletek vízmentesítésére még mindig vizemelő gépekre van szükség. A selmeci Ferenc-altáró kétség kívül a világ legjelentősebb altárója. Ennek harántirányban, meddőközetben, valamint a telér csapásában kihajtott eddigi hossza a 6000 ölet már túlhaladta és a legmagasabban fekvő Teréz-aknát 224 öl függőleges mélységben vájta alá. A bánya legmélyebb műveletei mégis a tárószintnél is 44 öllel mélyebbek, nem számítva a további még 24 öllel mélyebb legalsóbb műveleteket, amelyek víz alattiak és ezért ez idő szerint szünetelnek.

225.§.

Ilyen jelentős altáró kihajtása természetesen igen költséges ügy. Így pl. az említett Ferenc altáró csak a harántkőzetén át a Bibertáró-főtelérének megütéséig kihajtott szakasza közel 350 000 forintba került. Viszont az ebből származó haszon is rendkívül nagy. Ugyanis az altáró révén nemcsak az igen költséges vizemelő gépek beszerzését és üzemeltetését takarították meg, hanem főelőnye az, hogy a nagy mélységben lévő érceket is ezek segítségével le tudják fejteni, ami az egyébként ehhez szükséges sok vizemelőgép miatt nehézkes, drága és gyakran lehetetlen volna, különösen akkor, ha ezt a rengeteg bányavizet mély aknákból kellene a külszínre szállítani és ez a feladat az összes alkalmazott vizemelőgép erejét is túlhaladná. Mindebből azonban érthető, hogy ilyen főaltárók építését csak fontos és értékes bányák esetében lehet javasolni. Ahol pedig a telérek nagyobb mélységbe nem érnek le, és ezért a bánya igen hosszú élettartamával nem számíthatunk, ott természetesen az adott körülményekhez kell alkalmazkodnunk és az altárót csak a szükséges mélységben, ill. szinttel kell telepítenünk.

226.§.

Ilyen főaltárókat ritkán hajtanak ki, 9-10 lábnál kisebb magasságban és 5 lábnál kisebb szélességben, ebből a magasságból - a kifolyó bányavizmennységtől függően - 2-3 láb a vízárókra esik. E nagy méretekre, mind magasságban, mind szélességben, egyrészt a kifolyó vizek, másrészt a kihajtás alatti légellátás miatt van szükség, mert ezeket a tárókat gyakran légaknák vagy más légvezetési lehetőségek és eszközök nélkül igen nagy szelvényben kell kihajtani.

227.§.

Ilyen főaltárók azonban légaknák nélkül ritkán jutnak el a kijelölt pontig. Gyakran az is szükséges, hogy a kitűzött cél gyorsabb elérése érdekében, több helyen, a kihajtás irányában ellenvágatokat is el kell indítani. Ezért ezen vonal mentén kettő, három vagy több ilyen légaknát vagy szellőző aknácskát kell lehetőleg a hegység terepi alkatának messze menő kihasználásával létesíteni, mert az ilyen légaknákat főleg ott kell mélyíteni, ahol a mélység az altárotalp szintjéig nem túl nagy, továbbá ahol ezen aknácskák mélyítési költsége és időigénye, esetleg szállítási és vizemelési költségei is ezt lehetetlenné nem teszik. Ezért ilyen aknácskákat soha sem szabad hegycsucsra telepíteni, ahol azoknak eleve nagy mélységével kell számolnunk. Alkalmas helyen azonban ahol a helyzet kedvező ezeket az aknácskákat a mérnökség által megadott tárotalp szintvonaláig mélyítik le és onnan ellenvágatot telepítenek a táró irányában a szemben jövő főkihajtással való lyukasztása céljából. Ezzel az eljárással nemcsak a légvezetés minden lehetőségét biztosítják, hanem az altáró is sokkal rövidebb idő alatt jut el a kijelölt végponthoz. Azonban nagy gondosság szükséges, hogy az ilyen ellenvágatos kihajtásoknál a táró szint- és irányvonalát ismételt és helyes mérnökségi sokszögméréssel a lehető legpontosabban meghatározzák. Táróknál, amelyeknek lyukasztása csak sok idő múlva várható, ezenkívül a mágnestűnek váltakozó eltérését is legpontosabban figyelembe kell venni, mert ennek elmulasztása igen nagy hibákat eredményezhet.

228.§.

Ahol a hegység magassága miatt ilyen légaknákat mélyíteni nem lehet, a táróhossz azonban akkora, hogy joggal attól kell tartanunk, hogy idővel a friss levegőt még szellőztető géppel sem tudjuk a vájvégig elvinni, más eszköz nem áll rendelkezésünkre, minthogy - a körülményektől függően az altárorszintnél magasabban vagy alacsonyabban - egy újabb tárót, de kisebb magassággal és szélességgel hajtsunk ki. A két táró közötti pillér vastagsága azonban két ölnél ne legyen nagyobb, úgyhogy rövid távközökben az egyik táróból a másikra áttörhetünk és ezzel a légvezetést mind beljebb vi-

hetjük. Ezzel az eljárással a Ferenc altáró az un. hodrusi tóaknától a sigilshegyi aknáig terjedő mintegy 1571 öl hosszú szakaszát két egymással szemben hajtott fővágatvágással és két azonos módon telepített mellékvágattal kellett kihajtani.

229.§.

A két vagy több oldalról egymással szemben hajtott ellenvágatoknál a legnagyobb figyelmet arra kell fordítani, hogy a lyukasztásoknál a talp és a főte kellőképpen egyezzenek egymással. Ez azonban nem következhet be, ha az ellenvágat munkahelyein fakadó vizek elvezetése miatt a kihajtást szintén a szokásos talpemelkedéssel végezzük. A megtörtént lyukasztás után a talp- és főtekülönbséget némileg ki lehet ugyan egyengetni, de hosszú tárók esetében ez a különbség akkora lehet, hogy a szintegyengetés majdnem annyiba kerülne, mint maga az altáró kihajtása. Ezért szükséges, hogy ugyanazzal az emelkedéssel, amellyel az altáró a szájnnyilástól befelé halad, az ellenvágat is ugyanolyan eséssel haladjon a tárószájnyílása felé. Azonban, hogy a fakadó bányavizek a munkahelyet el ne öntsék és a munkát ne akadályozzák, a vágatvég haladását nyomonkövetve, a táró-talpban vizárkot kell készíteni. Ennek az ároknak az ellenvágat talplejtésével ellentétes lejtést kell adni, de 100 ölenként legfeljebb 10 hüvelyk esést, úgyhogy az árok a fakasztott bányavizeket, az ellenvágat kiindulási pontját képező aknácska alá vezethesse. Ha a kőzet minőségét magasabban fekvő bányamüveletek révén már ismerjük és tudjuk, hogy itt nagyobb vízmennyiségek nem várhatók, e vizárkokészítés költségeit meg lehet takarítani. A helyenként jelentkező kevés vizet csurgókban lehet felfogni és ugyancsak ellentétes eséssel a légakna alá vezetni. Ha ilyen ellenvágat esetében a légvezetés biztosítása érdekében külön légtárót is hajtanak, utóbbit a főtárónál alacsonyabb szinten telepítik, de megfelelő emelkedéssel hajtják ki. Időközönként a felső főtáró ellenvágatából lyukasztanak a kísérő alsó lég- és vitzáróra és ezáltal a fakasztott vizet az akna alá vezetik le. Így volt ez a fentemlített Sigils-hegyi akna alól kiinduló ellenvágat esetében is.

230.§.

A fő altárólat - ha más nyomos ok ennek ellent nem mond - a tárószájnyilástól, a célul kitűzött telér megütési helyéig a lehető legegyszerűsebb irányban, tehát a legrövidebb úton kell kihajtani. Ettől a szabálytól, bányászati érdekből, esetleg a javasolt légaknák miatt térhetünk el, ha azok természetesen ezen egyenes irányon kívül alkalmasabb és kényelmesebb helyen telepíthetők és így a hosszabb tárószakasz, valamint a légaknák együttes költsége nem kerül annyiba, mint két egymás mellett, vagy egymás fölött haladó táró kihajtása,

nem is beszélve - az előbbi változat szerint - az ellenvágatokkal elérhető gyorsabb haladásról és időnyereségről. Ha az altáró igazi célpontja előtt még más bányák is utjába esnek, amelyeknek légvezetését alávájással és lyukasztással szintén meg lehetne javítani, az ilyen eset ugyancsak azok közé sorolandó, amikor az egyenes, vagyis a legrövidebb iránytól való eltérés indokolt és megengedhető. Ezzel szemben ellenkezik a bányászati szakszerűséggel, ha ilyen fővágatoknál azért, hogy valamivel olcsóbban dolgozzunk, a szemben talált kemény kőzet elől az oldalba kitérünk, emiatt elkanyarodunk és erre-arra fordulunk, mert, ha utólagosan e girbe-görbe vágatok több öllel nagyobb hosszát és az ezzeljáró többletköltséget egybevetjük, még a legkeményebb kőzet egyenes irányu áttörési költségeivel, rendszerint kiderül, hogy a költségmegtakarítási szándékunk mégsem valósult meg. Ezenkívül, az ilyen gyakran évszázados használatra épült főaltárónál mindig előnyösebb, ha ezeket kemény, nem pedig töredezett kőzetben hajtották ki, mert ha az utóbbi esetben az ácsolásnak csak ötven évi fenntartási költségeit vesszük figyelembe, biztosan nagyobb összeget kapunk, mintha a táró egyenes irányban a legkeményebb kőzetben készült volna el. Az ácsolatok és az ácsolási költségek megtakarítása céljából ugyan falazást is lehet alkalmazni, de ez sem készülhet tetemes ráfordítások nélkül.

231.§.

A szájnnyilásnak egy hegy lábánál való telepítésekor, mind az altárók, mind általában minden táró esetében - eltekintve attól, hogy minél nagyobb mélységet akarunk nyerni - mégis két körülményre különös figyelemmel kell lennünk: Egyrészt a szájnnyilást egy völgyben ne telepítsük olyan mélyre, hogy a völgyön átfolyó patak vize áradáskor a táróba behatolhasson; másrészt kielégítő hányómagasságról kell gondoskodnunk, mert mi sem kellemetlenebb, mintha a végén azt sem tudjuk, hová vigyük a kitermelt meddőt. Ilyenkor arra kényszerülünk, hogy a hányó számára nagyobb távolságban keressünk megfelelő helyet, vagy a meddőt a táró szájnnyilásától felfelé kell szállítanunk, de az ilyen szállítás nagyon nehézkes és költséges.

232.§.

Általában tárónak, de főleg altárónak az az alap gondolata, hogy azon át a bánya minden helyéről odavezetett, valamint a vizemelő gépekkel is a táró szintjéig emelt vizek a külszínre follyanak le. Ebből logikusan következik, hogy a szájnnyilástól kezdve a táró talpát olyan emelkedéssel kell kiképezni, hogy ez a szándék maradéktalanul teljesüljön. Ha az emelkedés túl csekély és a víz csak lassan folyik, a vizárokban sok iszap rakodik le; ennek gyakori eltakarítása

pedig kényelmetlenséget és költséget okoz. Ha viszont a tárótalp emelkedése túl nagy, az érdekelt bánya kárára a tervezett hasznos mélységből veszítünk. Ezért a táró emelkedése 100 ölös szakaszra számítva ne legyen nagyobb, legfeljebb 20-24 hüvelyknél, ez pedig a bányavíz kellő lefolyásához elegendő. Ez a szabály azonban csak állékony kőzetben hajtott altárókra értendő. Ahol az altáró puha kőzetben, nagy kiterjedésű üreg művelet alatt halad, a lecsurgó vízzel együtt sok iszap is lefolyik és a vizárkot hamar megtölti. A tapasztalatból tudjuk, hogy ilyen esetben az említett esés már nem elegendő és a vizárkot állandóan nagy költséggel kell takarítani. Ezért kellő óvatossággal járunk el, ha ilyen esetben a tárótalpnak a fent megadottnál nagyobb esést adunk és ezzel lehetővé tesszük, hogy a víz az iszapot legalább nagyjából maga hordja el. A helyes talpemelkedés betartása céljából - mivel csak a szemmérték erre nem eléggé megbízható - az e célra szerkesztett szintmérőt használjuk, amelynek segítségével a vajúróknak robbantás után a helyes talpat folyamatossá egyengetéssel kell kiképezniük.

233.§.

Altáróban lépcsőt vagy sarkot /Gesprenge/ kiképezni - ami alatt az eddig szintesen haladó talpnak néhány öllel magasabb szinten való folytatását értjük - sohasem tekinthető szakszerű bányász munkának. Sem az utunkba eső kemény kőzet, sem pedig más körülmény nem szolgálhat az ilyen szabálytalan és káros munka indoklásául.

234.§.

Száz jelentős bányauzem közül talán csak egyetlen esetben fordul elő, hogy mély szinten indított főaltárót mindjárt a külszintől kezdve a telér csapásában lehet kihajtani. Ilyen táró majdnem mindig távoli mély völgyből indul, átharántolja a kőzetet és így jut el a végpontig. Nem nagyon mély bányánál, ahol tehát a tárószint választásával nagyobb feltárható pillérre nem akarunk szert tenni, ez az eset gyakrabban adódik. Ha azonban egy harántirányban a kőzetet át hajtott altáróval a telért megütöttük, úgy az altárót a telércsapásban addig folytatjuk, amíg az összes művelés alatt álló környékbéli bányát vizeitől meg nem szabadítottunk. Ugyanigy járunk el, ha a hegységben több telért ütöttünk meg. Ilyen esetben az altáró magasabb szintű műveletekre való lyukasztatás útján mindenütt biztosíthatja a szükséges levegőt. Alkalmadtán az altáróból oldalvájatokat is hajtának a meddő kőzetbe, hogy ezekkel más teléreken termelő ércbányákat is alá-vájjanak és vízmentesítsenek.

235.§.

A bányászatban altárók hajtásánál mindig a meglévő bányák

mélységéhez igazodtak. Innen van az, hogy régi bányauzemeknél több altárót is találunk, ezek közül a későbbben készült altáró mindig mélyebben van a korábinál. Mert ahogyan a bányák tovább haladtak nagyobb mélység felé, kénytelenek voltak egyre mélyebb szintű altárókat is létesíteni. A magasabban fekvő altárók ma már eredeti rendeltetésük teljesítésére nem használhatók, de gyakran más célra szolgálnak, pl. szállításra és légvezetésre. Azokban a bányákban, ahol a vízi-kerekek magában a bányában vannak elhelyezve ott a régi altárókat némelykor a szükséges hajtóvíz odavezetésére is használják oly módon, hogy a talp utánszedésével fordított lejtviszonyt teremtenek és az eddigi emelkedés helyett, a víz számára egészen a gépaknáig megfelelő esést biztosítanak. E régi altárókat kutatótárónak is jól lehet használni azáltal, hogy a teléreket követve azokból oldalvájatokat hajtunk a kőzetbe és ezekkel vizsgáljuk meg a telérek minőségét, vagy ismeretlen újabb ércelőfordulások után kutatunk. Mélyen fekvő altárók, messze fekvő nyílásuk miatt szállításra ritkán alkalmasak, ezért rendszerint mindvégig eredeti feladatukat teljesítik, vagyis vízelvezetésre és légvezetésre szolgálnak.

236.§.

Azokban a szakaszokban, ahol az altáró nyílásától harántirányban, kemény kőzetben lett kihajtva, a bányavizek a természetes talpon folynak ki. E célból gyakran vizárkot vagy vízfolyást is robbantanak ki, amely a körülményekhez képest a talpnak egyharmadát, vagy felét foglalja el. Ahol azonban a kőzet töredezett, a telérek közelében a vizet csurgókba, vagy nagyobb vízmennyiség esetén vízcsatornába kell foglalni és elvezetni, nehogy a víz az ilyen kőzetekben elszivároгjon. Ahol pedig az altárót a megütött telér csapásában hajtjuk, ott minden vizet leggondosabban fel kell fogni és csurgókban, ill, vízcsatornában el kell vezetni, hogy ezzel a bánya az altárószintnél mélyebben fekvő részeit - amennyire csak lehet - a víztől mentesítsük.

237.§.

Előfordul, hogy az altárót régi, elhagyott vízzel elárasztott vagy elfulladt bánya alatt hajtják ki azért, hogy az ottani vizek lecsapolása után az üzemet újból megindítsák. Ha a táró vájvége az öreg műveleteket már kis távolságra megközelítette, amire vonatkozólag régi bányatérképek és okmányok, ennek hiányában pedig a hegység és a külszínen található horpadások geometriai felmérése adhat utbaigazítást, a legnagyobb elővigyázatossággal kell továbbhaladnunk, nehogy a hirtelen beszakadó bányavíz a táróban dolgozó bányászokat elpusztítsa. Ennek elkerülése céljából, a kőzet minőségétől függően a vájvég homlokában egy 6-8 láb hosszú furólyukat kell furni és minden lövés elrepsz-

tése után a furólyukat az eredeti hosszra kell meghosszabbítani. Ezt a műveletet addig folytatjuk, amíg az összeköttetést az elfulladt bányával létre nem hoztuk. Van rá eset, hogy az ilyen furólyukon át az elfulladt bánya összes vize elfolyik, úgyhogy azután az öreg bányaműveletekkel való lyukasztás minden további veszély nélkül végrehajtható. Ha azonban a vizalatti hozzáfolyás nagyobbmértvű mint a vízfolyás, más eszközökhöz kell folyamodnunk, hogy biztonságosan tudjunk lyukasztani. Ilyenkor a vájvégen, a vájvég és az öreg művelet közötti kőzetben, ékkel és kalapáccsal addig dolgozunk előre, ameddig - a kőzet minőségétől függően - a bogy benyomódásától még nem kell tartanunk. Majd erős robbantólyukat furunk, melynek robbantózsákja a még hátrahagyott bogyon túlerjen. Így biztosan számíthatunk arra, hogy a lövés a kőzetet átüti. A furólyukat igen erős robbantópor töltettel elkészítjük. Ha a táró nem nagyon hosszú, ill. a vájvég közelében szellőző aknácska van, amelyet a munkások hamar elérhetnek, egy igen hosszú kénfonalat illesztenek a gyújtócsőhöz úgy, hogy a láng a gyújtócsővecskét addig ne érhesse, amíg az összes munkások biztonságban nincsenek. A lövést némelykor futótűzzel /Lauffeuer/ gyújtják meg. Ha nagyon hosszú a táró és a közelben nincs aknácska, tehát a gyors menekülésre lehetőség nincsen, a vájvégtől nem messze, a szükséghez mérten egy pár igen erős csapóajtót szoktak készíteni. Ezek erős ajtófélfákkal vannak a táróoldalakba vágott résekbe illesztve és erős keresztkötéssel megerősítve, a táró egyik szélétől a másikig. Az ajtókat a legerősebb pallókból készítik és úgy akasztják be, hogy a vájvég felé nyiljanak, a betóduló víz nyomása alatt tehát szorosan zárnak. A kénfonal meggyújtása után a munkások az ajtókat maguk mögött becsukják és elmenekülnek. Jól lehet, hogy a lövés átütése után a benyomuló víz ereje a csapóajtókat darabonként letépi és lerombolja, de ez még sem történik olyan gyorsan, hogy a munkásoknak a menekülésre ne maradjon idejük.

Egyébként ezt a hosszú furólyukakkal való előfurást más bányavágatokban is - főleg az előbb említett altáró ellenvágataiban - mint ovórendszabályt alkalmazzák, egyrészt a régi ismeretlen fejtések, másrészt a hegyben netalán jelenlévő nyitott és vízzel megtelt hasadékok miatt; ezzel ugyanis megelőzik a bánya hirtelen elfulladásával kapcsolatos összes veszélyt.

238.§.

Ha az altárót a telér megütése után tovább a telérben folytatjuk és a telér történetesen nagy vastagsága mellett puha kőzetben halad, a 221.§.-ban előírtakat kell betartani, vagyis az altárót - a költséges ácsolás megtakarítása érdekében - a telér mentén az állékonyabb fedű - vagy fekükőzetben kell kihajtani, miközben a telér minőségét az arra hajtott rövid harántokkal megvizsgáljuk.

239.§.

Amennyire hasznos, hogy messzire elhuzódó és mélyre lenyúló telérek esetében az altárót a bánya alatt minél nagyobb mélységben hajtsuk ki, annyira célszerűtlen és fölösleges költségeket okozó ez az álláspont telepműveletek esetében, amelyek rendszerint nem nagy mélységben, majdnem szintesen terülnek el a hegységben. Telepbányászathoz ilyen intézkedéssel túl mélyre jutnánk a fekübe és az altárónak semmi hasznát sem vehetnénk. Itt tehát csak olyan altárószintet kell választanunk, hogy a telepet a legmélyebb pontján megüssük.

240.§.

Ezek után rátérünk a tárók és a vágatok ácsolására. Mielőtt azonban ezeket részletesen leírnám, szükséges, hogy általában szóljak a bányabiztosításról. Ha a hegyek belsőjében üregeket vájunk ki és ezáltal a kőzet a természetes összefüggését elveszíti, akkor - ha e kőzet nem szilárd - a kőzet lapokra válik szét és leomlik. Ha a kőzet rétegei nem kötnek szilárdan egymáshoz, e rétegek a szabad térség felé nyomást gyakorolnak. Ezt a nyomást a felső rétegek egyre fokozzák, úgyhogy a nyitott teret végre is teljesen összenyomják. Ha a telért fedüje és feküje között kitermeljük, ezzel annak fedüjét szabaddá tesszük és egyúttal a kőzetet előző természetes összefüggésétől megfosztjuk. Ilyenkor, ha a kőzet részeinek nincs szilárd kapcsolata, ezek hatalmas darabokban elválnak egymástól és a feküre települnek. Könnyen érthető, hogy mindez a nehézségi erőből fakad, amely erő mindig a földgömb központja irányába hat. A bányára nézve ennek következményei igen hátrányosak, mert nemcsak az ember nem lehet a bányában sohasem biztonságban, hanem maga a bányászat folytatása is a műveletek beomlásával lehetetlenné válhat. Ezért a bánya és az abban tevékenykedő emberek biztonsága érdekében a kivájt üregeket a beomlástól meg kell óvni azáltal, hogy a lefelé ható kőzettel szemben annak megfelelő fával való szakszerű alátámasztásával hordképes ellenállást hozunk létre. Ezt pedig bányaácsolásnak nevezik, amelyet a kivájt üregek mineműségétől függően a legkülönbözőbb módon kell elvégezni.

241.§.

Az ácsolással kapcsolatban az alábbi általános szabályok jegyzendők meg: Először: A bányában ható kőzetnyomás iránya nem csupán függőleges; mivel a kőzetrétegek gyakran ferde síkban települnek egymásra, így ilyen ferde síkokon is érvényesül a nyomás. Ezért az ellenállást nemcsak a függőlegesen, hanem a ferdén ható nyomással szemben is biztosítanunk kell. Másodszor: Minden ellenállás, amelyet a nyomás irányára derékszögben biztosítunk, a mindenkori legna-

gyobb ellenállás. Ezért az ácsolatok útján létrehozandó ellenállás lehetőleg a nyomásra derékszögben hasson.^{x/} Harmadszor: Egy tömeg által gyakorolt nyomás akkor a legnagyobb, ha egyetlen pontban érvényesül és kisebb, ha több pontra osztódik el. Ezért az ácsolást úgy kell elvégezni, hogy az ácsolat minél több pontban fejtsen ki ellenállást. Negyedszer: A hegység minden kőzetét, kisebb-nagyobb mértékben a kohéziós erő tartja össze. Üregek kivájása után először a legközelebbi kőzet vesziti el a természetes összefüggését és ez a folyamat mind tovább hatol az ép kőzetben. Ebből az következik, hogy egy üreg - hacsak nem teljesen szilárd szerkezetű kőzetben készítettük - ne maradjon sokáig ácsolatlanul, mert a nyomás nő és az ácsolás ehhez mérten mind nehezebb lesz. A kohézióval magyarázható egyébként az is, hogy régi fejtésben az eltömedékelt meddő roppant súlya alatt ácsolatokkal biztonságosan át tudunk haladni, ami lehetetlen vállalkozás volna, ha a kőzet teljes súlyával terhelné az ácsolatokat. Minthogy azonban e tömedéket a kohézió is összetartja, csak a szabad felülethez legközelebbi darabok nyomják az ácsolatokat, nem pedig az egész tömeg súlya. Ötödször: Minél hosszabb egy vízszintesen fekvő, merőleges nyomásnak kitett fadarab, annál nagyobb súly terheli, ha helyenként nem támasztják alá és ezzel a terhet nem osztják fel több részre. Hatodszor: Minden fatörzs rostjai, annak hosszirányában rendeződnek el. E rostokat ugyanannyi oszlopocskának lehet tekinteni. Ebből az következik, hogy ez a darab fa álló helyzetben jóval nagyobb terhet bír el, mint fekvő helyzetben, továbbá az is, hogy egy vastag fadarab éppen a benne lévő nagyobb számú oszlopocska, vagyis rostjai miatt nagyobb terhet viselhet, mint a vékony fa. Hetedszer: Minden darab bányafát úgy kell alkalmazni, ill. beépíteni, hogy annak összes rostja a teherviselésben részt vegyen. Azért mellőzni kell minden bevágást, amely képtelenné teszi a fát arra, hogy teljes vastagságában viselje a terhet. Nyolcadszor: Egy fatörzs természetes szerkezete, összes rostjainak birtokában nagyobb terhet bír el, mint az a törzs, ahol rostjainak egy része vagy hiányzik, vagy megsérült. A bányafát ezért természetes gömbölyűségében kell felhasználni és minden megfaragást, ill. bárdolást mellőzni kell.

242.§.

Ezen általános tételek után nézzük meg most közelebbről az egyes ácsolatot. Általában használnak egész és fél ajtókötésű ácsolatokat - az itteni bányásznyelven "Paar-Thürln" - ezek támfákból és süvegből állnak; utóbbit nálunk "Oberberg"-

x/ A német szöveg nem szabatos és egyértelmű. F.

nek mondják. Az ácsoláshoz szükségesek továbbá a hosszú, ill. rövid talpgerendák, feszítékek, bélésfák, cseglyék, pallók és támasztékok, ezenkívül még a vályuszerkezet is.

243.§.

Egész ácsolatot a következőképpen állítanak fel: Először alaposan szemügyre veszik a talpat; megállapítják, hogy az kemény-e vagy puha, utóbbi esetben a támfák nem nyomulnak-e be a talpba. Előbbi esetben minden támfa részére köralaku, néhány hüvelyk mély gyámlyukat vágnak a talpba, hogy a támfák semmi irányban ne térhessenek ki. Ezután a szükséges hosszra leszabott támfákat a vágat jobb, ill. bal oldalán a kivágott gyámlyukba helyezik, és ezeket - miután kellőképpen irányba állították - bevert támasztékokkal az oldalkőzetnek feszítik. A támfák felső végeire, az előre leszabott süveget vízszintesen ráillesztik, majd a támfák és a vágatoldalak között, valamint a süvegfa és a főte között a bélésfákat szorítják be, ezek mögött pedig a netalán mutatkozó üregeket meddődarabokkal kirakják.

244.§.

A támfákat vagy függőlegesen állítják - ilyenkor az ácsolat belső szélessége fent ugyanannyi, mint lent - vagy ferdén állítják őket, ekkor az ácsolat a főte alatt valamivel keskenyebb, mint a talpban. Annak ellenére, hogy a 241.§.-ban elmondottak szerint a nyomásra merőlegesen állított támfá, a ferdén állított támnál nagyobb terhet bír el, más okok miatt mégis utóbbit kell előnyösebbnek tekinteni, mert egyrészt ezáltal a süveg, amelyen a nyomás sokkal inkább nyugszik, mint a támokon, rövidebb lesz és ezért az ötödik tétel szerint a nyomásnak jóval inkább áll ellen, mint a feltétlenül hamarabb szétnyomódó hosszabb süveg, amelyen sokkal nagyobb a teher.

Ezzel szemben a támok ferde állításakor a nyomás támadópontjai egyaránt oszlanak el a támokra és a süvegre. Másodszer: Ritkán fordul elő, hogy a nyomás kizárólag csak a főte felől függőleges irányban hat lefelé, többnyire a hegyek ferde rétegződése miatt a kőzet oldalt is benyomul. A ferde tám ezen oldalnyomás irányára közel derékszögben áll, tehát az elmondottak szerint nagyobb ellenállást fejthet ki, mint egy függőleges tám. Ezért a mi bányáinkban is az ajtókötésű ácsolatok támfáit mindig dőléssel befelé állítják.

245.§.

A süvegnek a támokra illesztésének különböző módjai vannak. Az első mód szerint, mind a támok felső, mind a süveg mindkét végén olyan bevágást készítenek, hogy e bevá-

gások összeillesztésénél a süveg bevágással elkészített lapja a támfejen felfeküdjék, továbbá, mind a tám, mind a süveg függőleges bevágása egymással zárjon, a süvegvég alsó- némileg egyengetett - gömbölyű felülete pedig a tám vízszintes bevágásán nyugodjék. Lásd: a III. ábra 11. ábrát. A második mód szerint a támokat és a süveget ugyanígy bevágják, a süveg lapított végét azonban nem a támfejre, hanem annak bevágással készített vízszintes fogára helyezik, viszont a süveg alsó gömbölyű széle nem a támfa bevágásán fekszik fel. Ennél az ácsolatnál tehát a tám és a süveg szintes lapja illeszkedik össze, míg a süveg függőleges lapja a tám bevágása alatt a gömbölyű támfelületnek támaszkodik. 12. ábra. A harmadik mód szerint csak a támvégeket vágják be, míg a süveget csak némileg faragják meg, úgyhogy a gömbölyű süvegvég majdnem teljes egészében a tám bevágásában fekszik fel. 13. ábra. A negyedik mód szerint a támok felső végeiben hengerfelületű bevágásokat, ún. völgyelést készítenek. Ez abból áll, hogy a támvégeket homorura úgy készítik elő, hogy a gömbölyű süvegfa abban pontosan felfeküdjék. Ezekbe a völgyelésekbe fektetik a süveget és - hogy a süveg támasz hiányában előre ki ne térjen, a süveg elé akasztószeget /Vorstrecker - éket F./ vagy csak kemény kődarabot vernek be. Még jobb, ha a süveg alatt a két tám közé feszíték alkalmaznak. Az ácsolás ezen módjánál a támokat függőlegesen kell állítani. 14. ábra. A régi bányászok a támokat és süvegeket becsapolni szokták, vagyis a támvégeken csapot, a süvegvégen pedig a csapméreteknek megfelelő kihagyást véstek be, úgyhogy a két vég pontosan egymásba illeszkedett. Könnyen belátható azonban, hogy ez a megoldás a fa gyengítése miatt nem fogadható el.

246.§.

Ha kész ténynek vesszük, hogy az ácsolatfajták közül az a legelőnyösebb, amelynél a gömbölyű fadarab a nyomásnak teljes vastagságával ellenáll, érthető, hogy az első és a negyedik mód előnyben részesítendő, mert ezeknél, mind a támok, mind a süveg eredeti vastagságukkal veszik fel a nyomást. Megjegyzendő azonban, hogy a negyedik módot sohasem szabad használni olyan helyen, ahol ferdeirányú oldalnyomás is érvényesül, mert az ékek és feszítékek dacára a támok befelé nyomódhatnak. Ilyen ácsolatok alkalmazása tehát szigorúan azokra a helyekre korlátozódik, ahol a nyomás csak függőleges irányban hat. A második megoldásnak az a hátránya, hogy a süveg nem teljes vastagságban és a támkeresztmetszet csak egy részén fekszik fel. Ugyanez a hiányossága a harmadik megoldásnak is, amely megoldás azonban a másodiknál még mindig előnyösebb, mert a süveg teljes vastagságában fekszik a támvégeken.

247.§.

Némelyik helyen az ácsolásnak olyan válfaját alkalmazzák,

amelynél a süvegeket nem illesztik a bevágással közvetlenül a támfákra, hanem járomfákra helyezik, amelyek a vágat hosszirányában támfákkal vannak alátámasztva. Ez az ácsolási mód az aknarakodók és széles bányatérségek biztosítására alkalmazott ácsoláshoz hasonló és a negyedik fejezetben még szóba kerül. A támfejeket kivölgyelik és ebbe fektetik a vágatban hosszant elhelyezett járomfákat. Utána pedig keresztben ráhelyezik a süvegeket a jármokra. Ugy vélik, hogy erős főtenyomás esetében az egész szerkezet az egyes elemeknek egymással való kapcsolata miatt a nyomást jobban bírja, mivel egyszerre több süvegre oszlik el és így nagyobb ellenállást fejthet ki. Ez tényleg így is van, de az ilyen ácsolás a nagyobb fafelhasználás miatt jóval költségesebb; ezenkívül omlékony, laza kőzet esetében ez az ácsolási mód nehézkes és veszélyes, mert mindig a vágat néhány ölnyi szakaszát kell egyszerre beácsolni /15.ábra/.

248.§.

Végül még egy további ácsolási módot kell említenünk, amelynél süvegfa nincsen. Ezek az ácsolatok azonosak a szarufa ácsolatokkal, amelyeket a negyedik fejezetben fogunk tárgyalni. Egy ilyen ácsolatnál az egyik támfá felső végét kivölgyelik és ferdén állítják a gyámlyukba, a másik támot pedig annak kivölgyelésébe helyezik, ahogyan a háztetőkön illesztik össze a szarufákat. 16.ábra A vágatbiztosítás ezen módjának meg vannak az előnyei töredezett kőzetben vagy öreg műveletben, ahol a nyomás minden irányból hat, viszont az a hátránya, hogy rövid támfák esetében a táró alacsony és mind járásra mind szállításra alkalmatlan. Ha pedig e célra hosszú fát alkalmazunk, a nyomás hamarabb érvényesül az ácsolatokkal szemben és a fafogyasztás nagy, ill. költséges lesz, ezenkívül ilyen esetben magasabb tárószelvényt is kell kitörni.

249.§.

Puha tárótalp esetében, amikor szilárd gyámlyuk nem készíthető el, talpgerendát kell alkalmazni, ezeket a gyámlyukak helyén megfaragjuk és e mélyedésbe helyezzük a támokat. Ilyen célra kétféle talpgerendát használnak, mégpedig rövidet és hosszút. A hosszúakat a tárószelvény két szélén, - ha ez szükségtelen csak az egyikén - hosszirányban úgy fektetik le, hogy e közös talpgerendára több ajtókötésű ácsolatnak egy-egy támja kerül. A rövid talpgerendákat keresztben fektetik az egyik táróoldaltól a másikig, tehát minden ácsolatnak saját talpgerendája van. Mind a két esetben a talpgerendákat a talpkőzetbe vágott résekbe fektetik. 13. és 15/a ábra.

250.§.

Annak a kérdésnek az elbírálásánál, hogy rövid vagy hosszú talpgerendát használjunk-e, a famegtakarítás játszik részben szerepet. Omlékony kőzetben az ajtókötések igen szorosán egymás mellé kell helyezni, úgyhogy gyakran tám-tám mellett álljon, könnyen érthető, hogy a hosszú talpgerendák alkalmazásával a fa jelentős mennyiségét takaríthatjuk meg. Állékonyabb kőzet és nagyobb távközökkel beépített ácsolatok esetében azonban a rövid talpgerendákkal érünk el nagyobb famegtakarítást. Kiváltképpen akkor használják a hosszú talpgerendákat, ha telérben hajtott vágat talpában ércet hagytak vissza és ezt alulról felfelé haladó fejtéssel egyszer majd ki akarják termelni. Mert a vágat biztosítását - abban a mértékben, ahogyan ezen ércek lefejtése folyik - járomfákkal kell aláfogni, ez a munka pedig könnyebben végezhető el hosszú talpgerendák, mint rövid talpgerendák esetében. Ha a talpat öreg művelet képezi és ezért laza, szintén hosszú talpgerendákat kell fektetnünk. Ilyen esetben gyakran ezen felül még keresztben fektetett talpgerendákat is kell alkalmaznunk, amelyeket a vágatirányra merőlegesen a fedü és feüközetben kivésett oldalgyámlyakba verünk be. 12/b ábra. Ha pedig a vágatoldalakra ható nyomás igen erős és attól kell tartani, hogy a hosszanti talpgerendák az ácsolatokkal együtt a vágatszélénybe nyomulhatnak, kb. minden öt vágathosszra rövid, mind a két végén völgyelt talpgerendákat vagy fészkeket verünk be a két hosszgerenda közé, úgyhogy azoknak völgyelése a hosszgerendába kapaszkodják. 13/c ábra.

251.§.

A két ajtókötés között lévő teret mezőnek nevezzük. Ennek oldalait és főtéjét egészben vagy csak részben, a szükséghez mérten bélésfával biztosítják, hogy a támfák között lévő kőzet a vágatba ne essen. A bélésfát tölgy- vagy fenyőből, 3. ill. 4 láb hosszú, 4-5 hüvelyk széles, 1 1/2 hüvelyk vastag darabokban hasítják. Ezeket egymás mellé az ajtókötés mögé verik be és az e mögött lévő üregeket meddővel kitöltik.

252.§.

Gyakran a kőzet annyira laza és omlásra hajlamos, hogy munka közben folyton beszakad és a bányászok életveszély nélkül a munkahelyet még addig sem tudják nyitva tartani, hogy a következő ácsolat állítására idejük maradjon. Ugyanez a helyzet, ha a vágatot omláson vagy régi eltömedékelt műveleten át ujrantással hajtják. Ilyenkor az ácsolás bizonyos eljárásai szükségesek ahhoz, hogy a minden oldalról beomló kőzettel szemben annyi teret nyerjünk, hogy az ácsolatot veszély nélkül felállíthassuk, utána pedig a kihajtást folytassuk. Ezt az ácsolási módot cseglyekarózásnak nevezik.

A módszert a körülményekhez képest egyszerre mind a két oldalban és a főtében, esetleg a főtében és csak az egyik vágatoldalban, ill. csak a főtében alkalmazzák. Az ilyenféle ácsolást a következőképpen végzik:

253.§.

Először kellő hosszban az ácsolatokat és az illesztéseket, valamint a cseglyéket rendben előkészítik. Utóbbiak, rendszerint 6-7 láb hosszú, 2 hüvelyk vastag, 4 hüvelyk széles hasított tölgyfakarók - a bélésfákhoz hasonlóak - elől valamivel vékonyabbak. A cseglye eleje ékalaku, hátsó vége némileg legömbölyített. A cseglyekarózásra kijelölt vágatszakszon először cseglyekötésnek egy egész ácsolatot állítunk, a munkahely viszonyainak megfelelően haránttalpgerendával vagy annélkül. Ezt az ácsolatot minden irányban erősen kitámasztjuk, majd az ácsolat mögött és fölött a cseglyéket átdugjuk és erős ütésekkel - amennyire csak lehet - szintesen előre hajtjuk. A helyzetnek megfelelően és a rákövetkező ácsolásra való tekintettel elkerülhetetlen, hogy ezek a karók némileg fölfelé vagy oldalt ki ne térjenek. Ügyelni kell arra, hogy az összes karókat azonos hosszal hajtsuk a kőzetbe, úgyhogy közös erővel viselhessek a kőzet súlyát. A cseglyekarókat azonban először csak hosszuk feléig verik előre, ha ilyen módon a kőzetet körülfogták, ezt a kőzetet egészen a karóhegyekig a karóvégig kimunkálják. Ezután a következő ácsolatot, az ún. segédajtófélt, segédfát /Helfthürstock/ állítják fel és ezekkel a cseglyék hegyeit alátámasztják. Utána a cseglyéket teljes hosszukban beverik, majd az ezáltal körülbiztosított kőzet kitermelése után a karóhegyeknek a mostani helyzetben való alátámasztására a harmadik ácsolatot az új cseglyés ajtókötetést állítják fel. Az új ácsolat mögé és föléje azonos módon egy új karósortot vernek be és ezt az eljárást addig folytatják, amíg a kőzet bizonytalan minősége ezt megköveteli.

254.§.

A kőzetnyomás gyakran olyan nagy, hogy a cseglyék az üres teret nem képesek addig tartani, amíg a segédfát vagyis az új cseglyés ajtókötetést felállították. Ebben az esetben ideiglenes ácsolattal kell segíteni. Ha ugyanis az előbb leírt módon a cseglyéket félhosszra beverték, a körülfo-gott kőzetmagot nem a cseglyehegyekig termelik ki, hanem csak annyira, hogy a karók alátámasztására szolgáló ideiglenes ácsolatnak helye legyen, utána a kőzetmaradványát kitermelik. A segédfa állítása után az ideiglenes ácsolatot kiveszik és a következő mezőben újból felhasználják.

255.§.

Ha a hegynyomás akkora, hogy az előírt módon az 1 1/2-2 láb távközzel állított ácsolatok a kőzetet tartani nem bírják, a cseglyekarózás befejezése után minden mezőben még egy pót-ácsolatot kell beépíteni. Az ideiglenes biztosítás erre a célra nem alkalmas, mert ha ezeket véglegesen bennhagyjuk, a cseglyék előre verését megakadályozzák. Munka közben tehát ezeket mindig ki kell venni.

256.§.

Sok helyen a hosszú karókkal való cseglyekarózás nem lehetséges, főleg akkor nem, ha nagy darabokból álló omláson kell áthaladni, és az előre vert karók ezeken szilánkokra hasadnak, úgyhogy mellettük vagy fölöttük más karókat kell más iránnyal beverni. Ilyen esetben rövid, az előbbihez viszonyítva csak félhosszuságu karókkal könnyebben dolgozunk, itt tehát segédlát nem állítunk, hanem a karóvéget mindjárt a következő cseglyés ajtókötéssel támasztjuk alá, ahonnan aztán a következő mező cseglyézését végezzük.

257.§.

Némelykor, - különösen lágy telérek esetében - a bányavíz is megjelenik, amely minden oldalról az amugy sem állékony kőzetből kitódul és a munkát megnehezíti, ill. veszélyessé teszi. Ilyen munkáknál a karók egyik szélét élesre kell fagraggni és a karókat úgy kell beverni, hogy egyik karó a másik karót szélességének egyharmadával vagy egy felével átfedje. Ezzel megakadályozzuk, hogy a víz a karók között a szelvénybe behatoljon és elérjük azt, hogy a víz a karófejekig előre folyik, tehát a szorosan záró karók alatt szárazon dolgozhatunk.

258.§.

Ha igen laza, a szabad vágatszelvény felé nyomuló kőzetben dolgozunk, a vágóvéget az egyik vágatoldaltól a másikig keresztbe rakott bélésfával addig kell megfogni, amíg a cseglyekarók beverése tart, úgyhogy ezelatt a munkásokat omlás ne érje. A karók beverése után felülről lefelé a homlokbélést darabonként eltávolítjuk, a benyomuló meddőt elhordjuk és ezt addig folytatjuk, amíg a karóhegyeket további ácsolattal alá nem támasztjuk. A talpon azonban mindig egy pár láb magas, béléssel biztosított padkát meg kell tartani, és a munkahomlok bélését minden új ácsolatnál újból el kell végezni. Ahol az előbbi szakasz karóvége és a következő szakasz karófejei a vágatszelvény azonos körvonalába esnek, a laza készlet a karóhegyek kisebb szélessége miatt még átpereghet, ezért a csatlakozó helyeket a főtében még külön el kell bélelni.

259.§.

Fentiekben leírtuk a teljes cseglyekarózást; ebből könnyen levezethető, hogy a részleges, vagyis a táróoldalban és főtéjében, esetleg csak a tárófőtében szükséges cseglyekarózás, hogy végzendő el. Ez a két eset akkor adódik, ha hatalmas laza telérben a vágatot a kemény fekü vagy fedü szélén hajtják, továbbá akkor, ha a laza telér vastagsága a vágat szélességével egyezik, tehát csak a főtét kell cseglyekarózni, végül mikor a vágatot omlások és öreg műveletek átdolgozásával, azonban egyik ép keménykőzetű oldallal kell kihajtani. Az első és harmadik esetben a körülményekhez képest egész vagy csak fél ajtókötetést állítunk fel és ezeknek segítségével a cseglyekarózást az előbb leírt módon azon a vágatoldalon, ill. a főtében végzzük, ahol erre szükség van. A második esetben azonban csak egy feszítéket verünk a főté alatt a fedü, ill. feküközvetben vágott gyámlukakba, és e feszítékek fölött verjük be a cseglyekarókat, ugyanugy segédfeszítékekkel és további végleges feszítékekkel továbbhaladva, mint a teljes szelvényű cseglyekarózás esetében.

260.§.

A teljes ajtókötéssel való biztosításra vonatkozóan még a következőket kell megjegyeznünk: Először: Az ácsolatfák vastagságát a várható nyomásnak megfelelően kell kiválasztani. Lehetőleg soha se használjunk túl vékony fát, mert ezzel egyrészt csak feleslegesen pusztítjuk az erdőt, másrészt az ilyen ácsolatok rövid életűek, gyakori kicserélésük pedig igen költséges. A leggyakrabban használt favastagságok 7", 8" esetleg 9", de igen nagy nyomás esetén még ennél vastagabb bányafát is használnak. Másodszor: Minden ácsolatot a vágattengelyre merőlegesen, vagyis a vágattalpra pontosan derékszögben kell beépíteni, ferdére állítva a nyomásnak nem tudnak ellentállni és helyzetükből kifordulnak. Harmadszor: Az ajtókötések összes süvegei a talptól számítva azonos magasságban legyenek, nem pedig az egyik süveg följebb, a másik pedig lejjebb, mert - ha a süvegek egy magassági síkba esnek, a nyomás egyenletesebben oszlik el; ellenkező esetben az egyik süveg több terhet visel mint a másik, tehát hamarabb fog eltörni. Végül minden süveg a két támon teljesen vízszintesen fekdjék. Ha ugyanis az egyik vége lejjebb, a másik feljebb van a nyomás a süveg lejtése irányában nagyobb, a rövidebb támot tehát jobban terheli. Általában mondható, hogy minden ácsolatot azonos mérettel, szögekkel és iránnyal kell állítani és minden eltérést vagy szabályellenességet gondosan kerülni kell.

261.§.

A süveggel való összeillesztéskor a támot be kell vágni, ez

pedig némileg gyengíti a támozt. Hogy ezt legalább részben helyre hozzuk és a süvegnek is jobb felfekvése legyen, általában a támfa vastagabb végét vesszük felfelé. Kivételt képez az az eset, amikor a kőzetnyomás a vágatoldal felől ferdén a talp felé irányul; ilyenkor előnyösebb, ha nagyobb ellenállás kifejtése céljából a támfa vastagabb vége talpon van.

262.§.

Abból a célból, hogy az ácsolatok oldalt el ne tolódjanak, helyenként minden két-két ácsolat közötti mezőbe fesszkéket vernek be. Megjegyzendő azonban, hogy ha már az állításnál az ácsolat két támfáját fesszesen a vágatoldalhoz illesztjük, a süveget szorosan a főtéhez szoritjuk, az ácsolat pedig a vágattalpra derékszögben áll, az ácsolat eltolódásától általában nem kell tartani, tehát nem minden esetben szükségesek a fesszkék. Csak akkor amikor a kőzet az egyik oldal felé ferde irányban nyom, lehet hasznos a fesszkék alkalmazása.

263.§.

Nem mindenütt kell egész ácsolattal biztosítani, különösen akkor nem, ha csak a leváló lapokat kell felfogni; továbbá akkor sem, amikor a tárót vagy a vágatot a telérben hajtják, és a telér fedüje és fekéje szilárd. Ilyen esetekben többnyire a teljes ácsolattal való biztosítás csak felesleges fapazarlást jelentene. E helyett fél ajtókötetést alkalmazzunk, mégpedig a következő esetekben:

Először: ha a vágatot töredezett telérben hajtjuk, annak fedüje azonban szilárd és állékony. Ilyenkor két gyámlyukat vágunk, az egyiket a főté alatt a szilárd fedükőzetben a süveg részére, a másikat a feké mellett a talpba a támfa részére. A talpba készített gyámlyukba a támozt állítjuk, amelyre a süveg - rendszerint némileg bevágott - egyik végét helyezük, míg a süveg másik vége a fedükőzetben lévő gyámlyukba kerül, a IV, tábla 1. ábrája szerint.

Másodszor: ha vastag telér esetében a vágatot a fekéközet mentén hajtjuk ki. A fedü felé eső, meghagyott telérrész széle mellett vágatmagasságra leszabott egész támfát, a másik vágatoldalt képező fekülapon fél vágatmagasságban elkészített gyámlyukba pedig csak a fél támhosszra leszabott támfát állítjuk. Talpgerenda helyett ilyen esetben a hosszú támfa alá csak rövid papucsot teszünk, mégpedig a talpban előzőleg elkészített gyámlyukba. 2. ábra.

Harmadszor: ha a közel tárószélességű telér laposabb, csak támokkal, süveg nélkül is biztosíthatunk. Ilyenkor a fedü ill. fekülőzetben a gyámlyukat olyan helyen kell kivágni,

hogy az abba bevert támfá a fedü nyomásának legjobban tudjon ellenállni. A támfát a két gyámlyuk közötti hosszának megfelelően méretre vágják, mégpedig az alsó végét derékszögben, a felső végét pedig ferdén. Ezután a támot alsó végével a feküben készített gyámlyukba helyezik, felső végét pedig a fedülapon oly módon verik be, hogy a ferde támvég tompa szöge alul, a hegyes szöge felül legyen. Ha pedig a fedüről kőzetlapok szoktak leválni, a nagyobb alátámasztás érdekében a tám felső vége és a fedülap közé még egy gyámrréssel ellátott félfát is helyeznek el és a támfát a gyámrrésbe beverik. 3. ábra.

Negyedszer: ha a fedü- és fekükőzet szilárd, a telér pedig függőleges vagy meredek dőlésű, elegendő az is, hogy ha csak a főtét biztosítjuk, mégpedig csak feszítékekkel. Ezeket vágatmagasságban a fedü- ill. fekükőzetben vésett gyámlyukakba vagy gyámrrészekbe helyezik és felül bélésfákkal bélelik. A feszítékek fekvését a telér dőlése szabja meg; ugyanis a feszítékeknek mind a fedü-, mind a feküszögben kell állniuk, hogy a telér nyomása a biztosítás összes pontjaira egyenletesen osztódjék el. 4. ábra.

Gyakran a táróból vagy a vágatból harántirányú vágatokat kell elágaztatni. Ha a kőzet nem állékony, ezeket éppúgy kell kiácsolni, mint magát a tárót vagy a vágatot. A harántkezdetbiztosítást az ún. pallókeresztet /Kreuzgestänge/ szerves kapcsolatba kell hozni a vágatácsolatokkal. A haránt kezdetén tehát a jobb és a bal oldalon egy pár ácsolatot kivesszünk, ezek helyett kivölgyelt felső véggel ellátott támfákat állítunk, majd ezekre egy-egy szintes járomfát fektetünk. E járomokra keresztben a megfelelő hosszra leszábotott süvegeket rakunk. Csak ezután állítjuk a harántban az első ajtókötésű ácsolatot, a járomok és az ácsolat között pedig a főtét bélésdeszkákkal aláfogjuk. Ilyen módon létre jön a biztosított kapcsolat vágat és haránt között.

265. §.

Táró vagy vágat egyrészt a bányában foglalkoztatott személyek járására, másrészt az ércnek és meddőnek csillékben való szállítására esetleg a bányavizek elvezetésére is szolgál. A tárótalpat tehát oly módon kell kiképezni, hogy mind e három feladatnak megfeleljen. E célból a tárótalpat pallóból készült járdával kell ellátni, amelyet - ha a bányavíz levezetésére felmagasított kivitelben készül - járdaszerkezetnek neveznek. A járdát deszkából vagy ún. pallókból készítik. Ha a táró csak járásra szolgál, járdakészítésre a fenyőpalló megfelel. Ha azonban a táróban szállítás is folyik, akkor attól függően, hogy vezérszeggel ellátott, vagy vezérszeg nélküli csillékkal szállítanak, a futópályára szolgáló járdát különféleképpen ké-

szítik el. A pallókat a csillézés megkönnyítése, a futópálya tartóssága és símasága érdekében bükkfából vágják. Vezérszeg nélküli csillepálya esetében a pallókat rendes deszkaszélességgel, de $5/4$ hüvelykes vastagsággal vágják. Vezérszeggel ellátott csillék esetében pedig a pallók szélessége 6 hüvelyk, vastagsága 3 hüvelyk. A pallókat úgy illesztik össze, hogy a közepén egy 2 hüvelyknyi rés maradjon, amelyben a csille alapján felerősített vezérszeg fut; ezt a részt nyomnak is nevezik.

266.§.

Ha a tárótalp száraz és vízelvezetésre egyáltalában nem, vagy csak igen kis mennyiségeknek a talpra helyezett kis vályukban való elvezetésére szolgál, a járdát nem kell felmagasítani, hanem elegendő, ha a pallókat a tárótalpra fektetjük. Ha a táró kereszt-talpgerendákkal van biztosítva, a pallókat a keresztgerendákra szögelik. Ahol talpgerendák nincsenek, a tárótalpba vágott keresztresekbe vánkospát fektetnek, és a járdapallókat ezekre szegelik. Az egyik vagy a másik módot a bányavágatokban is alkalmazzák, vagyis a nyilámokban, kitérőkben fedü- ill. fekuharántokban, tehát azokban a bányaműveletekben, ahol a járda megasítására csak ritkán kerül sor.

267.§.

Ezzel szemben altárókban, amelyek rendszerint a bánya összes bányavizét a külszinre vezetik, felmagasított járda vagy járdaszerkezet mindenképpen szükséges. Tömör kőzetben biztosítás nélkül hajtott altáró esetében a két táróoldalba gyámlyukakat vágunk és ezekbe helyezünk az 5-6 hüvelyk vastagságú keresztgerendákat. E gerendák talpfölötti magasságát a levezetendő vízmennyiség szabja meg. Két lábnyi szabad szelvény többnyire elegendő lesz, és csak az igen nagy vízmennyiségeket levezető altárókban helyezik a keresztgerendákat 3 lábra a talp fölé. A keresztgerendákat többnyire 4 láb távközökkel verik be; ha azonban ennél sűrűbbre rakjuk le, a járdapallók tartósságát és élettartamát jelentősen növeljük. Ácsolással biztosított altáróban minden keresztgerendát a szemben álló két-két támfába vésett gyámlyukba helyezünk. A gyámlyukak bevésése vagy bevágása azonban nagyon gyengíti a támokat, ezért tanácsosabb, ha a tárószelvény alsó sarkaiban a talp és az oldal között egy-egy ferde feszítéket verünk be és a keresztgerendákat ezekre erősítjük fel. 5. ábra.

268.§.

Azokban a tárókban és vágatokban, ahol a pallók a talpon, ill. a talpgerendákon fekszenek, járásra és szállításra egyaránt elegendő, ha az egyes pallók egymást sorban köve-

tik. Felmagasított, ill. tartószerkezettel épített járdánál is megfelelő ez a megoldás, ha a járda csupán járásra szolgál. Ha a járdán azonban egyuttal a szállítást is lebonyolítják, táróhosszban két-két pallót kell egymás mellé fektetni, hogy szállítás közben a találkozó csillések kitérhessenek. A vezérszegfutópályát ilyen esetben nem közvetlenül a keresztgerendákra, hanem az ezekre fektetett alsó pallósorra kell helyezni.

269.§.

A járdaszerkezetek alatti vizárkot - amennyire csak lehet - lehulló készlet ellen védeni kell, hogy ezáltal a gyakori vízáraktakarítást elkerüljük. Olyan helyeken tehát, ahol a táró szélén rakodók vagy vitlahelyek vannak, vagy ahol további elszállításra magasabb szintű vágatokból gurítókon át ércet és telérkőzetet döntenek le, a járdaszerkezetet a táró teljes szélességében kell kialakítani, ill. erős deszkákkal lepadlózni. Azt a módot, ahogyan a járdaszerkezetet a légvezetés céljaira is fel lehet használni, majd a nyolcadik fejezetben fogjuk tárgyalni.

270.§.

Előbb már említettük, hogy a bányavízet melyik helyeken lehet a talpon elvezetni és hol kell ilyen célokra vályukat ill. csurgókat beépíteni. Vizcsurgók nem kívánnak minden esetben külön alátámasztást. Ha kevés a hozzáfolyó víz és az elvezető vályuk e szerint kisszelvényűek, ezeket úgy mint a járdapallókat közvetlenül a tárótalpra helyezhetjük. A vízfolyás irányában az egyik vályu szűkre faragott kifolyóvégét, a következő vályu faragással tágított végébe illesztjük és a legkisebb hézagot is mohával gondosan eltömjük. Különböző magasságu és szélességű vályuk vannak használatban, köztük igen nagy szelvényűek is, amelyek jelentős vízmennyiségeket is le tudnak vezetni. Lehetséges azonban, hogy még ezek is az adott nagy vízmennyiséghez elégteleneknek bizonyulnak. Ilyenkor deszkából ácsolt nagyszelvényű vízcsatornákat kell alkalmazni; ezeknek leírását a kilencedik fejezet tartalmazza. Az összes ilyen vízvezetési berendezést azonban olyan bőre kell méretezni, hogy még a csapadékdus évszakokban, tehát tavasszal hóolvadáskor és hosszantartó esőzések után a rendszerint jelentkező nagyobb vízmennyiség se csorduljon ki a vízcsatornából. Ennek ellenére megeshetik, hogy az ilyen időkben a csatornákat feljebb kell emelni.

Vályukban való vízvezetésnél nagy gondot kell fordítani a kellő esés megadására, máskülönben a víz a vályukból kicsordul. Elmozdulásuk ellen a vályukat a talpban és az oldalban rakott meddőfallal kell rögzíteni.

271.§.

Befejezésül még egy pár észrevételt közlünk az ácsolatokkal kapcsolatban. Gyámlyukakat, gyámréseket és bevágásokat sohasem szabad talpgerendákon, támfákon és egyéb ácsolatfákon mélyre készíteni, mert ezzel a fákat tulságosan meggyengítjük; a fák a terhelő kőzetnyomás alatt kis bevágások esetében is szilárdan egymásba harapódnak. Viszont a kőzetben mély gyámlyukakat kell vésni, hogy az azokban állított fadarabok semmi irányban ne térhessenek ki. Görbe növéssű bányafát görbületével kifelé kell beépíteni, vagyis a görbe támfát a vágatoldal felé, a görbe süveget a főte felé kell fordítani. Ellenkező esetben, ha a fa a kőzetnyomásnak homoru oldalán van kitéve, a nyomásnak csak sokkal kisebb mértékben tud ellenállni.

Sokféle tapasztalat alapján tudjuk, hogy a kérgezett bányafa korhadásra kevésbé érzékeny, mint a kérgével beépített bányafa. Ugyanis kérgezett fánál a bányanedvesség szabadon lecsuroghat, míg a kérges fánál a nedvesség a kéreg alatt megreked és a korhadást előmozdítja. Nagyobb élettartam érdekében tehát célszerű, ha a bányában általában csak kérgezett fát használunk. Az ácsolatok karbantartására ugyanaz áll, mint minden egyéb javítási munkára; vagyis gazdasági okokból e javításokat már akkor kell elvégezni, amikor kis munkával a nagyobb kárt még meg tudjuk előzni. A nyomás következtében törött vagy egyéb módon elpusztult ácsolatok és egyéb faépitmények kicserélésére tehát igen nagy gondot kell fordítani, nehogy a kőzetnyomásnak utat nyissunk és még több ácsolat elpusztuljon, tehát a fenntartási költségek növekedjenek.

Harmadik fejezet

Az aknák

272.§.

Miképpen a tárók a bányáknak a külszinre szintesen kivezető nyílásai, a tárók ellentétjei - az aknák - a bányák azon külszinre vezető nyílásai, amelyeket a meddőközetben függőlegesen a telérig, esetleg ennél nagyobb mélységig mélyítenek, vagy a telér dőlését követve, tehát a telérdőléssel azonos lejtéssel létesítenek. Megjegyzendő, hogy azokat a függőleges vagy lejtős bányaműveleteket, amelyeket magában a bányában egyik szintről a másikra mélyítenek, de a külszinre nem vezetnek ki, némelyik bányában helytelenül nevezik aknának, mert mind a tárókat, mind az aknákat a külszinre való közvetlen kijárat jellemzi. Ennek hiányában tehát a többi függőleges vagy lejtős műveletet - mindenkori rendeltetésük szerint - helyesen mélyítésnek, ereszkének, vitlapályának, guritónak vagy feltörésnek kell nevezni. Mindezekről a következő fejezetekben bővebben lesz szó, itt tehát elsősorban az igazi, a külszinre vezető aknákat tárgyaljuk, jóllehet, hogy mindaz, amit az aknabiztosításról, ill. aknaácsolásról itt el fogunk mondani, az említett egyéb műveletekre is alkalmazható.

273.§.

A kutatásról szóló korábbi fejezetben többször említettük, hogy egy telér megkutatásakor a telért lejtős aknával a mélység felé kell követni, mégpedig addig, amíg a kellő mélység elérésével és az onnan hajtott elővájásokkal meg nem győződünk arról, hogy a telér mind a mélységbe, mind a mezőbe, kellő kiterjedéssel rendelkezik, tehát tartós bányászatra lehetnek kilátásaink. Ha ilyenkor a kutatással megállapított helyzet nem alkalmas arra, hogy szállítási célokra tárót hajtsunk, - amely megoldás addig, amíg a bányászat nagyobb mélységet el nem ért, az aknáknál mindenképpen előnyösebb - hanem a szállítás és vizmentesítés céljaira, tágas és szabályos főakna létesítése szükséges és a függőleges un. irányakna mélyítése mellett kell döntenie.

274.§.

Az aknák rendeltetése különböző lehet: A be- és kiszállításra, az érc és meddő kiszállítására, a vizmentesítésre és légvezetésre, a szükséges bányafa, valamint a különböző szivattyurakatok és hasonló üzemi szükségletek beszállítására szolgálhat. Mindezen feladatok teljesítése szempontjából a függőleges aknák lényegesen előnyösebb-

bek a lejtős aknáknál, ahogyan ezt az alábbiakban ismertetni fogjuk.

275.§.

Vegyünk egy példát: Egyenlejtés telér 45° dőléssel lejt a mélységbe, ami általában a Selmec környéki telérek dőlésének felel meg. A telért magába foglaló hegység lejtője a telérkibuvás helyétől csak 20° -os enyhe dőléssel folytatódik lefelé. Ekkor, ha 100 öl mélységű függőleges aknát akarunk mélyíteni, azzal a kikötéssel, hogy az akna a telért 50 öl mélységben harántolja, az akna kezdőpontja a kibuvástól a lefelé 83 öl távolságra a telér fedüjében lesz. E ponttal megadott szintig a telérdőlésben mért telérhossz 40 öl. Ettől a ponttól a függőleges akna tervezett szintjéig, vagyis az aknagrádtól számított 100 öl mélységig a telérdőlésben mért hossz további 142 öl. Ha tehát a 100 ölnyi függőleges akna helyett a telér dőlésében ugyanarra a szintre lejtaknát akarunk mélyíteni, annak összhosszúsága 182 öl lesz. Ahelyett tehát, hogy a függőleges aknában az ércet és a meddőt 100 öl magasságra szállítanánk ki lejtősaknával ugyanerről a szintről a bányatermékeket 182 öl hosszú uton kellene kiszállítanunk. Ha továbbá feltételezzük, hogy a bányamélység felében altárával rendelkezünk, a vizet a függőleges aknában csak 64 öl magasságra, a lejtős aknában azonban 91 öltre kell emelnünk. Ugyancsak a bányászok is kénytelenek lejtakna esetében a be- és kiszállásra majdnem kétszer annyi időt fordítani és a légvezetés is hatásosabb a rövidebb függőleges aknával. 100 öl aknaácsolás helyett a lejtős aknában 182 öles szakaszt kell kiácsolni; de a nyomás is összehasonlíthatatlanul kisebb a függőleges aknában, mint a lejtősaknában, ahol a kőzet teljes súlya terheli az ácsolatokat; ezért előbbiben kevesebb a fenntartási munka. Ha még hozzá a lejtősaknát nem tudjuk végig ércben mélyíteni - ami a többnyire meddő beagyazás miatt nem ritka eset - ezzel sem tudunk a mélyítési munkáknál legalább némi kis megtakarítást elérni. Mérlegeljük mindezeket az érveket: Vegyük figyelembe azt a többszörös idővesztést, amely az érc s meddőszállításnál 100 öl hosszú kötél helyett 182 öles kötél használatából adódik és az egy műszak alatt elvégzendő szállítást nagyon meglassítja. Vegyük továbbá a lójárgánnyal kapcsolatos jóval nagyobb költséget, a hosszabb kötél nagyobb árát és a kötélnak a lejtős talpon való gyorsabb pusztulását. Vízemelőgépeknél lejtősakna esetében figyelembe kell venni a többletrudazatot, ennek az aknadőlés okozta fokozott súlyát és surlódását, amely váltakozó dőlés esetében még jobban nő. Végül gondoljunk a jóval több, tehát költségesebb ácsolásra. Mindezeket a szempontokat egybevetve azt látjuk, hogy a lejtős akna esetében folyamatosan lényegesen nagyobb költségek merülnek fel, mint függőleges akna mélyítése esetén, így a többletköltség egy pár év alatt megtérül, utána pedig a bányai évi üzemköltségeinek tetemes részét megtakarítja.

276.§.

Minél laposabb a telérdőlés, továbbá minél meredekebb a hegyoldal, annál nagyobb a különbség az azonos szintre mélyített függőleges és lejtakna tengelyhossza között, annál előnyösebb a függőleges akna mélyítése. Minél meredekebb a telérdőlés, annál kisebb a lejtakna hossza, de így is még mindig jóval hosszabb mint az azonos célu függőleges aknáé, tehát itt is inkább utóbbi mellett kell dönteni. Csak a 75° -nál meredekebb telérek esetében javasolható a lejtakna megoldás, mert itt már alig van különbség a két akna tengelyhosszusa között.

277.§.

Eddig elfogadtuk, hogy a telér a hegységben egyenlejtesen dől. Ebben az esetben a függőleges aknát, hogy minél rövidebb legyen, mindig a telér fedüjében kell telepíteni. Ellenlejtés telér esetében a függőleges akna összes előnyei ugyancsak érvényesülnek, csak mérlegelni kell, hogy a hegység alakulatától függően az aknát előnyösebben a fedüben vagy a feküben telepítsük-e. Ha például az ellenlejtés telér kibuvása már a hegyhát közelébe esik, a magaslatig tehát alig van egynéhány öl szintkülönbség, az aknát mindig a fedübe kell telepíteni, mert az egypár ölnyi többletmagasság a függőleges aknával elérhető nagy megtakarítással szemben nem játszik szerepet. Ha a hegylejtő igen lankás, hasonló a helyzet, mert a kibuvás és a hegylejtőn följebb fekvő aknapont közötti csekély szintkülönbség, a függőleges akna ebből adódó többletmélysége tehát sokkal kisebb, mint a függőleges és lejtős akna közötti hosszkülönbség. Ezenkívül ilyen esetekben az aknapontot közelebb lehet kitűzni a kibuváshoz és egyúttal a telért kisebb mélységben lehet harántolni, úgyhogy a különbségről mért függőleges aknatengely még rövidebb lesz. Ha azonban a hegyoldal meredek, egy a fedübe telepített akna túl mély lenne. Például 40° dőlésű hegyoldal esetében a függőleges akna mélysége 91 öllel adódik, ha a telért a kibuvás alatt 50 öl mélységben akarjuk megütni. Tanácsosabb tehát, hogy az aknát közvetlenül a kibuvás mellett a fekübe telepítjük.

278.§.

Szükséges, hogy a függőleges akna a telért a közép mélységben keresztesse. Ugyanis a telérrre telepített és művelt fejtésekkel való kapcsolat érdekében a szállítás, vízmentesítés, légvezetés és a járás céljaira a függőleges aknából harántokat kell a bányá fővágataihoz hajtani. Ezeket a harántokat az akna és a telér keresztesési pontja fölött a fedüben, ezen pont alatt pedig a feküben kell

kihajtani. Ha tehát a függőleges akna a telért a mélység felében keresztezzük, a harántok hossza és ezzel a csillézési távolságok a fejtésektől az aknáig sehol sem lesznek túl nagyok. A metszéspont választása tekintetében azonban a fejtések kialakulásához kell igazodni és a telért az aknával eszerint kell keresztezni. Ha pl. a fejtések nagyobb mélységet még nem értek el és azok - mondjuk - telérdőlésben mérve a kibuvástól 50 ölnyi távolságra vannak, nem volna tanácsos, hogy a telért az aknagrád alatt az előbb megadott 50 öl mélységben keresztezzük. Ugyanis e keresztezési pontig a dőlésben mért telérhossz ill öl; tehát nem csak évekig tartana, amíg a fejtések ezt a pontot elérnék és a függőleges aknát használhatnák, hanem előfordulna az is, hogy a telér nem is ér le ilyen mélységre, vagy csak gyenge, müre nem való minőségben, az aknát tehát hiába mélyítenénk le. Példánkban elegendő, ha a függőleges akna 20 öl mélységben keresztezi a telért, mert akkor a dőlésben mért telérhossz csak ötven öl. Egészen más a helyzet olyan fejtések esetében, amelyek a telérben már jelentős mélységig haladtak, úgyhogy a telér dus minőségével és hosszú élettartamu bányászataival továbbra is számolhatunk. Ha ilyen adottságok mellett a rövidebb szállítás és könnyebb vízmentesítés érdekében függőleges aknát akarunk mélyíteni, a telér és az akna keresztezésére 50 ölnél jóval nagyobb aknamélységet is választhatunk. Ezek a szabályok azonban nem alkalmazhatók, ha ellenlejtés telér esetében az akna helyét már a külszínen, a telér fekéjében tüztük ki. Természetszerűleg ilyenkor az összes harántokat a fekéjzetben kell kihajtani és könnyen érthető, hogy ezeknek hossza nagyobb mélységben már igen jelentős lesz.

279.§.

Az aknatelepítésnek egyik főkövetelménye, hogy a szállítást mindenütt minél közelebb hozzuk az aknához. Ha tehát a fejtések csapásirányban is tovább haladnak és ezáltal a közlékben való szállítás hosszadalmassá is költségessé válik, további aknák mélyítésére kell gondolnunk. A körülményektől függően elegendő lehet, ha 200-300 ölnyi csapásirányú távolságra egy-egy akna mélyítését tervezzük. Ez azonban csak olyan nagyszabású bányászatra vonatkozik, ahol fejedelmi jogon a kincstár, vagy valamelyik nagy bányatársulat a telért, vagy az egész hegységre kiterjedő több egymás mellett vonuló telért és eret nagyobb távolságra és mélységre is megkutatta. Ott azonban, ahol egy hegységben több bányatársulat - a bányatörvény alapján számukra adományozott bányatelken - ugyanazt a telért fejtí, e társulatoknak a szükséges aknák száma tekintetében a bányatelkek méreteihez és bányájuk követelményeihez kell igazodniuk. Általában egy-egy bányatársulatra elég lehet egy akna.

280.§.

Függőleges akna telepítésekor különböző szempontokat kell tekintetbe venni: Először: A külszínen alkalmas helyet kell választani, ahol a szükséges járgányokat és az üzemi épületeket el lehet helyezni, továbbá olyan helyet, ahová a vízi- és fékezőkerekekhez szükséges hajtóvizet meglévő patakokból vagy tavakból könnyen oda lehet vezetni. Ebből is látjuk, hogy függőleges, a telér fedüjében mélyített, a hegylejtő alacsonyabb pontjára eső akna előnyösebb a lejtaknánál, amelynek szájnyílása a dolog természeténél fogva magasabb pontra esik, tehát hajtóvízzel is sokkal nehezebben látható el. Másodsor: A kijelölt hely a nyers- és zuzóérc elszállítására, az épület- és bányafa odaszállítására való szempontból kényelmes és alkalmas legyen. Harmadsor: A kijelölt helyen megfelelő meddőhányót lehessen telepíteni. Negyedsor: Az aknatelepítési helyen mód legyen arra, hogy a hegységből lezuduló csapadékvizet elvezethessék, nehogy ezek az aknába és ezen át a bányába jussanak; ezért az aknát vízveszélyes völgyfenekén telepíteni nem tanácsos. Ötödsor: A talaj alatti kőzetet meg kell vizsgálni arra vonatkozóan, hogy elég biztos alapot nyújt-e a hajtó-, fékező- és vízemelőgépek felállítására. Hatásor: Aknamélyítés közben gyakran szokott levegőhiány vagy vízbetörés előfordulni. Ezért az aknát lehetőleg olyan helyre telepítsük, ahol szükség esetén arra a bánya felől rá lehessen lyukasztani. Végül főleg a bányaműveletek helyzetét kell tekintetbe venni és az aknát a végcél minél tökéletesebb elérése szempontjából úgy kell telepíteni, hogy a jelenlegi és a jövőbeni szállítást könnyűszerrel és minél kisebb költséggel lebonyolíthassuk, a vízmentesítést a legcélszerűbben megoldhassuk és a minél tökéletesebb légvezetést biztosíthassuk.

281.§.

Az akna által teljesítendő különböző feladatok, vagyis a be- és kiszállítás, aknaszállítás, vízmentesítés céljaira az aknának több osztállyal kell rendelkeznie. Ezek az osztályok: a járóosztály, a szállítóosztály és a műosztály. Olyan aknában, amelyek egyúttal vízemelésre is szolgálnak a műosztályt járásra is berendezik és ezért az aknaszelvény hossza nagyobb lesz, mint a szélessége. A szelvényhossz az akna különböző rendeltetéseiből adódik. Főaknánál - különösen, ha kettős szállításra vannak berendezve - ez a hossz alig kisebb 2 1/2 ölnél, esetenként még ennél is nagyobb. Az akna szélessége azonban 5-6 láb. A szállító- és a járóosztályra a szelvényhosszból egyenként 3-4 láb esik. A vízemelőgépeket tartalmazó műosztályt azonban tágasabbra kell méretezni. Kis bányák aknájánál, továbbá a bányászat kezdetén lemélyített kis

aknáknál, valamint a többnyire telérdőlésben hajtott kutató aknáknál - tehát olyan aknáknál, ahol a szállítást és a vizemelést kizárólag emberi erővel végzik - a körülményekhez mérten 7, legfeljebb 10 láb szelvényhossz és 5 láb szélesség szükséges. Ha főaknát mélyítünk mindig jobb, ha kellő előrelátással az aknaszelvényt hosszabbra vesszük, mint a pillanatnyi helyzet megkívánná, mert a jövőben aállítás fokozása vagy további gépszerelvények beépítése szükségessé válhat.

282.§.

Mind a függőleges, mind a lejtős aknák esetében az aknaszelvény hosszu oldalát mindig a telércsapás szerint tájolják. Utóbbiaknál ez már a dolog természetéből következik, előbbieknél azért választják ezt az elhelyezést, hogy az aknarakodókat a hosszu aknaoldalon kitorhessék és ezáltal a rakodóból a telér felé kihajtott keresztvágatban aállítás és a vizelvezetés számára alkalmas viszonyokat teremtsenek, különösen akkor, ha az aknában állításra több osztályt kell be rendezni.

283.§.

Az aknarakodók az akna mellett kívájt nagyszelvényü bányatekerek. Ezeket közvetlenül az akna mellett, a bányába, ill. a fejtéshez vezető minden vágatban vagy keresztvágatban képezik ki és arra szolgálnak, hogy a csillések az általuk ide szállított ércet, zuzóércet és meddőt itt döntsék ki. A rakodók szélessége megfelel az akna hosszu oldalának, a rakodók hosszúságát pedig a körülményektől függően ugyanennyire vagy ennél hosszabbra veszik. Mivel a bányafát az aknán és ezen rakodón át kell a bányába szállítani, a rakodóknak megfelelő - rendszerint 1 1/2 - 2 öl - magassággal kell rendelkezniök. Ezenkívül a rakodók talpát mindig egy pár lábbal mélyebbre kell kiképezni mint a hozzávezető szállítóvágat talpszintjét, hogy az ércek vagy a meddő kidöntését megkönnyítsük és az aknasállítás számára kellő készletet itt gyűjthessünk. A rakodó közelében a szállítóvágat magassága és szélessége nagyobb legyen, hogy szükség esetén hosszabb bányafát is lehessen a bányába szállítani.

284.§.

Kisméretü bányamüveletek esetében, amikor pl. csak mürevaló gypércre, messzire, ill. nem mélyre huzódó erekre, kisebb tömzsökre vagy érchalmazokra folyik a bányászat, gyakran nem szükségesek az aknák, hanem előnyösebb, ha tárókat hajtunk és azoknak segítségével bonyolítjuk le az egész állítást. Ez a módszer különösen meredek hegyoldal esetében javasolható, mert a tárókkal könnyen mindenhová elérünk;

sőt hasonló adottságok mellett ez a művelési mód még jelentős teléreknél és ereknél is sikerrel alkalmazható. Telepbányászatnál azonban a szállítást rendszerint aknákkal bonyolítják le. De a telepek ritkán haladnak nagyobb mélységre, az aknák tehát nem mélyek és rövid távolságra is szoktak újabb aknákat mélyíteni. Itt tehát a szállításhoz gépek csak ritkán szükségesek és az aknák szelvényét szűkre lehet méretezni. Amit tehát eddig a szabályszerű irányaknákról elmondtunk, csak a hosszantartó bányászatra alkalmas teléreket termelő fontos bányákra vonatkozik.

285.§.

Aknát ritkán mélyíthetünk olyan szilárd kőzetben, ahol minden biztosítás nélkül is épségben állhat. Ez a lehetőség kizárólag végig tömör, szilárd, minden rétegződéstől mentes kőzetben foroghat fenn. Ha a kőzet ugyan szilárd, de lemezes, idővel kőzetlapok válhatnak le és az aknába zuhanhatnak, ahol sokféle bajt és szerencsétlenséget okozhatnak. Az aknákat tehát emiatt többnyire ki kell ácsolni. Az erősebb vagy gyengébb biztosítás tisztán a kőzet minőségétől és nyomásától, ezenkívül még az akna mélységétől is függ. Az aknát csak szakaszonként alulról felfelé haladva lehet tartósan és szilárdan kiácsolni, viszont a mélyítés alatt is a talpon dolgozó bányászokat folyamatosan mind lejjebb végzett ácsolással biztosítani kell, amely biztosítást azonban a végleges ácsolás elkészítésekor kiszereznek. Így tehát az aknamélyítésnél kétféle biztosítás van, az ideiglenesen elhelyezett ácsolás és a valóságos, vagyis végleges biztosítás.

286.§.

Aknamélyítéskor a kijelölt helyet először a talaj eltávolításával egyengetni kell. Erre a helyre fektetjük aztán az erős fakból összekötött kezdő aknakoszorut, amely hosszban és szélességben a mélyítendő akna szelvényének felel meg. A koszoru négy sarkán a koszorufáknak néhány lábbal ki kell nyulniuk, hogy a mélyítés alatt a kezdőkoszorunak biztos felfekvése legyen. IV. tábla, 6. ábra. Ezután kezdődik a mélyítés. A kitermelt meddőt addig ércteknőben szállítják ki, amíg az egyre mélyülő aknában ez a szállítási mód túl lassuvá és költségessé nem válik. Ekkor az említett aknakoszorura a 7. ábra szerinti vitlaállványt szerelik, amely az aknakoszorura erősített két /a/ támasztékból és az arra fektetett /c/ vitlafogantyúval ellátott /b/ vitlahengerből áll. Ezzel a géppel a szállítást kötél és bődön segítségével, kézierővel addig végzik, amíg az akna egyre nagyobb mélysége ennek véget nem vet. Ezután már csak lójárgánnyal vagy - ha hajtóvíz áll rendelkezésre - fékezőművel lehet szállítani. Ha tehát aknát akarunk mélyíteni, már a kezdetén kell gondoskodnunk az egyik vagy

másik megoldásról, nehogy szükség esetén annak hiánya a mélyítési munkát késleltesse vagy megakadályozza. Ha az aknának egyuttal vízmentesítésre is kell szolgálnia, mindjárt a vízemelőgép elkészítéséről, ill. felszereléséről is gondoskodnunk kell. Mélyítés alatt azonban a hozzáfolyó vizet általában vízhozó zsákkal vagy kézi szivattyúval távolítják el, kivéve ha véletlenül erős forrást ütnek meg, amikor is beépített vízemelőgépet helyeznek üzembe. Lejtős aknák esetében, amikor az akna mélyítését csak a telérben hajtott bányaműveletek kiterjesztésének megfelelően végzik, mind ezek a berendezések nem a munkák kezdetén szükségesek, hanem csak nagyobb mélység elérése után.

287.§.

Függőleges akna mélyítésekor a legnagyobb gondot arra kell fordítani, hogy a mélyítés tökéletesen függőleges irányban haladjon; ennek ellenőrzésére a függélyzsinórt állandóan használni kell. Ahogy említettük, az aknát először ideiglenesen ácsolással biztosítjuk, amely elé letről felfelé haladva majd a végleges biztosítást építjük be. Ebből következik, hogy az aknaszelvényt a végleges szabad szelvény-nél nagyobbra kell kitörnünk és ideiglenes ácsolattal biztosítanunk. A kitörés többletet, ill. a szelvénynagyobb-dást az ideiglenes és a végleges biztosítás együttes vastagsága szabja meg.

288.§.

Függőleges aknáknál az un. ideiglenes biztosítás járomfákból, támfákból és bélésfából áll; ezt a munkát a következőképpen végzik: Az aknaszelvény keskeny oldalán gyámlyukat, a szemben levő oldalán gyámréseket vésnek a kőzetbe. A szelvény hosszú oldalai mentén egy-egy teljesen szintes járomfát úgy helyeznek el, hogy annak egyik vége a gyámlyukban, másik vége a gyámrésben van. Utána a két rövid oldalon - nagyobb kőzetnyomás esetén a szelvény közepén is - egy-egy, a két végén kivölgyelt feszítéket vernek be a két járom közé. Az ideiglenes ácsolatnak ilyen két járomból és a hozzá szükséges támfákból álló egységet akna-keretnek nevezik. Az első ilyen keretet egynéhány lábbal az aknakoszoru alatt építik be, utána pedig szakaszosan továbbmélyítenek és hasonló keretekkel biztosítanak. A keretek egymásközi távolságát a kőzet kisebb-nagyobb szilárdságától teszik függővé. Hasadékos, töredezett kőzetben, ahol kőzetlapok leválhatnak és az aknába zuhanhatnak a kereteket egymástól 3-4 lábba építik be és a keretek közötti kőzetet béléssel biztosítják. Ha a kőzet szilárdabb, a keretek távolabb is lehetnek egymástól. Van rá eset, amikor hol szilárd, hol töredezett kőzetben mélyítünk. Ilyenkor a szilárd szakaszokban az ideiglenes biztosítás

esetleg elmaradhat és a kőzet a végleges biztosításig szabadon maradhat. Legfeljebb a nagyobb biztonság érdekében olyan falrészeket, amelyeknek állékonyságában nem bízunk, a fentemlített módon béléssel megfogjuk. A 8. ábra bemutatja az ideiglenes aknaácsolást; /a/ a jármokat, /b/ a támfákat szemlélteti.

289.§.

Lejtősaknák mélyítésekor gyakran az ideiglenes ácsolás nem is szükséges, hanem az aknát már a külszintől kezdve végleges ácsolással lehet szabályszerűen biztosítani. Ez a lehetőség leginkább azokban az aknában adódik, ahol a fedü elég állékony és ezért nem szükséges, hogy az aknát zárt keretácsolatokkal vagy teljes gárdozattal biztosítsuk. Itt tehát a talpgerendákkal, jármokkal és támfákkal végzett ácsolás is megfelelő, amelynek leírását a továbbiakban adjuk meg. Ha azonban a kőzet töredezettsége miatt az aknát zárt keretekkel kell biztosítani, itt is az ideiglenes ácsolást kell alkalmaznunk, ez azonban a fent leírt módszertől némileg különbözik különösen akkor, ha a telér kőzete nem szilárd. Ebben az esetben ugyanis az akna két keskeny oldalán, ahol a laza telérkőzet szálban áll, hiába készítenénk gyámlyukat és gyámrest. Ezeket tehát a kívánt magasságban a rövid aknaoldalakra, a fedü és szemközti a fekkőzetbe kell vésni, majd a támfákat beverni és csak ezekre helyezhetjük a többi összekapcsolt aknakeretet, amelyeknek középvonalában a nagyobb ellenállás érdekében még egy-egy, a két végén kivölgyelt fesztéket is beverünk. Ezzel a módszerrel folytatjuk a mélyítést, ill. biztosítási munkát, vagyis az ácsolatokat a kellő távkozókkal beépítjük és ezek között a kőzetfelületet béleljük.

290.§.

Előfordulhat, hogy az aknát mállott, laza vagy omlékony kőzetben kell mélyíteni, a kőzet azonban annyira megbizhatatlan, hogy veszély nélkül az aknakereteknek szabványos távolságra való beépítéséhez szükséges aknaszakaszt életveszély nélkül kidolgozni nem tudjuk. Ugyanez a helyzet, ha öreg felhagyott aknát újra kell nyitnunk. Ilyen körülmények mellett cseglyekarózással kell továbbdolgozni. Ezt a munkát majdnem azonos módon végzik, mint ahogyan a táróácsolással kapcsolatban leírtuk. Ugyanis a mindenkori aknatalpra ideiglenes aknakeretet fektetnek és kivölgyelt középfesztékekkel is megerősítik. Ezután a keret mögé a cseglyekarókat dugják és azokat, amennyire csak lehetséges függőlegesen a talpba verik. A karókkal körülzárt kőzetet kitermelik, de nem egészen a karóhegyekig, nehogy az oldalirányú kőzetnyomás a karókat az aknaszelvény felé elferdítse. A készlet eltávolítása után a

karóvég kitámasztására a következő keretet mielőbb el kell helyezni. Ezután a karókat a karófejekig teljesen beverik, újból kőzetet termelnek és a harmadik keretet is lerakják, amellyel a karóvéget másodszor is kitámasztják. Ilyen módon további cseglyekarók betüzésével és beverésével a munkát addig folytatják, amíg erre szükség van. A cseglyekarózást mind a függőleges, mind a lejtős akna mélyítésénél azonos módon alkalmazzák. Lejtős akna mélyítésénél azonban gyakran csak az aknaszelvény két rövid oldalán végzik el, ha ugyanis a telérközet kisszilárdságú és nyomásos, a fedüközet azonban jóminőségű. A 9. ábra szemlélteti a cseglyekarózással való aknabiztosítást. Az ábrán /a/ a járomfák, /b/ a cseglyekarók.

291.§.

Ha a leírt módon az aknát egy bizonyos mélységig mélyítették áttérnek arra, hogy a mélyített szakaszt szabványos erős és tartós ácsolatokkal biztosítják. Ezek az ácsolatok keresztfákból, gyámoszlopokból, vagy a mi elnevezésünk szerint tartó- és alapfákból, továbbá egész alapkoszorúkból, vagy más bányavidékek elnevezése szerint kereteből állnak. Az alapkoszoru két hosszú járomfából - elnevezésünk szerint aknagárdfából, - a szelvény rövid oldalain két feszítékből, az aknaszelvényen belül pedig annyi középfeszítékből áll, mint ahány osztálya lesz az aknának. Az akna falában olyan helyet keresnek, ahol a kőzet különösen szilárd és ezért a keresztfákat, ill. alapterendákat biztos tartással lehet beépíteni. A keresztfák és alapfák erős 16-17 hüvelyk vastag farönkök, amelyeket az akna hosszu, ill. rövid oldalai mentén a bevéssett gyámlukakba ill. gyámrésekbe helyeznek és amelyekre az aknakereteket - sorban egyiket a másikra - ráhelyeznek. Az alapfák tehát az alapot képezik a rajtuk nyugvó aknakeretek számára. Megérthető, hogy az alapkoszorúkat túl nagy távközzel beépíteni nem szabad, mert az ezeken nyugvó sok keret súlya hátrányosan igénybe venné az alapkoszorút. Nem volna nehéz, pontos mechanikai elvek szerint meghatározni, hogy adott vastagságú alapfákra mennyi aknakeretet szabad ráépíteni, ha előbb kísérletekkel megállapítanánk, hogy bizonyos vastagságú farönk milyen terhet bír el komolyabb kár nélkül. Megjegyzendő azonban, hogy a kőzet az aknaszelvény mind a négy oldalán nyomást gyakorol az összes aknakeretre és ezeket feszesen összeszorítja, ezért az önsúlyuk által az alapfákra gyakorolt terhelés kisebb, mintha a keretek súlya szabadon terhelné az alapkoszorút. Azonban ilyen kísérleteket eddig sehol sem végeztek, ezért csak a tapasztalatból merített szabályok alapján lehet eljárni. Mivel ilyen kényes és sok veszéllyel járó kérdéstről van szó, inkább több, mint kevesebb elővigyázatosságot kell tanusítanunk és ezért főaknában általában az alapkoszorúkat egymástól legfeljebb 3-4 öl táv-

közvetlenül építjük be. Azonban e tekintetben is elsősorban a kőzet minősége mérveadó. Mivel a gyámlyukakat lehetőleg csak szilárd tartós kőzetbe szabad bevésni az egyik gyámoszloptól a másikig nem lehet mindig ugyanazt a távközt tartani és ez jól látható, jól hosszabb lesz. Az e fajta ácsolásnál a következőképpen járunk el: A 10. ábra szerint először az akna egyik rövid oldalába, közvetlenül a hosszú oldalak mellett a két mély /a/ gyámlyukat, a szemközti rövid oldalba két /b/ gyámlyrést vágunk. Ezekbe a gyámlyukakat az elvételnyomással a két keresztirányú, utána pedig a gyámlyukakat és a gyámlyrészeket közvetlenül szilárdan kiékeljük, ill. rövid oldalán és az aknaosztályok elválasztó vonalán ezután mind a két végén kivölgyelt feszítéket verünk be. Utána a két hosszú oldalba - közvetlenül a rövid oldalak mellett - valamint az összes osztályozások vonalában a keresztgerendák fölött szintén mély gyámlyrészt vágunk, szemközti pedig gyámlyrészeket vágunk és ezekben a gyámoszlopokat helyezzük, majd a gyámlyukakat, ill. gyámlyrészeket ismét közvetlenül szilárdan kiékeljük és ezzel az alapgerendákat rögzítjük. A gyámoszlopok közé a két hosszú aknaoldal mellett ismét két, mindkét végén kivölgyelt feszítéket verünk be és ezzel szilárd kapcsolatot hozunk létre a gyámoszlopok és a keresztgerendák között. Némely bányában az alapkoszorúkat csak gyámoszlopokkal készítik el, azonban könnyen érthető, hogy az általunk leírt módszer, ahol a keresztgerendák és a gyámoszlopok a terhet együttesen viselik, sokkal nagyobb teherbíróképességet jelent. Ha az alapkoszorú ilyen módon elkészült, a koszorúra a külszínen már előre méretre szabott és bevágásokkal egymáshoz illesztett aknakereteket helyezünk rá, a mögötte lévő ideiglenes ácsolatokat kiszedjük és a keretek mögötti ürt meddővel, de főleg agyaggal keményre kidöngöljük, hogy ezzel nemcsak a kőzet meglazulását és nyomását, hanem a bányavíz beszívargását és ezzel az ácsolatok gyorsabb elkorhadását is megakadályozzuk. Ha ezzel a módszerrel három ölnyi magasságon keretre keretet raktunk, újból alapgerendákat, ill. gyámoszlopokat építünk be, ezzel létesítjük a következő alapkoszorút és így folytatjuk a munkát felfelé. Ha pedig az akna mélyített szakaszát ilyen módon véglegesen biztosítottuk, továbbmélyítés után a következő szakaszt is felfelé haladva kiácsoljuk és csatlakozunk a felső, előbb biztosított szakaszhoz. Így szakaszosan folytatjuk a munkát, amíg az akna a kívánt mélységet el nem érte. A leírt ácsolási módot zárt aknaácsolásnak, más néven teljes gárdozattal való ácsolásnak nevezik, mert az egy-egy alapperendához tartozó aknaszakaszt gárdozatnak is mondják. A 11. ábra ilyen gárdozatot mutat be, ahol /a/ az alapperendák, /b/ az alapfák, /c/ az ezeken nyugvó aknakeretek.

292.§.

Mind a keresztgerendák, mind az aknakeretek beépítésekor a legnagyobb gondot kell fordítani arra, hogy minden darabot pontosan vízszintesen fektessenek, de e mellett az aknaszelvény függőlegességét is legpontosabban betartsák. Az általános irányelvek között előbb ugyan azt mondtuk, hogy a bányafát sohasem szabad megfaragni, hanem eredeti alakjában és vastagságában kell azt felhasználni. Annak ellenére, hogy ez az érvelés az aknák vonatkozásában is helytálló, mégis vannak más szempontok is, amelyek aknaácsolásnál a fák megmunkálását bizonyos esetekben célszerűvé teszik, vagy legalább nem számítják hibának. Ahol az aknák biztosításához tölgyfát használnak, az akna függőlegességének betartása igen nehéz vagy talán lehetetlen volna, mert a tölgyfa - növése szerint - ritkán ad egyenes rönköket, hanem azok girbe-görbék, görcsösek és csomósak. Ez azonban igen nagy hátrányt jelent, különösen a szállításnál, mert az ilyen egyenetlenségeknek az aknakötél, szállítózsák vagy a bődön gyakran nekiütözik, azokon megakad, leszakad és sok bajt okozhat, nem is beszélve a bődönön bányába leszálló bányatisztekről, akik soha másképpen, mint komoly életveszély árán a bányát nem tudnák bejárni. Ezen okok miatt a függőleges aknák belső felületének nem csak teljesen függőlegesnek, hanem simának is kell lennie és ezért a fák megmunkálása, ill. megfaragása elkerülhetetlen. A bányafának ezen egyengetése más szempontból sem lehet hátrányos, mert függőleges aknáknál a kőzet minden részecskéje leginkább az aknatengellyel párhuzamosan, függőleges irányban hat, az aknaácsolatokra ható nyomás tehát soha sem érheti el az összes más bányácsolatokra ható nyomás nagyságát. Ezért az aknafát, ha meg is faragtuk, a csekély oldalnyomásnak még mindig kellően ellenáll. Mint-hogy a függőleges aknáknál az ácsolatfa idővel inkább korhadás, mint nyomás által pusztul el, így tapasztalatból tudjuk, hogy a megfaragott tölgyfa nehezebben korhad el, mint a faragatlan fa, mert a fa fehér rostjait az ún. háncsot lágysága miatt a korhadás könnyebben támadja meg és a korhadás innen a rönkmagra is továbbterjed. Ha azonban a fa megfaragásával a kéreggel együtt a háncsot is előzetesen eltávolítjuk. Az ily módon megmunkált fa tartósabb. Fenyőfával kiácsolt aknánál azonban a fák megfaragása sohasem tanácsos. Ez egyrészt felesleges, mert a fák egyenes növéssük és az aknát faragás nélkül is be lehet simán és függőlegesen ácsolni, másrészt a faragás a korhadásnak is kedvez, mert tülevelű fáknál a rönk magja a puhább rész és a korhadás első sorban azt támadja meg. Tapasztalatból tudjuk, hogy tartósság tekintetében a tölgyfa a tülevelű fákat messze felülmúlja, ezért - ha csak beszerezhető, - az aknákat tölgyfával biztosítsuk. A selmeci függőleges aknáknál azt tapasztaltuk, hogy a tülevelű fa élettartama legfeljebb 10 év, de a tölgyfáé legalább 49 év. Az ideiglenes ácsoláshoz azonban mindig fenyőfát használjunk.

293.§.

Más a helyzet a lejtős aknáknál. Itt ugyyszólván semmit sem számít, ha az egyik vagy másik fa nagyobb vastagságával a sorból kiáll és, hogy a fa egyenes-e vagy görbe, sima-e vagy görcsös. Ilyen szabálytalanságok sem a szállításban, sem a járásban kellemetlenséget nem okoznak. Viszont az itt uralkodó nagyobb nyomás miatt fontosabb a fa nagyobb ellenállóképesége, tehát nagy hibát követünk el, ha a fát megfaragjuk. Ilyen munkákhoz tehát a fát mindig csak az eredeti alakjában szabad használni.

294.§.

Töredezett és laza kőzetben előfordulhat, hogy az alapgerendák és a keresztfák részére megfelelően szilárd gyámlyukakat nem lehet kivésni, úgyhogy az esetleges kőzetnyomás az alapgerendákkal együtt az aknakereteket is eltolhatja. Ennek megakadályozása céljából a gyámlyukak és gyámrések helyett az aknaoldalakban néhány láb nagyságu tágasabb és mélyebb bevágásokat készítenek, ezekbe erős fadarabokból vágott alátétfákat raknak és ezekre merőlegesen fektetik az alapgerendákat, miközben a rövid oldalakon a keresztfákat fesszesen beverik. Az alapgerendák végén az üregeket kemény kőzetdarabokkal szilárdan kitömik. Az alátétfa a 11. ábrán /d/-nél látható.

295.§.

A járomfákat és feszítőkeket az aknaszelvény négy sarkán kétféle módon kötik össze egymással: Az egyik aknakoszorúnál a járomfák és feszítőkek két-két végén a fél favastagságnak megfelelő bevágásokat készítünk és lapolással egymásra illesztjük, ahogy a 11. ábra /e/-nél mutatja, ill. az egyes gerendákat /f/ a feszítőkeket /g/ szemlélteti. A másik aknakoszorúnál azonban a feszítőkeket mindkét végén ki-völgyelik és a járomfák ill. aknagárdfa közé beverik. Így váltakozva egy illesztéssel és egy völgyeléssel merevített koszoru kerül egymásra; az előbbi a jármok és feszítőkek jobb sarokkapcsolatára szolgál, míg a másik merevítési mód-dal elérjük, hogy a feszítőkek az akna hosszú oldaláról ható kőzetnyomásnak ilyenmódon jobban ellen tudjanak állni. Az egyes aknaosztályokat elválasztó feszítőkeket azonban másképpen építjük be; mert az egyik mód szerint a fákat tulaj-ságosan gyengítenénk, a másik szerint beépített feszítőkeket pedig a gyakran nekiütődő bödönök vagy szállítózsákok el-mozdítanák a helyükről. Ezért csak az aknakoszoruk belső oldalán készítünk függőleges 1 1/2 hüvelyk mély bevágásokat és ezekbe verjük az összes középfeszítőkeket. Ezek a bevágások az ábrán /h/-nél láthatók.

296.§.

Függőleges aknában némelykor előfordulhat, hogy gyors beavatkozásra van szükség és ezért a szükséges helyen haladéktalanul padozatot kell beépíteni. Ezért aknaácsolás közben elővigyázatosságból minden fél vagy egész öltre eső szemközti keresztgerendában elkészítik az /i/ bevágásokat. Ezekbe szükség esetén behelyezhetők az egy pár, kellő hosszra leszábotott és az aknánál készülségben tartott feszíték, azokra deszkák fektethetők és ilymódon az akna bármely pontján pillanatok alatt padozatot lehet beépíteni. A függőleges szállítóaknában egyébként nagyon kell ügyelni arra, hogy fadarabok, szögek, kapcsok és hasonló tárgyak az ácsolatok közül a szabad aknaszelvénybe ki ne álljanak. Ezeken ugyanis az aknakötél, a szállítózsákok, ill. bődönök, vagy maguk a bődönnel be- vagy kiszálló személyek megakadhatnak és ezáltal már sok kár és szerencsétlenség történt. Ezért szükséges, hogy az aknavájárok az aknákat gyakran végigvizsgálják, minden rendellenességet eltávolítsanak és a hibákat azonnal kijavítsák.

297.§.

Ha korhadás miatt az aknabiztosítás idővel valamelyik helyen elpusztul, mindig az egész gárdozatot ki kell szerelni és helyette új keresztfából és alapfából új aknakoszorút kell készíteni, majd erre az új gárdozatot beépíteni, mert a szorosan egymáson nyugvó aknakereteket egyenként nem lehet kicserélni. Ahol szükséges ott a középfeszítéket és a rövid oldalon a völgyelt feszítéket ki kell váltani. Ezért is jó, ha a keresztfák és alapfák nincsenek túl messze egymástól és egy-egy gárdozat nem túl magas. Magas gárdozat esetében majdnem elkerülhetetlen, hogy sok olyan fát is kívágnak, amely még kifogástalan és használható.

298.§.

Az eddig leirt teljes gárdozattal való ácsolás mellett - amely egyébként az aknabiztosítási módok között a legerősebb, a legtartósabb és a nyomásnak legjobban ellenálló megoldás - más ácsolási módszereket is alkalmaznak, főleg nyomásmentes kőzetben, alárendeltebb aknában. Ezekkel lényeges fa- és költségmegtakarítást lehet elérni. E módszerek közül az első az álló feszítékekkel való aknaácsolás, más vidéken támaszték a gárdozat elnevezése alatt ismeretes. Az eljárás a következő. Legelőször a fent leirt módon megfelelő helyen, kellő távkozokkal alapfákat rakunk le. Azonban nem szükséges, hogy ezeket 3 öldre építsük be egymástól, mert ennek a biztosításnak sajátsága, hogy a súlya kisebb, mint egy azonos magasságu teljes gárdozaté, tehát nem kell 6-8 öles távolságra egymás fölé beépíteni. Az alapfákra először egész aknakoszorút fektetünk. Utána az aknaszelvény minden sarkában 2, 3, esetleg 4 lábura szabott fadarabot, az ún. állófeszítéket /könyököket/ tesszük, attól függően, hogy a további aknako-

szorukat milyen távolságra kell helyezni egymástól. E négy darab álló feszítékre úgy rakunk egy szabályszerűen összeillesztett további aknakoszorut, hogy annak sarkai a feszítékek végén felfeküdjenek. Erre az aknakoszorura újból feszítékeket, azokra további aknakoszorut teszünk és ezt addig folytatjuk, amíg az újabb alapfák beépítése nem esedékes. Belátható, hogy az egymás fölött nyugvó aknakoszoruk sulya a közbeiktatott feszítékeket feszesen összeszorítja és ezzel az egész szerkezet tartását elősegíti. Vigyázni kell azonban arra, hogy az egyes koszoruk közé beépített összes feszítékeket azonos hosszúságúra szabják le, úgy, hogy minden koszorú teljesen vízszintes legyen. Az aknakoszoruk közötti távközöket szokás szerint bélelik és az e mögött lévő összes üregeket gondosan eltömödékelik. Ezt az olcsóbb aknabiztosítást főleg kisebb bányáknál alkalmazzák előnyösen, mert a nagy és fontos bányák főaknáit, amelyeket erős szállításra és vízmentesítésre is be kell rendezni és amelyek esetleg évszázadokon át izemben lesznek, kizárólag csak teljes gárdozattal szabad biztosítani. Kis bányákban is, ha az aknákat sokáig használható állapotban kell tartani, az előbb leírt ácsolási módot csak akkor szabad alkalmazni, ha kicsi a kőzetnyomás és a kőzet állékony. A 12. ábra szemlélteti ezt az aknabiztosítási módot. Az ábrában /a/ az alapfák, /b/ az aknakoszoruk, /c/ az ezek közé állított feszítékek, /d/ a bélés.

299. §.

Az aknabiztosítás második módja az állójármokkal - vagy másnéven vendég támaszfákkal való ácsolás. Legelőször - úgy mint a többi aknaácsolási módszernél - az alapfákat helyezik el, azután az aknaszelvény minden sarkába egy erős hosszú darab fát, az ún. álló járomfát vagy vendégtámaszfát állítanak. Ugyanilyen fát állítanak mindazokon a helyeken is, ahová az aknaosztályok elválasztásait fogják beépíteni. A vendégtámaszfák mögött szintesen keresztgerendát keresztgerendára raknak. Az aknaszelvény rövid oldalain két-két vendégtámaszték közé darabonként változó irányú kivölgyelt átlósmerevitőket vernek be minél feszesebben és ezzel szorítják a vendégtámasztékokat az azok mögé szintesen egymásra rakott keresztgerendáknak, azokat pedig a nyomásos kőzetcfalnak. Az osztályok elválasztását hasonló módon végzik, a rövid oldalakon pedig a merevitők mögötti felületeket kibélelik. Megjegyzendő, hogy a jobb tartás érdekében a vendégtámasztékokat mindig olyan hosszúra kell szabni, hogy az egyik alapfától a másikig érjenek. Magánál az ácsolásnál a felhasznált fák hosszúságára való tekintettel nagy óvatossággal kell eljárni. Ezért először négy darab sarkon vendégtámasztékokat állítanak fel és azokat ideiglenes merevitőkkel rögzítik, utána a keresztgerendákat e feszítékek mögé sorban leteszik, majd a rövid oldalakon két-két feszítéknek átlósmerevitőket vernek be.

merevitőkkel való kifeszítését végzik, mégpedig alulról felfelé haladva. Az átlósmerevitők hossza darabonként 2-3 láb. Ha ilyen módon a feszítékeket a szelvény-sarkokban biztonságosan beépítették és ezzel együtt a keresztgerendákat mind a két végén szilárdan megfogták, az aknaosztályok elválasztó falait készítik el oly módon, hogy az e helyen állított két szembenálló vendégtámaszték közé a kellően előkészített feszítékeket beverik. Ha az aknában szállítás is folyik, az elválasztások oldalait be kell deszkázni, nehogy a szállítóbdönök vagy szállítózsákok a feszítékek közötti nyílásokban megakadjanak és ezzel bajt okozzanak. Ez az aknabiztosítás szilárdság tekintetében még felülmúlja az előbb leírt első módszer szerinti ácsolást, mert a szelvény hosszu oldalai - amelyek nagy feszítáruk miatt mindig a legnagyobb nyomásnak vannak kitéve - végig fával vannak megfogva; némi megtakarítás csak a rövid szelvényoldalakon van az átlós merevitők révén, ahol a nyomás amugy sem olyan nagy, mint a válaszfalaknál. Az ismertetett ácsolási módszer legjobban beválik, az álló telérekben mélyítendő olyan aknáknál, ahol a telér kellő szilárdságu ugyan, de a fedü megbizhatatlan. Ugyanis a vendégtámasztékokkal és merevitőkkel legszorosabban a kőzetnek szorított egymásra fektetett keresztgerendák a fedünyomásnak azért tudnak hatásosabban ellenállni, mert a vendégtámasztékok révén az egész biztosítás egy összefüggő szerkezetet képez és az összes keresztgerendák egyenletesen vannak megterhelve. Az V. tábla 1. ábrája ezt a biztosítási módot szemlélteti. Az ábrán /a/ az alapfák, /b/ a vendégtámasztékok, /c/ a járomfák, /d/ a vendégtámasztékok közé bevert átlósmerevitők.

300.§.

A függőleges aknákkal kapcsolatban még a következőket kell megemlítenünk; azokban az aknáknál is, ahol a kőzet kellő szilárdsága miatt az akna kiácsolása szükségtelen, mégis az egyes aknaosztályokat ácsolt válaszfalakkal kell egymástól elválasztani. A járó-, szállító- és müosztály között ezek az elválasztások csak feszítékekből állnak, amelyeket a szelvény kellő helyén egymástól néhány lábra az aknafalba vésett gyámlukakba, ill. gyámrésekbe vernek be. A szállítóosztályban azonban a feszítékeket még deszkákkal is bélelni kell és a járóosztályban ezenkívül még pihenőket is kell beépíteni.

301.§.

Lejtős aknáknál, mélyítésekben, feltörésekben, gurítóknál és vitlapályákban - tehát a leginkább enyhedőlésü telérekben hajtott bányamüveletekben - az ácsolás a kőzet minőségétől és nyomásától főggően különböző. Ezek a biztosítások az előbb leírt, leginkább függőleges vagy álló telérekben mélyített aknáknál használatos ácsolási módtól főleg abban különböz-

nek, hogy mindezeknél az alapfák elmaradnak. A felsorolt műveletekben a biztosítás vagy csupán támfákból, vagy talpgerendákból, járomfából és támfákból áll, esetleg hosszanti talpgerendák, ill. keresztjáromfák fektetésével, amelyeket más jármok alá építenek be. E különböző esetekre vonatkozó ácsolási módokat egymás után ismertetjük.

302.§.

Azokban a műveletekben, ahol a fedü- és fekükőzet nemcsak szilárd, hanem ép és elváló kőzetlapoktól is teljesen mentes, gyakran a csupán támfákkal való ácsolás is elég. E célból a két szelvényoldalban, ugyszintén az osztályelválasztások helyén, egymástól 3-4 láb távolságra a fedükőzetben gyámlyukat, a fekükőzetbe gyámrrést vésnek és ezekbe verik be a támfákat. Ha a telérkőzet laza és töredezett, továbbá, ha az oldalakat eltömedékelt öreg művelet képezi e felületeket el kell bélelni. A szállítóosztályt a többi osztálytól elválasztó támfasort pedig deszkaburkolattal kell ellátni, úgyhogy sem a kihajtás alatt, sem pedig későbben meddő döntés közben kőzetdarabok a szomszéd osztályokba át ne vágódjanak.

303.§.

Ha a fekü szilárd, a fedükőzet azonban megbízhatatlan az V.tábla 2.ábrája szerint az egyik oldaltól a másikig a fedü alatt az /a/ süvegfákat rakják; ezeket a talpba vésett gyámlyukakba állított 2-2 kivölglyelt /b/ támfával alátámasztják. Az ácsolatok távköze a kisebb-nagyobb kőzetnyomástól függően általában 2-3 láb, vagy ennél kevesebb. Ahány osztálya van az aknának, annyi sor támfát kell megfelelő helyen a süvegek alá beverni. Ahol a kőzet minősége ezt megköveteli, az oldalakat, esetleg a főtét is bélelni kell. Ha a fekükőzet sem szilárd és tartós, gyámlyukat ezért elkészíteni nem lehet, minden ácsolat alá /c/ talpgerendát kell beépíteni. talpgerendákon pedig megfelelő helyen a gyámlyukakat helyettesítő bevágásokat kell elkészíteni és a közép-támfákat ezekbe állítani.

304.§.

A legerősebb biztosítás, amelyet igen mállott és erősen nyomásos kőzetben alkalmaznak a következő: A főté alatti süvegeket, keresztben több támfával alátámasztott hosszanti járomfákra rakják, míg a támfák alapjául a két oldalban hosszanti elhelyezett talpgerendák szolgálnak. A támfákat /más elnevezés szerint: feszítékeket/ vagy mind a két végén völglyelik és így verik be a járomfák és a talpgerendák közé, vagy a talpgerendákon - gyámlyukak hiányában - bevágásokat készítenek és ezekbe állítják a támfákat. A középső

osztályban pedig a tengelyirányban fektetett talpgerendába eresztékeket vágnak és ezekbe sűrűn egymás elé állítják sorban a középtámfákat. Ezt az ácsolást leginkább meddőközet és zuzóércek döntésére szolgáló guritókban alkalmazzák, ahol a sűrű támfasor ugyanazt a célt szolgálja, mint a támfáknak pallókkal való bedesztkázása. Tapasztalatból tudjuk, hogy az ily módon eresztékekkel készített guritóbiztosításnál a meddődarabok a támfákat ritkábban ütik ki, mint ahol csak kivölgyelt támfákat építenek be, mert utóbbi esetben a völgyelés füle az ütés következtében könnyen letörik. Ha a hosszú talpgerendák elmozdulásától kell tartani, a talpra fektetett talpgerendák közé még kivölgyelt keresztaltámfákat /feszkeket. F./ is vernek be. Mivel a támfákon nyugvó hosszjáromok egyszerre több süveget hordanak, a biztosítás nagyobb szakaszát összefogják, úgyhogy a nyomás nem minden egyes ácsolatra hat külön-külön; könnyen érthető tehát, hogy az ácsolásnak ez a módja igen nagy ellenállás kifejtésére alkalmas. Az ácsolás módját a 3. ábra tünteti fel. Ebben /a/ a talpra fektetett hosszanti talpgerendák, /b/ a hosszanti járomfák.

305.§.

Mindezekkel az ácsolási módokkal kapcsolatban megjegyzendő, hogy a lapos dőlésű telérekben a támfákat, ha azt akarjuk, hogy megfeleljenek a fedü- és feküszikra mindig merőlegesen kell állítani. Ezt egyébként már a 241.§-ban említett irányelvek is előírják. Az ettől eltérő támállítás, ahol tehát a nyomás iránya nem esik egybe a támfa tengelyével, hanem hegyesszög alatt a támfa lábpontja mögé mutat, hibásnak minősítendő. Meredekdőlésű telérekben azonban a támokat váltakozó átlós ferdeséggel is be lehet verni, ahogyan a vendégtámaszfákkal való biztosításnál is szokásos.

306.§.

Vannak esetek, amikor ilyen műveletekben is cseglyekarózással kell továbbhaladni. Ez a munka azonban semmiben nem különbözik a tárok és függőleges aknák biztosításával kapcsolatban ismertetett módtól, ezért szükségtelen, hogy itt ismétlésekbe bocsátkozzunk. Amennyire szükséges, hogy azokon a helyeken, ahol szilárd és tartós ácsolás kívánatos a bányafával ne fukarkodjunk, úgy ott, ahol erre szükség nincsen, helytelen és gazdaságtalan a túlbiztosítás. Pl. szilárd talp esetében talpgerendák beépítése teljesen felesleges. Ha pedig a szilárd fedü- és feküközet mellett maga a telér is tömör és elváló közetlapoktól mentes, még az oldalnak támfákkal való biztosítását is el lehet hagyni és az aknaosztályok kiképzése céljából csak a középtámokat kell beépíteni. Guritók gyanánt készletszállításra használt ereszkékben - ha egyuttal járásra is nem használják és ezért külön járóosztály nem szükséges - az ácsolást több-

nyire teljes egészében meg lehet takarítani. Ha azonban járásra, sőt vitlaszállításra is szolgál, akkor egy néhány láb távközzel támokat kell állítani, hogy azokon a szállítóosztályt elválasztó deszkázást, valamint a járóosztályban a létrákat felerősíthessék.

307.§.

Ha egy bányabeli mélyítést bödönrel és kötéllel való szállításra is be kell rendezni, ennek megfelelő szállító pályáról is kell gondoskodni. Legelőször a felső közle talpmagasságában a két vágatoldal mellett, valamint a szállítóosztály szájnyílásánál a fedőtől a feküig keresztben a 2. ábrán /d/-vel megjelölt alapperendákat kell szintesen beépíteni, amelyekre az /e/ vitlaállványt a hengerrel együtt felerősítik. Ha a felfelészállításnál a bödönt a csupasz talpon vontatnák, a kőzet egyenetlenségei miatt mind a bödön, mind a kötélen hamar elpusztulna, ezért a talpat erős deszkázattal kell hurkolni. A deszkákat a keresztalperendákhoz szegelik, ahol azonban talperendák nincsenek, a talpon a támfák közé bevert feszítékekhez. Hogy a szállító bödön a támfákon meg ne akadjon, a szállítóosztály mindkét oldalát is deszkákkal el kell bélelni. A deszkázást rendszerint vályu alakúnak képezik ki; ezt a szerkezetet bödönpályának, az ehhez felhasznált pallókat siklódeszkáknak nevezik. A mélyítés félhosszában, hosszabb szakaszon a bödönpálya kitérőjét kell deszkákból kiképezni, hogy a felmenő és az egy időben lefelé jövő bödön egymást a találkozás helyén érintkezés nélkül elkerülhesse. Azokban a mélyítésekben, amelyek csak meghatározott időre szolgálnak szállításra, takarékoságból a bödönpályát deszkák helyett lécekből készítik, amelyeket egynéhány hüvelykes hézaggal hasonló szelvényben összeszegelnek. Ezek ugyanazt a feladatot teljesítik, mint a deszkából ácsolt szabványos bödönpályák, de nem olyan tartósak. Ha a telér dőlése meredek lesz, a bödönpálya talpán görgőket kell beépíteni, amelyeken a kötélen lógó szállító bödön felfelé és lefelé is áthaladhat, mert ennek hiányában a kötélen a nagy surlódás következtében hamar elpusztul. Ha azonban a telér a mélység felé ellaposodik, ugyanilyen célból a főtében kell görgőket elhelyezni.

Mindaz, amit a lejtős mélyítésekben alkalmazott bödönpályákról itt elmondtunk, a külszinről mélyített lejtős aknákra is vonatkoznak, függetlenül attól, hogy abban a szállítást kézierővel vagy géppel végzik.

308.§.

Az aknák általában járásra is szolgálnak és ezért a szállítóosztálytól elválasztott járóosztályuk is van;

A járóosztályt a szükséges létrák beépítésével vagy egyéb módon járásra alkalmassá kell tenni. Lejtős aknában és földalatti mélyítésekben a talpon e célból a támfákra támaszkodó járomfákat, ill. feszítékeket vernek be és létrakapcsokkal erősítik meg. Meredekebb telérben a bányátjáró személyek nagyobb biztonsága érdekében a feszítékekre bizonyos távközökkel deszkából készített padozatot is szegelenek és a létrákat felváltva a járóosztály hol egyik, hol a másik oldalán építik be. Folyamatos szállításra és gyakori beszállásra szolgáló függőleges aknában ezek a nyugpadok, ill. pihenők mindig szükségesek; ezeknek hiányában a bányába leszálló személyek életveszély nélkül az aknában nem közlekedhetnének, még kevésbé kerülhetnék el egymást a létrákon. Ezért minden 1 1/2-2 öl magasságban az aknában feszítékeket vernek be, ezekre pallókból padozatot szegelenek, a deszkázatban pedig átlós elrendezéssel nyílásokat vágnak be, amelyekben egy ember kényelmesen átférhet. Ezután a létrákat járásra alkalmas irányban a nyiláshoz illesztik és létrakapcsokkal felerősítik. A bányalétrák az általában használt létrákkal azonos kivitelűek. Rendszerint a létra hossza 2 öl, a szélessége 10 hüvelyk, a létraszárak szélessége 4, vastagsága 2 hüvelyk. A létrafokok vastagsága 1 1/2, egymástól való távolsága 10 hüvelyk.

A járóosztály teljes felszerelése az aknában közlekedő személyek testi épségének megóvására szolgál, ezért a legnagyobb gond fordítandó arra, hogy a létrák mindig jól legyenek felerősítve; a létraszárak és a létrafokok egészséges fából készüljenek. Elkopott, törött vagy laza létrafokot azonnal ki kell cserélni és, ha a létrák már öregek és megbízhatatlanok, azokat ujakkal kell pótolni. A pihenőket vagy padozatokat mindig kifogástalan állapotban kell tartani. Lejtős aknában a létrákat a talptól kellő távolságban kell elhelyezni, hogy a járás közben a lépcsőfokokon a lábnak biztos állása legyen. Ennek biztosítására a létrátámasztékok szolgálnak, amelyekre a létrákat szegelik.

309.§.

Addig amíg egy aknában, mélyítésben vagy feltörésben robbantással dolgoznak, a lövések szórótávolságán belül létrák helyett hevenyészett lépcsőket használnak. Ezeket oly módon készítik el, hogy 2 öl hosszú, 10 hüvelyk vastag farönkökbe lépcsőfokokat vágnak be. Ez azért gazdaságosabb, mert majdnem minden lövés szétveri vagy megrongálja a létrát, míg az ilyen hevenyészett lépcsőkben sokkal kisebb kárt okoz.

310.§.

Van rá eset, hogy földalatti forrásokból az aknaoldalokban víz fakad, és nemcsak a mélyítési munkáknál okoz kel-

lemetlenséget, hanem az ácsolatok korhadását is elősegíti. Ezeket a vizeket fel kell fogni és kis vályukban vagy csövekben olyan helyre kell az aknában levezetni, ahonnan a többi bányavizzel együtt kiszállítják, vagy szabadon kifolyhat a külszínre. Lejtős aknában a vizelvezetés a talpon történik, függőleges aknában ezeket a vályukat a járóosztályban az egyik oldaltól a másikig eséssel helyezik el és lefelé vezetik.

311.§.

A külszínre vezető aknanyilást erős pallókból készített csapóajtókkal látják el, amelyekkel úgy a szállítóosztályt, mint a járóosztályt is elzárhatják. E berendezést csapópadnak nevezik. Ilyen csapópadokat a szállítóaknában az aknarakodók fölött is beépítenek, hogy a nagyobb kényelem és biztonság érdekében az ajtókat szállítás és fabeadás közben szűkség esetén csukhassák vagy nyithassák. Azonban, hogy a csapópadok szállítás közben az akna szabad szelvényébe ne lógjanak be, ezeknek helyén a feszítőkeket a csapópad vastagságához mértén kifaragják.

312.§.

Az aknarakodók fogalmát és rendeltetését már a 283.§-ban taglaltuk. Itt tehát csak azoknak kiácsolásával és az aknába való bekötésével kell foglalkoznunk. Az összeköttetést az aknával az aknaablak, vagyis az a nagy nyílás biztosítja, amelyet az aknaszelvény hosszú oldalán ott kell létesíteni, ahol az aknakötélen a bányába leeresztett szállítóbdönök, szállítózsákok, bányafa vagy más szükséges tárgyak a bányába érkeznek és ezeket a rakodóba vonják, illetve ahonnan mindezeket az aknán át a külszínre kiszállítják. E nyílásnak a hossza azonos az aknaszelvény hosszával, magassága nagy aknában rendszerint 2 öl. Az aknaablak ácsolását a következőképen végzik el: A rakodó talpszintjén az aknaszelvény hosszoldalán a többi aknaácsolattal egy síkban a gyámoszlopokra 15-16 hüvelyk vastagságu - általában alapnak nevezett - alapterendákat helyeznek szintesen oly módon, hogy azoknak egy-egy vége az akna rövid oldalaiba vésett gyámlyukakban feküdjön. Az aknának a rakodó felé eső két sarkába két ugyanilyen vastagságu, 2 öl hosszú függőleges ablakszárt állítanak, ezeknek csapjai az alapterendában kivésett lyukakba illeszkednek. Az ablakszárak felső végén hasonló csapos kiképzéssel főjáromfát, más néven főgerendát helyeznek el. Ugyancsak ablakszárakat állítanak a járó-, szállító- és műosztály választófalai helyein, úgyhogy az egész nyilást ezzel több részre, ill. mezőre osztják. Az aknaablak teljes ácsolata a hosszú szelvényoldal függőleges folytatását képezi. Mivel a szabad nyilást a rövid oldalban elhelyezett feszítőkekekkel nem szabad szűkíteni és ezért járomfák hiányában az osztályok

válaszfalainak nincs bekötési lehetőségük, az ablakszárakat belülről, vagyis az akna felé eső oldalon 3 hüvelyk mély függőleges eresztékekkel látják el és ezekbe rakják sorban egymásra az elválasztó feszítékeket. A IV. tábla 11. ábrája bemutatja a rakodó ablak ácsolását. Ebben /k/ az alapgerenda, /l/ a gyámoszlopok, /m/ a főgerenda. A 13. ábra ennek az ácsolásnak egyes szerkezeti elemeit ábrázolja: /n/ az alapgerenda, /o/ a /p/ horonnyal ellátott ablakszár, /q/ a csapjával az ablakszár hornyába fektetett feszíték. Megjegyzendő még, hogy fent a főgerendán még hosszú görgőket is kell elhelyezni, hogy ezzel is a szállítókötelet kiméljük, amikor azt a bődönnel vagy a szállítózsákkal együtt a rakodóba behuzzák. Ami magát az aknarakodót illeti, ezt - ha szilárd és állékony kőzetben áll - vagy egyáltalában nem ácsolják ki, vagy csak egyes támokkal biztosítják, ott ahol netalán kőzetlapok leválásától tartanak. Ha azonban a rakodó kőzete töredezett és omlékony, az egész rakodót támfákon nyugvó színes süvegekkel kell biztosítani. A támfákat vagy gyámlyukakba, vagy szükség esetén talpgerendákra állítják. Ahol nagy a nyomás, a süvegeket még keresztjármokkal is aláfogják és csak ezeket támasztják alá támfákkal. Ennek indokolása - ahogy már több ízben említettük - hogy ilyen módon a nyomás nem egy-egy ácsolatra központosul, hanem a szerkezet együttműködése folytán sok pontra oszlik el. A süvegeket mindig az akna hosszirányában kell elhelyezni, szükség esetében pedig a rakodónak az aknaszelvény rövid oldalával egybeeső mindkét oldalán keresztjármokat kell beépíteni. A támok felső végei mindig ki vannak völgelve, alsó sima végüket vagy gyámlyukakba helyezik, vagy a keresztjármokkal azonos irányú talpgerendákon készített bevágásokba állítják. Igen nagy nyomás esetén a rakodón belül is kell keresztjármokat beépíteni, ezeket a fenti módon támasztjuk alá támfákkal. A keresztjármokkal azonban a rakodót két részre osztjuk, ezért e járomfák irányát úgy kell választani, hogy valamelyik osztályválasztófal egyenes vonalú folytatását képezze, nehogy esetleges iránytörések az akna kiszolgálását megnehezítsék. Ilyen ácsolást a 14. ábra mutat be: Ebben /a/ a süvegek, /b/ a keresztjármok, /c/ a támfák, /d/ a talpgerendák.

Ha hasonló ácsolást lejtős aknák rakodóin alkalmazunk, az a szabály, hogy a süvegeket és a jármokat fordított irányba kell helyezni, mert itt a szállítóvágatok - a függőleges aknától eltérően - nem a fedü- vagy a fekü felől érkeznek az aknához, hanem a telér csapásirányában, a fentiek szerint állított támfák, tehát a szállításnak utjában vannak.

313.§.

Ilyen rakodót minden vágatban ki kell építeni, amelyen át a csillések a bányából további kiszállításra ércet vagy

meddőt visznek az aknához és ahol a bányavizet is központi vizemelés céljából az aknához vezetik. Annak megakadályozására, nehogy valaki az aknarakodóból az aknába essék, az ablakszárakra erős farácsból készített aknaajtókat akasztanak, úgyhogy a rakodó felé nyiljanak. Ezeket szállítás közben kinyitják, egyébként azonban csukva tartják.

314.§.

Bányabeli vitlapályáknál ill. ereszkéknél, ahol a mélyítés alatt vagy azután egy mélyebb szintről magasabb szintre szállítanak, a vitla körül szintén nagyobb teret kell kibővíteni. Ezt a kibővitést, amelyet leginkább a fedüben végeznek, vitlahelynek nevezik, mert arra szolgál, hogy a vitlafogantyuk forgatására a kellő helyet biztosítsák. Ezek a terek tehát a vitlák kényelmes kezeléséhez szükségesek, további rendeltetésük, hogy a vitla segítségével felhuzott ércet és meddőt itt kidöntsék, majd továbbszállítás végett csillékbe töltsék. A vitlahelynek ugyanaz az alakja, mint egy kisebb rakodóé, ezért szükség esetén ezeket is a fent leírt módon süvegekkel, jármokkal és támokkal biztosítják.

315.§.

Dus telérben lemélyített lejtős aknák esetében többnyire előfordul, hogy idővel az akna két rövid oldalában nagyobb-szabású fejtések létesülnek. Ilyen helyeken a fedü lesüllyedhet különösen akkor, ha az összes fejtéseket nem tömédékelték el kellő gondossággal, úgyhogy nagy törések is keletkezhetnek. Itt tehát kellő óvatossággal kell eljárunk, nehogy az egész akna összemenjen. Ennek érdekében legalább az aknával szomszédos kitermelt fejtéseket igen gondosan kell eltömédékelni és a rövid aknaoldalakat is ezeken a szakaszokon erős támfákkal kell biztosítani. Ugyanez vonatkozik az öreg műveletek között, vagy azok közelében kihajtott, a szállítás céljából fenntartott guritókra és mélyítésekre is.

316.§.

Előadódhat az a helyzet, hogy az aknagárdot feljebb kell emelni, vagyis az aknaácsolást a talajszint felett még folytatni kell, ha ugyanis az aknát nem lehet a hegyoldalba vagy magasabb pontra telepíteni és ezért a hányót csak az aknától messze lehetne létesíteni. E kérdés megoldása céljából mindjárt a mélyítés kezdetén az első fókoszorura még egy pár aknakeretet raktunk rá és ezzel az aknagárdot egy pár lábbal a talajszint fölé emeljük. A mélyítésnél termelt meddővel az akna közvetlen környékét az aknakeretek magasságáig feltöltjük, utána az előbbiekre további aknakereteket fektetünk. Így folytatjuk felváltva a meddő-döntést és a keretek felmagasítását mindaddig, amíg az akna-

gárd a megfelelő talajszint fölötti magasságot el nem érte és ilyen módon a hányó a meddőöntéshez szükséges döntőmagassággal nem rendelkezik.

317.§.

Az aknagárd följebbemeléséhez hasonlóan, felhagyott aknák ujranyitásánál is így kell eljárunk, ha az öreg aknák körül beomlásuk következtében nagy horpadás keletkezett. A töleséralaku horpadás miatt az alapaknakoszorut nem fektethetjük közvetlenül az eredeti talajszintre, hanem csak bizonyos mélységben találjuk meg a régi ép aknaoldalakat. Itt tehát lefektetjük az erős és hosszú alapgerendákat és ráépítünk néhány aknakeretet. Ezután megkezdjük az ujranyitást, amelynek folyamán a kiszállított meddőt a keretek mögé döntjük. A felmagasítást, ill. a meddőnek a keretek mögé döntését addig folytatjuk, amíg a keretek a talajszintet el nem érték és a horpadás meddővel ki nincs töltve. Ha azonban a régi aknák még tűrhető állapotban vannak és a keletkezett horpadás csak kicsi, az alapgerendákat a talajra is fektethetjük, de gondoskodni kell olyan hosszú alapgerendákról, hogy az aknának mind a négy sarkában biztos felfekvése legyen. Az ácsolás tekintetében egyébként új akna mélyítése és régi akna ujranyitása között nincs különbség.

318.§.

Az aknaácsoláshoz kizárólag csak jóminőségű, egészséges és erős fát szabad használni, hogy ezzel is az aknabiztosítás élettartalmát meghosszabbítsuk, mert egyes ácsolatokat, ill. aknakereteket az aknában kicserélni sokkal nehezebb és költségesebb, mint a táróban és vágatokban végzett hasonló munka. Figyelmünket fokozott mértékben az egyes meg nem felelő kopott vagy megrongálódott biztosítási elemek kijavítására, ill. kicserélésére kell fordítanunk, nehogy ennek elmulasztásából nagyobb kár származzék. Főaknában, valamint igen nagy nyomásnak kitett aknában az ácsoláshoz kijelölt bányafa um. az aknagárdfák, feszítékek, járomfák, támfák és talpgerendák vastagságát tizenkét hüvelyknél kevesebbre ritkán veszik, míg alárendeltebb aknában ilyen célokra 9-10 hüvelyk vastag fák is meg szoktak felelni.

319.§.

Akár kisebb, akár fontosabb és nagy bányánál az akna szájnnyílása felett mindig aknaházat vagy legalább egy kunyhót kell építeni, hogy az aknát az esőtől és a hótól megvédjük. Az aknaház méretei és építkezési módja az akna jelentőségétől és az aknaházban elhelyezendő gépberendezések működtetéséhez szükséges kezelési helytől függ. Ha valamelyik aknánál nincs hajtóvíz, vagy csak időközönként áll rendelkezésre, fékművet nem rendezhetünk be, legfeljebb csak szakaszos üzemre. Ha ehelyett kötéldobot vagy a vízmentesítés céljára

lójárgányu vizigépet kell létesítenünk, ezen gépek elhelyezésére az akna mellett köralaku hegyes tetejű házat, az un. járgányházat kell építenünk. Ennek kivitelezését majd a szállításról szóló fejezetben fogjuk ismertetni.

N e g y e d i k f e j e z e t

A szabályszerű bányászat általában, különös tekintettel az ércek jövesztésére és a bányában használt berendezésekre és tárgyakra

320.§.

Az ércvelérek mind csapás, mind dőlés irányban kiterjednek, ezért mind csapás – mind dőlésirányban szabályos bányaműveletet kell létesíteni. Ezeknek szakszerű elkészítésére a következő irányelvek érvényesek: Először: E műveletekkel olyan üzemi viszonyokat kell biztosítani, hogy a bányászok minél kisebb fáradsággal és nehézséggel, következésképpen minél kisebb költséggel termelhessék az ércet. Másodszor: A bányaműveleteket úgy kell tervezni, ill. elkészíteni, hogy azokból a teljes ércvagyont maradéktalanul lefejthessék, nehogy helyenként értékes érckészletek maradjanak vissza, amelyeket utólagosan csak a legnagyobb veszély vagy legalábbis aránytalanul nagyobb költséggel lehessen kitermelni. Harmadszor: A fejtéseket szállítás szempontjából is kedvezően kell telepíteni és üzemben tartani, úgyhogy az érceknek a külszinre való kiszállítása nehézséget vagy tulságos költséget ne okozzon. Negyedszer: Ugyancsak a könnyebb munkavégzés érdekében az összes műveletekben kifogástalan légvezetésről kell gondoskodni, amely nélkül a bánya egyáltalában nem tartható fenn. Ötödször: Az összes fakasztott bányavizet módszeresen olyan helyre kell vezetni, ahonnan a külszinre szabadon kifolyt, ill. amelyről központosan a külszinre legyen emelhető. Hatoszor: Minden kitermelt fejtésben azok az intézkedések foganatosítandók, amelyek mind a bányászok, mind a bánya biztonságát biztosítják, nehogy a fejtések összemenjenek, a kőzet az embereket eltemesse és magában a bányában súlyos kárt és költséget okozzon. Hetedszer: Amíg az egyes helyeken fejtenek, állandóan teljes erővel új érckészletet kell felkutatni. E célból rémnyvágatokat kell kihajtani és a telért mind a csapás, mind a dőlés irányában elővájásokkal és mélyítésekkel kell megvizsgálni, ezenkívül a fedü vagy a fekü felé hajtott harántokkal esetleges más telérek, vagy fedü- ill. feküerek után kell kutatni. Mindezekkel a munkálatokkal nem annyira jelen időnk, mint inkább az utódaink számára előre dolgozunk, hogy minél továbbtartó bányászat alapját rakjuk le. Ennek elmulasztása pedig a bányát a legnagyobb mértékben károsító rablóbányászatnak minősítendő.

321.§.

A fentjelölt végecéll érdekében először mindig a telérben mélyítenek, majd egy bizonyos mélységben a csapás mindkét irányában szintes vágatokat hajtanak. A vágatokból újabb ereszkéket készítenek, majd azoknak alsó végéből újból elővájnak. Mindezekkel a műveletekkel nagy ércvagyont készítenek elő, amelyet aztán sorrendben fejtésekkel, mégpedig fejtési mód szerint: haladó pásztafejtéssel: főtépásztafejtéssel, ill. keresztpásztafejtéssel termelnek ki.

322.§.

A jobb megértés érdekében mindezeket a fejtési módokat egy példa nyomán fogjuk taglalni: Feltesszük, hogy egy - kutatással megállapított - dus telérben szabványos bányát kell létesíteni, továbbá azt, hogy a kutatási eredmények szerint a telér ércesedése és dus jellege a külszin alatt 10 öl mélységben kezdődik. Ebben az esetben tehát szükséges, hogy az V. tábla 4. ábráján /a/-val megjelölt kutatóknak valamelyikét a telérben 10 öllel tovább mélyítsék, utána a telér csapását követve az akna mindkét oldalán az odábboláshoz /Auslängen/ nevezett vágatokat 30-40 m hosszra a /b/-pontig kihajtsák és ezekkel a telért csapásirányban is feltárják, ill. megvizsgálják. Ezen idő alatt az akna mélyítését a /c/-pontig folytatják, és onnan a telérben újból a /d/-pontig, vagyis a felső vágatok vájvégei alá, további vágatokat hajtanak. Ha az adományozott bányatelek még ennél tovább terjed, a felső és alsó vágatok kihajtását folytatják. Hogy azonban a levegőhiány miatt az elővájások meg ne akadjanak, a b-ponttól a telérben készített mélyítéssel a d-pontnál lyukasztanak és ezáltal légösszeköttetést létesítenek. Az akna továbbmélyítését, valamint a vágatok továbbhajítását - a bányatelek határaitól függően - folytatják. Ha ezekben a műveletekben a telért teljesen vagy túlnyomó részben ércesedettnek találják, összesen 4, mégpedig az 1., 2., 3., és 4. számú ércpillér fejtésre van előkészítve. Mindegyik ércpillér 10 öl magas, 40 öl hosszú és készen áll a szokványos haladópásztá-, főtépásztá- vagy keresztpásztá-fejtéssel való kitermelésre. Ha a telér a /b/ és /d/-ponttól tovább folytatott elővájásokban is dusnak bizonyul hasonló módon további ércpilléreket lehet még előkészíteni. Ebben az esetben a /b/ és /d/-pont közötti mélyítések arra szolgálnak, hogy ezekből a mezőbe vagy hazafelé haladópásztákat, ill. főtépásztákat előkészítsék. Megemlítendő, hogy az egyes vágatoknak nem kell okvetlenül 10 ölre lenni egymástól, hanem ez a távolság a körülményektől függően kisebb vagy nagyobb is lehet. Különösen akkor, ha a telér ércesedése szakaszos és gyakran meddő telérközettel váltakozik, a vágatokat kisebb szintkülönbséggel kell egymás alatt kihajtani. Távközük ilyenkor 5-6 öl is lehet, nehogy esetleg két nyílás közötti

ércpillérben jelentős ércfészkeket észre ne vegyenek; ugyan-ezen okból a következő mélyítés telepítési pontját is 40 ölnél kisebb távolságra lehet venni.

323.§.

A példának vett bányában eddig csak egy külszíni aknáról szóltunk. Ilyen helyzetben a levegő, ha a munkahelyek mélyebbre vagy távolabbra hatolnának a mezőbe hamar kifogyna. Okvetlenül szükséges tehát, hogy a bányának egy további kijáratáról gondoskodjunk, hogy a friss levegő az egyik aknanyíláson be, a másikon kihuzzon és ezzel állandó levegőcsere jöjjön létre. Ezért az /a/ aknától bizonyos távolságra még az /e/ aknát is le kell mélyíteni, amelyből a /b/ és /d/ vágatokra lyukasztva a légkeringést biztosíthatjuk. Az elmondottak szerint ugyan az /a/-nál behúzó, /e/-nél kihúzó levegő csak a bányának erre a felére eső részét szellőzteti; beépített légajtókkal ezen könnyen segíthetünk és a légáramot a bánya másik részébe is áterelhetjük.

324.§.

A tárók és a külszínről mélyített lejtős aknák szerepét és hasznát fentiekben már említettük. A példának vett eszményi bányában is igen szükséges és előnyös volna, ha idejében altáróról gondoskodnánk, amelyen át a bányavizet elvezetni, a légvezetést megjavítani és a körülményekhez képest a szállítást is könnyebbé lehetne tenni. Ha azonban különösen a bányaműveletek további kiterjedésével túl nagy táróhossz adódna, az előbbi fejezet értelmében lejtősaknát kell mélyíteni; az ott felállított szállítógéppel a szállítást meg lehet könnyíteni és költségeit csökkenteni.

325.§.

A bányászat kezdetén, amikor is a bányaművelés költségeit a tőkéből kell kifizetni és amikor a kohók, zuzóművek és más szükséges külszíni létesítmények építése amúgy is jelentős kiadásokat okoz, arra kényszerülünk, hogy már a külszín közelében - ha a telért dusnak találtuk - ércfejtésre rendezkedjünk be és a képen 1, 2, 3, 4-gyel megjelölt ércpilléreket legalább részben lefejtsük, az érceket előkészítsük, kohósítsuk és pénzzé tegyük, hogy ezzel is a bánya folyamatos költségeinek fedezéséről gondoskodjunk, egyúttal a bányarészeseknek is az előlegezett költség-hozzájárulást visszatérítsük. Ugyanis ott, ahol a bánya - még, ha ércet termel is - csak állandó ráfizetéssel dolgozik, a bányarészesek vállalkozási kedve hamar alábbhagy. Mihelyt azonban egy új bányánál odáig jutottunk, hogy nemcsak a saját kiadásait tudja fedezni, hanem a bányanyitáskor kapott hozzájárulások maradéktalan visszafizetése után a bányarészeseknek osztalékot is fizet, a

felső ércpillérek ércvagyonát lehetőleg kimélni kell. A bányászat kezdetén ezek maradéktalan kitermelése csak rablóbányászatnak minősíthető. Az ércvagyon megmaradt részét tehát tartalékolt készletként kell kezelni és nyomatékosan a nagyobb mélységbe és a távolabbi bányamezőkbe kell behatolni. Ilymódon a hegység újabb és újabb részeit tárjuk fel, a telért mind a csapás, mind a dőlés irányában megvizsgáljuk, új produktív munkahelyeket készítünk elő és ezzel a folyó kiadások megtérítése és egy arányos osztalék kifizetése mellett a bánya erejét túl nem haladó ércbányászatot folytathatunk. Egy szóval a bányát olyan állapotba kell hoznunk, hogy még viszontagságos, váratlan események mellett is elegendő anyagi eszközzel rendelkezzen ahhoz, hogy nemcsak a jelenben, de a jövőben is magát saját erejéből fenn tudja tartani.

326.§.

Régi, évszázadok óta művelt bányákban gyakran azt találjuk, hogy a felső érckészleteket teljesen kitermelték, mert az elődeink részben nem alkalmazkodtak a fenti szabályhoz, részben nem is alkalmazkodhattak, mert a sűrűn egymás mellett bányászó bányarészesek bányatelkeinek kis méretei miatt, nagyszabású és szakszerű bányászat nem fejlődhetett ki. Abban az időben - különösen ami a vízmentesítést illeti - a segédeszközök egész sora még ismeretlen volt, úgyhogy nem törekedhettek abban a mértékben a nagyobb mélységek felé, ahogyan ez ma már lehetséges. Kénytelenek voltak tehát, az ércet a felső szinteken csak addig a mélységig kitermelni, ameddig a mélységgel növekvő nehézségek ezt megengedték és csak ritkán hagytak ott valamit vissza a későbbi idők számára. Ezekben a bányákban ma a bányászat többnyire csak nagyobb mélységben folyik. Azonban ezekben a bányákban is a fenti irányelveket tartják be, vagyis folyamatosan folytatják az aknák mélyítését, a feltáró vágatok kihajtását. Ezáltal a hegységben lévő telért vagy eret dőlésben és csapásban mindjobban feltárják, valamint tartalékpásztákat készítenek elő. A felső szinti érckészleteket azonban lehetőleg tartalékolják és inkább olyan bányászatot folytatnak, ahol kellő előkészítés révén a fogható érckészletek, a bánya költségei és a bánya hozama egyensúlyban vannak. Ebből a szempontból tehát nincs lényegbeli különbség régi és új bánya között és a példánkban szereplő eszményi bányát csak azért választottuk, hogy ennek nyomán a szabályszerű és szakszerű bányászat követelményeit és viszonyait világosan szemléltsük.

327.§.

Ezzel rátérünk magára az ércfejtésre, vagyis arra, hogy

a bányában miképpen lehet legelőnyösebben, ill. leghasznosabban fejteni. Kis ill. közepes vastagságu - pl. egy vagy több lábtól, egy vagy 2 öl vastag - telérben az ércet vagy haladó- pásztafejtéssel, vagy főtépászta fejtéssel termeljük. Ha azonban a telér több öl vastagságu, sokkal előnyösebb a Selmecen is honos keresztpászta-fejtés alkalmazása, amely fejtési mód tömzsök lefejtéséhez is a legkedvezőbb és leghasznosabb. E három fejtési módszerre egyaránt érvényes irányelvek a következők: Először: A fejtést úgy kell megszervezni, hogy kellő számú vájár, egymástól nem túl messze a különböző munkahelyen tudjon dolgozni anélkül, hogy egyik a másik munkáját zavarja. Másodsor: A munkahelyekre telepített mindegyik csapat az általa termelt ércet könnyűszerrel olyan helyre tudja dönteni, ahonnan annak rendszeres, együttes kiszállítása minden további nélkül elvégezhető legyen. Mindez nem lehetséges akkor, ha az egyik csapat itt, a másik ott, a bányában szétszórtan dolgozik, minden rendszer nélkül, egyszer a főtéből, máskor szintesen vagy lefelé vájja az ércet és ezért az ércet - ahogy bányásznyelven mondják - többszörös kapargatással lehet kiszállítani. Harmadsor: A pászták munkahomlokát úgy kell kiképezni, hogy mindig támadási éle, tehát legalább két oldalról támadható szabad felülete legyen, ami a jövesztést nagyon megkönnyíti és meggyorsítja. Negyedsor: A biztosításnak a jövesztést rendszeresen és tartósan, lépésről- lépésre folyamatosan kell követnie, hogy ezzel minden kárt és balesetet megelőzzünk. Ötödsor: A szálban álló ércet folyamatosan, maradéktalanul ki kell termelni és famegtakarítás céljából az ácsolatokat lehetőleg vissza kell nyerni; a kitermelt ürt bedöntött meddővel kell eltömedékelni, hogy ezzel a bányára omlásmentes állapotát biztosítsuk. Mindezek az intézkedések szükségesek ahhoz, hogy nagyobb költségeket elkerüljünk, az egész bányát kitűnő gazdaságossággal üzemben tartassuk, amit szabálytalan és rendszertelen bányászattal elérni lehetetlen. Ennek előrebocsátása után térjünk rá az egyes fejtési módok leírására.

328.§.

A haladó pásztafejtés a következő: Ha egy vágatból - az ércet követve - elég mélyre hatoltunk és az alsó pontból újabb vágatokat hajtottunk ki, tehát a 322.§. előírásainak megfelelően egy teljes ércpillért előkészítettünk, egy öllel a felső vágat talpa alatt a mélyítés rövid oldalában, mégpedig csak az egyik vagy mindkét irányban egy-egy csapatot telepítünk, amelyek ebben a magasságban a telért szintesen kitermelik. Ha ez a csapat 2 öllel előrehaladt a mélyítésben 1 öllel lejjebb újból csapatot indítunk el, csak az egyik vagy mindkét irányban, további szinten 2 öles előrehaladás után pedig még lejjebb a harmadik csoportot és ezt a telepítést addig folytatjuk, amíg az alsó vágatot el nem értük. Azáltal, hogy a felső csapat munkahomloka mindig messzebbre halad a mezőben, miközben újabb- és újabb csapatokat indítunk

el, a mélyítésből indított haladó pásztafejtés végeredményben az V. tábla 5. ábráján metszetben látható alakot ölt. Megjegyzendő, hogy a haladó pásztafejtés megkezdéséhez nem mindig szükséges az egész ércpillér teljes előkészítése, hanem ezt a külszinről a telérben haladó valamelyik lejtős aknának vagy ereszkének már a mélyítése alatt is megkezdhetjük azáltal, hogy az aknának csupán az egyik vagy mind a két oldalán egyik csapatot a másik alatt telepítjük és a haladópásztá kihajtása közben az akna mélyítését tovább folytatjuk. Ugyanezt tehetjük a feltörésben is, vagyis a pászták telepítésével és kitermelésével már megkezdhetjük a fejtést, még mielőtt a feltörés a felső vágatra lyukasztott volna.

329.§.

A főtepásztá fejtés nem más, mint a haladópásztá fejtés fordítottja. Ugyanis, ahogyan a haladópásztá fejtésnél fent kezdik a pászták telepítését, ill. kitermelését és a telepítés sorrendje lefelé halad, úgy a főtepásztá fejtésnél az ércpillért szintes pásztákkal alulról felfelé haladó telepítési sorrenddel fejtik le. Eszerint valamelyik feltörés oldalaiban csapatot telepítenek és az alsó vágat főtéjében 1 öl magas pásztát kezdenek meg. Mihelyt ez a munkahely két-három öltre előrehaladt, egy öllel feljebb megkezdik a következő pásztát, és ezt az eljárást - egy pásztát a másik fölé telepítve - addig folytatják, amíg az egész főtepásztáfejtés, a 6. ábrán metszetben látható alakot fel nem vette.

330.§.

Vizsgáljuk meg most e két fejtési módszer előnyeit és hátrányait annak megállapítása céljából, hogy a kettő közül melyik a kedvezőbb. Minden kőzetet - lett legyen meddőközet vagy érc - kisebb fáradsággal és rövidebb idő alatt lehet jövesztetni, ha a munkahomloknak támadási éle van, vagyis a kőzet egyik oldala szabadon áll, mintha a kőzet szerkezeti összefüggéséből, tehát a tömör sima falból kell jövesztetni. Mind a két módszernél minden pásztában ilyen támadási él található: Ez a támadási él haladópásztá fejtésnél - ha a vájár helyét a pásztájában a /c/-pont jelöli meg - a főte alatt, tehát /a/-nál, a főtepásztá fejtésnél pedig a talp fölött, tehát /b/-nél van. Minden jól telepített lövés jóval több ércet tud leszakítani és aprítani, ha a támadási él szabad felülete felé tud hatni, mintha a tömör falból robbantunk, világos, hogy ennél a jövesztési módszernél jóval kisebb a robbantási költség, mint a tömörben való robbantás esetében. A támadási él adta előny ugyancsak érvényesül, ha a jövesztést robbantás helyett réseléssel, vésővel és kalapáccsal vagy csákánnyal végzik. Mivel azonban a haladó-

pászta fejtésnél a furólyukat a szabad felület irányában, tehát ferdén felfelé, a főtepászta fejtésnél ugyanezen oknál fogva ferdén lefelé kell furni, ezért az előbbi munka a testi erő kifejtése szempontjából előnytelenebb és nehezebben végezhető el, mint az utóbbi. A vájár a /a/-val megjelölt szabad élre ugyan rá is ülhet és onnan furhatja ferdén lefelé a lyukját; ebben az esetben /c/ a szabad felület. E megoldásnak azonban más hátrányai vannak. Általában meg kell jegyezni, hogy a bányászathoz a legkényelmesebb munka egyúttal a leggazdaságosabb is. Ezen elvtől való minden eltérés sok fáradságot okoz és idővesztéssel jár.

331.§.

A haladópászta- és a főtepásztafejtés egyik közös nagy előnye, hogy - a 327.§-ban közölt irányelvek értelmében - az összes csapat által jövesztett ércet egy ponton lehet készletezni. Így az ércet kisebb munkával és költséggel lehet a bányából kiszállítani, mint ha a termelést az elszórtan telepített munkahelyekről össze kellene gyűjteni és körülményes szállítás útján egy helyre összehordani. Minthogy mind a haladópászta fejtésnél, mind a főtepásztafejtésnél a két oldalon dolgozó csapatok között, egyoldali telepítés esetében pedig csak az egyik oldalon mélyítés vagy feltörés van, könnyen belátható, hogy minden jövesztőcsapat az általa termelt ércet a saját pásztájában könnyen odaszállíthatja, ahonnan aztán az ércet együttesen vagy vitlával lehet a felső vágatba felhuzni, vagy le lehet dönteni az alsó vágatba. A felszállított vagy a ledöntött ércet aztán a felső, ill. az alsó vágaton át csillében a szállítóaknához lehet szállítani. Ha a fejtésben lévő mélyítés még nem lyukasztott az alsó vágatra, az összes pásztákban jövesztett ércet vitlával és kézierővel kell a felső vágatba felhuzni. Ugyanez akkor is szükséges, ha a pászták a mélyítést már annyira elhagyták, hogy a jövesztést követő tömedék miatt arrafelé szállítani már nem lehet. Ilyenkor magában a fejtésben új vitlapályát kell berendezni és ezzel kell az összes termelt ércet a felső vágatba felhuzni. Ezzel szemben a feltörésből indított főtepászta fejtés alkalmazása esetében az ércet mindig abba a vágatba döntik le, ahol a fejtést megkezdték. Ha tehát a munkahelyek továbbhaladásával újabb döntőgurítót is kell berendezni a lefelészállítás és az elszállítás lényegében nem változik. Itt mutatkozik a főtepászta fejtésnek a haladópászta fejtéssel szemben az igen nagy előnye, hogy előbbinél az igen költséges vitlaszállítást megtakarítjuk. Jóllehet, hogy az alsó vágatba ledöntött ércet ily módon a főaknában nagyobb mélységből kell a külszinre szállítanunk, mégis ez a munka amelyet mindig fékművekkel, vagy szállítódobokkal végeznek, nem hasonlítható össze a kézi hajtásos vitlával, tehát emberi erővel végzett szállítással. E téren csak egy kivétel van; ha ugyanis szállítóakna hiányában a szállítást csak táron keresztül lehet lebonyolítani és

ezért a tárószint alatt termelt összes ércet vitlával a táróba kell felhuzni. Ilyen esetben igen helytelen volna, ha az ércet először mélyebb szintre döntenék le, hogy utána kézierővel nagyobb mélységből felhuzzuk. Eltekintve más okoktól, amiért a főtepásztá fejtését ilyenkor is a haladópásztá fejtéssel szemben előnyben kell részesíteni, még az az előnye is van, hogy az ércet nem kell mélyebbre dönteni, mert minden csapat érctermelése szintvesztesség nélkül vitlával külön-külön a tárószintre felhuzható.

332.§.

A főtepásztá- ill. haladópásztá fejtés során mind hosszúságban, mind mélységben igen nagy üres terek vagy öreg műveletek keletkeznek. Ezeket az üregeket a munkahomlokok előrehaladásával azonos ütemben folyamatosan be kell ácsolni, nehogy lapos dőlésű telérek esetén a fedü, álló telérek esetén mind a két kőzetoldal beomolják, a munkásokat eltemesse, a pászták és a rakodó közötti közlekedést megszakítsa és általában a bányában nagy kárt és bajt okozzon. Meredekebb telérekben - ahol a bányászok a szállítást a talpon már elvégezni nem tudják - részben már azért is kell ácsolni, hogy minden csapatnak ugyyszólván saját utja legyen a rakodóhoz. Álló telérben főtepásztá fejtés esetén ez az ut egyuttal a bányászoknak állásul is szolgál, hogy a munkájukat a munkahomlokban biztos helyzetben elvégezhesék. Ezt az ácsolási módot gerendapadnak nevezik. Minden egyes ily módon kiácsolt ut, amely egyrészt a fedü és fekü biztosítására, másrészt a szállításra, végül a kitermelt meddőkőzet betöltésére szolgál, egy-egy padozatot képez. A gerendapad a fedü és fekü különböző szilárdságától, a telér vastagságától, annak dőlésétől, bizonyos tekintetben az alkalmazott fejtési módtól függően némileg eltérő. Az ácsolás egyes szerkezeti elemei a feszítékek, a ráfektetett talpgerendák, süvegek, támfák, vendégtámaszfák, ill. álló jármok és bélelésfák. Osekély dőlésű telérben, ahol a bányászok a talpon biztonságosan dolgozhatnak és közlekedhetnek, az ércel együtt a telérkőzetet is maradéktalanul kitermelik és az egész készletet a külszinre szállítják - mint ahogy ezt gyakran nemesfémeknél való bányászatnál szokták, ahol még a meddőnek látszó telérkőzetet is a zuzóműbe szállítják és ott feldolgozzák - eltömedékelhető meddő nincsen. Ilyen telérben, ha a fedü ugyancsak szilárd, ácsolni nem is kell, legfeljebb egy-egy gyanus kőzetlapot kell feszítékekkel biztosítani, amely feszítéket a talpba vájt gyámlyukba állítanak és keresztüsvéggel, vagy anélkül a fedülaphoz bevernek. Ahol azonban a telér meredek és a talpon kapaszkodás nélkül sem dolgozni, sem járni nem lehet, mindenképpen padozatot kell ácsolni és azt járópallókkal kell ellátni, hogy a jövesztőcsapat ezeken szállithasson. A gerendapad azért is szükséges ilyen helyeken, hogy a lerobbantott vagy jövesztett ércet a pásztában készletezhesék, továbbá, hogy a telérből az ércel együtt netalán jövesztett - egyébként

értéktelen meddőt a munkahelytől hátrább tárolhassák és ott ahol a kőzet nem állékony nagyobb biztonság érdekében eltömedékelhessék.

333.§.

A padozatkészítésnek első és legáltalánosabb módja a következő: A fejtésszélességnél valamivel hosszabb fesztékeket szabnak le, a feküben gyámlyukat, a fedüben gyámrrést vágnak és ezekben a fesztékeket beverik. Abban az ütemben, ahogyan minden csapat munkahomlokával előrehalad, 3-4 öl távkozzal helyeznek el ilyen fesztékeket. Ahol a jövesztési hely mögött tömedékelnek is, vagy ahol a kőzet állapota erősebb biztosítást kíván, a fesztékeket még közelebb lehet hozni egymáshoz. Ily módon minden csapat teljesen azonos szintű fesztékekkel a döntőgurítóig szintem összeköttetést létesít. A munkahelyen szükséges tevékenység és a szállítás céljából e fesztékeket pallókkal lepadlózzák. A gerendapad a VI. tábla 1. ábráján /a/-nál keresztmetszetben, továbbá a haladópásztá- és főtepásztá fejtést feltüntető hosszmetzetben az V. tábla 5. ábráján előlnézetben látható. Ha azonban a fedü nagyon töredezett a fesztékek a biztosításra egymagukban nem elegendők, hanem a fedülap mentén járomfákat kell fektetni, a fesztékeket a fedülapba vájt gyámlyukakba kell állítani és a fesztékek kívülgyelt felső végét amilyen erősen csak lehet a járomfák alá be kell verni. Ha azonban a talp sem megbízható, úgy arra is talpgerendákat kell fektetni és a mindkét végén kívülgyelt fesztékeket a talpgerenda és a járomfa közé kell merőlegesen beverni. Ha a fedükőzet még hozzá laza és szakadozott, a két felfektetett járomfa közötti felületet is, mégpedig bélésfával biztosítani kell. Az említett 1. ábrán látható metszet ezt az ácsolást szemlélteti: /b/ a fektetett járomok, /c/ a talpgerendák, /d/ a részleges bélés. A járomfa egymás közötti távolságát a kőzet kisebb-nagyobb nyomása szabja meg. Általában 2,3, esetleg 4 öltre vannak egymástól. A fesztéksorokat azonban dőlésben páasztamagasságban, vagyis 6 lábba helyezik el egymástól, hogy minden csapat az előbb leírt módon a saját járdáján szállithasson.

334.§.

Meg kell itt jegyezni, hogy abban az esetben, amikor a kőzetnyomás nem túlságosan nagy és ezért az ácsolatokat nem kell túl közel állítani egymáshoz, mindig nagy előnyt jelent, ha a páasztamagasságot 6 lábnaál magasabbra esetleg még 8 vagy 9 lábba is veszik, mert ezzel a padozatok számát csökkentjük és jelentős famennyiséget takarítunk meg. Ezt az elvet különösen ott valósíthatjuk meg, ahol csak fesztékekkel biztosítunk, fektetett járomfák nélkül. Bányászatunkban több alkalommal a főtepásztá magasságát nagy előnnyel 9 lábba is vették. A vájár pedig a nagyobb magasságban végzendő

munkához kényelmesen készíthet magának állványt, egypár hevenyészett fesztékből és ráhelyezett deszkából.

335.§.

Legtöbbször az ércet és zuzóércet a meddőtől mindjárt a helyszínen kell elválasztani, különösen akkor, ha nem a nemesfémek érceit termelik, valamint akkor, ha keskeny telérek esetében a munkához szükséges szélesség miatt a meddő fedü- vagy fekükozatból is még hozzá kell termelni. Nem volna gazdaságos, ha ezt a meddőt is a külszínre kiszállítanánk, különösen akkor nem, ha az öreg fejtések eltömedékelésével a bányaműveletek jövőbeni biztonságát növelhetjük. Ezért az összes kiválogatott meddőt tömedékelésre kell felhasználni. A tömedékelés azonban teljesen eltérő a haladópásztá fejtésnél és a főtepásztá fejtésnél. Előbbinél a mélyebb szinten haladó csapatok mindig sokkal hátrább vannak, mint a felső csapatok, a meddőt tehát nem lehet egyszerűen a kitermelt térbe dönteni, mert ezzel a mélyebb pásztákat és azzal együtt az ott dolgozó bányászokat is eltemetnénk. Nem marad tehát más hátra, mint hogy minden csapat az általa termelt meddőt maga mögé, a saját padozatára döntse, amelyet e célból mindig bélésfával le kell padlózni. Ezért a padozat utólagos kirablása és a beépített fának másutt való felhasználása sem lehetséges és a padozathoz felhasznált fát elveszettnek kell tekinteni. Csak akkor lehet a fának legnagyobb részét visszanyerni, ha a telér csupán ércből és zuzóércekből áll és ezeket minden meddőtől mentesen tisztán lehet kitermelni, ugyanakkor pedig a fedü- és fekükozat is szilárdnak mutatkozik. Ebben az esetben ugyanis csak az alsó vágat főtéjében kell egy erős padozatot készíteni és a fölé bizonyos vastagságban meddőt rakni, abból a célból, hogy a fedüből és a feküből idővel leváló vállapok az ácsolatokat át ne üssék és a vágatba ne zuhanhassanak.

336.§.

Teljesen más a helyzet a főtepásztá fejtés esetében. Itt a legalsó csapat van legelől, úgyhogy a többi egyre magasabb szinten mind hátrább dolgozó csapat a meddőjét bátran ledöntheti, anélkül, hogy az alsó pásztában a legcsekélyebb veszélyt vagy kellemetlenséget is okozna. Tehát az összes csapat a meddőjét maga alá döntheti. E célból az alsó vágat főtéjében jó hordképes erős padozatot ácsolnak és vastag bélésfával letakarják. A felső padozatokat azonban a bedöntött meddőrészű növekedése és a kitermelt bányaur eltömedékelése szerint folyamatosan, maradéktalanul ki lehet rabolni és a visszanyert fát más helyen lehet újból felhasználni. Ebben rejlik a főtepásztá fejtésnek igen nagy előnye a haladópásztá fejtéssel szemben, mert az ilymódon elért famegtakarítás a bánya gazdaságossága szempontjából a legjelentősebb tételek egyike.

337.§.

A főtepásztá fejtés legnagyobb előnye akkor érvényesül, ha egy telér - a ritkán előforduló meddőbeágyazásoktól és meddőékektől eltekintve - csak zuzóérc és ez a fedü - és fekü - közet között maradéktalanul kitermelődik. Mert ebben az esetben ácsolás, ill. padozatkészítés alig szükséges. A termelt zuzóérceket - azonos módon mint az első fejezetben leírt tüzzeljövesztésnél - mindig magasabbra készletezhetjük és kellő ideig tárolhatjuk. E célból az alsó vágat főtéjében hordképes padozatot készítünk, amelybe lerobbantott érc magától mind magasabbra kerül el úgy, hogy ennek rézsűjén állva az összes csapatok a munkájukat elvégezhetik. Ha ilymódon az egész ércpillért kitermelték, a padozaton felhalmozott ércet ki lehet szállítani.

338.§.

Haladópásztá fejtésnél a padozaton való tömedékelést olymódon kell elvégezni, hogy a csapatok addig, amíg a gurítóhoz vagy a vitlához szállítanak, ezzel el ne zárják szállítási utjukat. Ezért a tömedéket a padozat felületén úgy kell elhelyezni, hogy annak felülete a gurítótól a munkahelyig lejtessen, a guritónál pedig a következő felső padozatig még elég szabad szelvény maradjon az érc bedöntéséhez. A tömedékelésnek ezt a módját az V. tábla 5. ábrája mutatja. Ha azonban a növekvő távolság és az eltömedékelendő meddő mennyisége miatt új gurítót vagy vitlapályát rendeznek be, minden pásztában az addig üresen hagyott helyet is teljesen el lehet tömedékelni. A főtepásztá fejtésnél a meddőrézsű magától alakul, mert a későbbben indított, hátrább haladó csapatok által bedöntött meddő hátul a legmagasabb. Ha azonban a szállítás errefelé már nehézkes lesz, elől újabb döntőgurítót rendeznek be. A magától kialakuló tömedékrézsűt egyébként a 6. ábra is feltünteti.

339.§.

Érctermelésnél rendes körülmények között nem termelnek annyi meddőt, mint amennyi a kitermelt régi fejtés eltömedékeléséhez szükséges lenne. Azonban a fedürétegek jobb tartása miatt mindig jó, ha ezeket az üregeket minél tökéletesebben eltömedékelik. Ezért ilyen célra az elővájásokból, fedü- és feküharántok kihajtásából és más meddővágatokból termelt meddő is előnyösen felhasználható, annál is inkább, mert ezzel a meddőnek a külszinre való kiszállítását megtakarítjuk. Ennek dacára előfordul, hogy a tömedékelés rendelkezésére álló meddőmennyiség így sem elegendő és tökéletes eltömedékelés nem végezhető el. Ilyen esetekben legalább bizonyos távolságban egymás fölött erős hordképes padozatokat kell készíteni és ezeket ölvastagságu meddőkészlettel be kell takarítani. A padozatok ilyenkor nemcsak arra szolgálnak, hogy a

fedünyomásnak ellenálljanak, hanem arra is, hogy az esetenként leváló kőzetfalak és lapok csak a következő padozatig zuhanhatnak le és ezért a bányában nagyobb kárt nem okozhatnak.

340.§.

A haladópásztá-, főtepásztá- vagy keresztpásztá-fejtéssel kitermelt bányaterek eltömedékelésével kapcsolatban megjegyzendő még, hogy e célból magasabb szintekről külön döntőgurítókat is szoktak létesíteni; ezeken át az összes meddőmunkahelyeken termelt meddőt egy mélyebb vágatba döntik, ahonnan majd elszállítják egyes öreg fejtések eltömedékeléséhez. Annak elkerülése céljából, hogy a lezuhanó meddő a gurító ácsolatait tulságosan meg ne rongálja, a gurítót a következőképpen képezik ki: A gurító alsó szakaszát nagyobb belvilággal törik ki, mint a felső szakaszát, tehát a gurító felfelé valamennyire szűkül. Alsó végét gyámszlopokkal és támfákkal erősen kiácsolják és bepadozzák, belül pedig a gurító oldalait végig deszkaboritással látják el. Ezután az egész gurítót a toroknyílásig bedöntött meddővel feltöltik, majd óvatosan alul a padozatot az egyik oldalon kinyitják és a meddőt a vágatba eresztik. Abban a mértékben, ahogyan a meddő megcsapolásával és elszállításával a gurítóban az egész tömeg mozgásba jön és lejjebb süllyedt, fent újabb meddőt döntenek utána és így mindig teli gurítóval dolgoznak. Ezzel a módszerrel a gurítóácsolatok csak a kezdetén szenvedhetnek valami kárt, de ez sem jelentős, mert a gurító lefelé táguló szelvényében a lezuhanó kövek leginkább az egyenes irányt tartják be és ezért nem ütköznek oly hevesen a gurító széleinek. Ez a tágulás arra is jó, hogy a készlet a gurítóban nem akadhat el és nem képezhet dugót, amely a meddő alsó lecsapolását megakadályozhatná. Ilyen gurítót nemcsak meddő beadására, hanem zuzóércek ledöntésére is azonos módon lehet használni.

341.§.

A padozatok méretezése a fejtés szélességétől és a telér dőlésétől függ. Széleshomloku fejtés esetében a padozatokra döntött meddő sulya és nyomása igen nagy, ezért a padozatok ácsolásához csak igen erős fát szabad használni. Lapos lejtésű teléreknél - a nyomás függőleges iránya miatt - a fekvő viseli a teher tulnyomó részét, és a padozatot csak az a meddősuly terheli, amely a padozat ferde felületére hat; ez is idővel a meddő ülepedése és összennyomódása folytán csökken. Függőleges fejtésben azonban a padozat a meddő teljes sulyát viseli.

342.§.

Keskeny fejtésekben a padozatok csak úgy készülnek, hogy

meglehetősen közel vagy szorosan egymáshoz feszítékeket vernek be a számukra kivésett gyámlyukakba és gyámrésekbe; utána a padozatot erős pallókkal lepadlózzák. Ilyen padozatok a rádöntött meddő sulyát sok öl magasságig is elbirja. Ha ilyen padozatokat bizonyos távolságban egymás fölött elkészítenek és csak ölnyi vastagságu meddőréteggel borítják, e biztosítás elég erős ahhoz, hogy a fedü süllyedését és ezzel a nagy omlásokat megakadályozza. A haladópásztá fejtésnél, ahol egyik padozat a másik fölött áll, ezek játszá az előbb említett szerepet. A széles fejtésekben alkalmazandó padozatokról pedig bővebbet lejjebb mondunk, amikor a keresztpásztá fejtést tárgyaljuk.

343.§.

A padozatokhoz tartozó feszítékek beverésénél - függetlenül attól, hogy ezeket egyedül, vagy félsüvegekkel, esetleg fektetett járomfákkal verjük be - azt az általános szabályt kell betartani, hogy a feszítékeknek a fedü és a fekü síkjára sohasem szabad derékszögben állniuk, hanem a merőlegestől lefelé valamivel eltérő ferde vonalban kell elhelyezve lenniük. Ezért a feszítékeket valamivel hosszabbra kell leszabni, mint a fedü és fekü közötti merőleges távolság. Ha ugyanis ezeket pontosan a fejtésszélesség mértékére szabjuk, a rájuk nehezedő meddősuly lenyomja és tartásuk elvész. Ha azonban hosszabbra vágjuk, a meddősuly mind feszesebbre nyomja azokat a fedülaphoz. Lásd a VI. tábla 2. ábráját.

344.§.

Az előbbiekből kitünik, hogy a főtepásztá fejtésnek számos előnye van a haladópásztá fejtéssel szemben, ez azonban főképpen a kemény telérek esete. Ha azonban meglehetősen vastag puha, engedékeny és erősen leváló kőzetü telérről van szó és ezenkívül a telérnek a fedü- ill. fekü szélén agyageres és szappanos választólap is van, amely az amugy is kiszilárdságu telér beomlását elősegitheti, ilyen esetben a főtepásztá fejtés túl nagy veszéllyel járna. Ugyanis a lejjebb dolgozó csapatok egy pillanatig sem volnának biztonságban, hogy a fölöttük lévő pászták valamelyike mögöttük mikor omlik be és temeti be őket. Ha azonban ezt a veszélyforrást véglegesen ki akarnánk iktatni, ehhez még körülményesebb és költségesebb ácsolást kellene alkalmazni, mint a haladópásztá fejtésnél általában. Ilyen esetben tehát mindenképpen inkább a haladópásztá fejtést kell választani.

Vannak helyek, ahol a haladópásztá fejtést akkor is szívesebben alkalmazzák, ha kemény a telérkőzet, mégpedig ott ahol a nemesfémek dus érceit bányásszá. Ezt azzal indokolják, hogy a főtepásztá fejtésnél értékes érce darabok lepotyoghatnak a bedöntött meddőre és ott a tömedékrézsün veszendőbe mennek, míg szerintük a haladópásztá fejtés esetében ettől kevésbé kell tartani. Ez ellen azonban hatásosan védekezhetünk jó berendezésekkel és lelkiismeretes fel-

ügyelettel. Ahol azonban ez a kettő hiányzik, ott szerintünk a haladópásztá fejtésnél ugyanannyi veszhet el, mint a főte-
pásztá fejtésnél.

345.§.

Látjuk, hogy elődeink a bányászatuk során néha arra kényszerültek, hogy a nagyobb biztonság érdekében helyenként gyámokat /Bergfesten - biztonsági pillérek. F./ vagyis meglehetősen hosszú, 2, 3, esetleg több öl vastagságú ércközöket hagyjanak vissza. Ahhoz, amit erre vonatkozólag a tüzzel jövesztésnél a gyámokról korábban elmondtunk, csak annyit kell hozzáfűzni, hogy a jelenlegi bányákban - ahol jól átgondolt és kivitelezett ácsolással elég hatásosan védekezhetünk - vajmi ritkán kerülünk abba a helyzetbe, hogy ilyen - ércet tartalmazó - biztonsági pilléreket visszahagyjunk. Ezzel szemben a legtöbb telérben maga a természet tartogat számunkra olyan gyámokat, amelyeket minden ércvesztés nélkül nyugodtan visszahagyhatunk. Mert alig van telér a világon, amelyben helyenként elmeddülés ne volna. Ha tehát a haladópásztá fejtéssel, vagy a főtepásztáfejtéssel ilyen elmeddüléshez érünk, a fejtést - ennek határait követve - fölötte és alatta tovább folytatjuk, miközben az ércet egészen a meddőkőzetig tisztán kitermeljük. Ha az ily módon körülfejtett elmeddülést visszahagyjuk, az egyuttal gyámnak szolgál, amely a fedüt és a feküt egymástól távol tartja.

346.§.

A haladópásztá- és a főtepásztá fejtés során elvégzendő munkák egyike a réselés. Ez a réselés puha, hatalmas, egyéltű vagy kétéltű csákánnyal, ékkel és kalapáccsal jöveszthető telérben szükségtelen, mert a telért - annak fedüje és feküje között - teljes vastagságban tisztán kitermelhetjük, ha pedig a telér túl keskeny és a helyhiány a vájárokat munkavégzés közben akadályozza, a fedüben vagy a feküben még annyit kell robbantással hozzábóvítani, hogy a munkát kényelmesen el lehessen végezni. Vastag, szilárd, nem nemes fémekből vagy zuzóércekből álló teléreket szintén réselés nélkül lehet fejteni. Ha azonban a telér szilárd és keskeny, azonkívül nemesfémek és nem nemes fémek dúsz, tömör érceit tartalmazza, a réselés igen nagy haszonnal jár. Általában a meddő fekükőzetben, csapásirányban, kellő résszélességgel, 2-3 ölre előre réselünk, a kiréselt meddőt félre rakjuk és csak ezután termeljük ki tisztán a telért, ami annál könnyebben megy, ha a telér nincs hozzánőve a fedühöz, hanem attól sima választólap különíti el. Ebben az esetben a telért, mégha kemény is többnyire csákánnyal, ill. ékekkel és kalapáccsal, robbantás nélkül tisztán termelhetjük. Ezzel az eljárással megakadályozzuk, hogy ércek jussanak a meddőkészletbe, egyuttal az egész jövesztési munkát is szabatosabban és rendezetlenebbül végezhetjük el. Egyes bányákban az előre vésést ékkel és kalapáccsal végzik, de kisebb fárad-

sággal és költséggel ehhez a robbantási munka is alkalmazható.

347.§.

Ha valamelyik telér olyan vastag, hogy az ércet egy fogással a fedőtől a feküig sem a haladópásztá fejtéssel, sem a főtepásztá fejtéssel lefejtteni nem lehet, a kettős haladópásztá- vagy főtepásztá fejtést kell alkalmaznunk, vagyis egy-egy munkahomlokkal először csak a fél telérvastagságot fogjuk meg, míg a szelvény másik felét csak akkor termeljük ki, ha az előbbi jövesztést már befejeztük és a kivájt üreget előzőleg meddővel már betömedékeltük. Ebben az esetben előnyösebb, ha a termelést a feküben kezdjük, vagyis a haladópásztá- ill. a főtepásztá fejtést a fekü mentén készítjük elő; a másik, fedő menti telérfelet csak ezután termeljük ki azonos hosszban. Ugyanis könnyen belátható, hogy abban az esetben, ha az első munkahelyet a fedü mentén megkezdhetnénk, a fekümenti sáv kitermelése során, a fedő melletti fejtés teljes tömedékét ugyyszólván darabonként kellené ácsolatokkal aláfognunk és alátámasztanunk, ami nemcsak a nehéz munka és nagy fafogyasztás miatt igen költséges, de igen veszélyes is. Ha azonban a fedü mellett kezdjük a termelést, a tömedék súlyának legnagyobb részét a fekü viseli és ezért a fedü melletti sáv könnyen és kisebb veszéllyel és munkával termelhető ki. Azonban itt is a második sáv kiveszedése során ácsolni kell, már csak azért is, hogy az első sávban eltömedékelt meddő a fekülapon le ne csusszék. Az ácsolást pedig a bedöntött meddőre helyezett feszítékekkel és fektetett talpgerendákkal végezzük. Hogy a fedübiztosításnál fektetett járomfákra vánkosfákra vagy csak a szilárd kőzetben vágott gyámlyukakra van-e szükség, ez csak a kőzet minőségétől függ. Annak ellenére, hogy a telér kitermelése ilyen módon is elvégezhető, mégis meg kell jegyezni, hogy egy telért, amelynek szélessége már két vágatszelvény szélességet elér, inkább az alant leirt keresztpásztá fejtéssel kell kitermelni, mert ahogyan látni fogjuk, azzal a termelés kényelmesebben, kisebb veszéllyel és fafogyasztással hajtható végre.

348.§.

Függőleges telérekben folytatott fejtésnél állójármokkal - amelyeket itt ugyanugy, mint az aknaácsolásnál vendégtámaszfának neveznek - és feszítékekkel biztosítunk. Ez az ácsolás sok tekintetben hasonlít az aknabiztosításhoz. A vendégtámaszfákat a telérszegély mind a két oldalán állítjuk fel, ha azonban az egyik oldal szilárd a másik kevésbé állékony, akkor csak a kisebb szilárdsággal rendelkező másik kőzetfelületen állítjuk fel, esetleg felváltva a vendég támaszfákat a meddőkőzet hol egyik, hol másik felületén. A feszítékeket mind a két végén kívülgyeljük és

ferdén beverjük úgy, hogy a völgyelések a vendégtámaszfákba kapaszkodjanak; a feszítékek egyik végét szilárd kőzetbe vésett gyámlyukba is lehet állítani.

349.§.

Általában mindezeknél az ácsolási módoknál meg kell jegyezni, hogy abban az esetben, ha a fedü nemcsak kisszilárdságu, hanem hozzá még laza is, folyós vagy szakadozott és ezért a kőzetjármok között is befolyhat a munkahelyre, az ácsolatok közötti összes nyílásokat el kell bélelni. Nem szükséges bélelés akkor, ha a kőzet darabos és csak nagy vállapokban szakad le; ebben az esetben már a jármok, esetleg már a vendégtámaszfák egyedül is elég biztonságot nyújtanak a netaláni omlások ellen.

350.§.

Ha egy nagy telér vastagsága néhány ölet is elér, könnyen érthető, hogy ennek kitermelésénél mind a haladópásztá fejtés, mind a főtepásztá fejtés alkalmazása nehézségekkel, költségekkel és veszéllyel járna, mert a telért a fektől a fedüig több sávra kellene osztani, és ezeket sorjában egészen a fedüig kellene kitermelni. Ennek megfelelően a tömedék szélessége és ezzel annak nyomása is egyre nőne. A későbbi sávok kitermelése egyre nehezebb és veszélyesebb lenne és mivel az ily módon haladópásztá- ill. főtepásztáfejtéssel művelt minden sávot külön-külön a 347.§-ban leírt módon kellene kiácsolni és eltömedékelni - sávról sávra erősebb fát kellene használni, ami annál nagyobb fafogyasztást eredményezne, mert ennek egyetlen darabját sem tudjuk kirabolni, ill. visszanyerni. Ezért itt nálunk Selmecen, ahol a néhány öl vastagságu Spitaler-telért fejtjük, az ércbányászatnak egy különleges fejtési módját vezettük be, az ún. keresztpásztáfejtést. Ennek a fejtési módnak vastag telér esetében igen nagy előnyei vannak a haladópásztá- és a főtepásztáfejtéssel szemben; ennek ismertetésére térünk rá.

351.§.

A keresztpásztáfejtés a haladópásztá- ill. főtepásztáfejtéstől annyiban különbözik, hogy itt a pászták nem telércsapásban, hanem arra merőlegesen, vagyis harántirányban a fedőtől a fektől haladnak. Az összes jövesztőcsapat tehát nem egymás fölött, hanem szintes vonal mentén egymás mellett dolgozik. Némi hasonlóságot mutat a főtepásztáfejtéssel szemben annyiban, hogy itt is egy egész ércpillér lefejtését kezdik meg és alulról fölfelé haladva jövesztenek. Maga a jövesztés azonban teljesen különbözik a főtepásztáfejtéstől. A keresztpásztáfejtés technológiája a következő: Először a fedü mentén vágatot hajtunk, amelynek rendszerint összeköt-

tetése van valamelyik az aknához vezető vágattal, úgyhogy a jövesztett ércet az aknához lehet szállítani. A kihajtás során a talpon kb. 1 láb mélységgel betörünk a meddő fekübe; ennek okát lejjebb közöljük. Ha a vágatot egy bizonyos hosszban kihajtottuk, a keresztpászták telepítése tetszés szerinti helyen megkezdhető. E fejtési módszer jó megértéséhez a VI. tábla 3. ábráját kell szem előtt tartani. Eszerint az /a/ vágat /b/-pontjánál egy vágárokból álló csapatot telepítünk, amely szilárd telér esetén 9 láb szélességgel, töredezett telérközlet esetén csak 6 láb szélességgel, de egy öl, vagyis vágatmagassággal harántirányban betör a telérbe és a zuzóércet a megadott szelvényben egészen a fedüig kitermeli. Ugyanakkor az előbbi munkahelytől 4 pásztaszélességnek megfelelő távolságban a /c/-pontnál egy további csapatot telepítünk, amely ugyancsak ilyen harántpásztát fejt. Az első és a második csapat között három egész keresztpásztának megfelelő sáv /d/, /e/, /f/ egyenlőre érintetlen marad. Hasonló módon további három pászta kihagyásával a harmadik, negyedik stb. csapatot telepíthetjük. Abban az ütemben, ahogyan a csapatok - ki-ki a maga pásztájában - előre haladnak, a kitermelt teret a fekümenti kezdővágattól kezdve folyamatosan kiácsolják, még pedig a főte alá rakott süvegekkel, amelyeket a szükséghez mérten két, ill. három támfával támasztanak alá. A jövesztést és ácsolást minden pásztában addig folytatják, amíg az ércet egészen a /g/ fedüközletig ki nem termelték. Az összes jövesztett zuzóércet időközönként az /a/ vágatba rakodják és onnan az aknához szállítják. Ha azonban a zuzóércek közé meddő is keveredett, ezt munkaközben már kiválogatják és a pászta egyik /h/ oldalában eltömedékelik. Amikor a csapatok a /b/ és /c/ pászták teljes kitermelésével a telér fedülapjához értek, megkezdik a pászták teljes eltömedékelését. Ehhez a munkához az elővágásokból, fedü- vagy feküharántokból vagy más meddővágatokból termelt minden meddőt felhasználnak. A tömedékelést a pászta végén a fedünél kezdik; ha pedig azzal a legutóbb állított ácsolatig eljutottak és eddig a helyig a főtet tömedékkel már biztonságosan alátámasztották, a süveget és a két támfát kirabolják. Így folytatják ezt a munkát egészen az /a/ kezdővágatig, miközben a kitermelt pásztát teljesen betömedékelik és az összes ácsolatokat abból kirabolják. Ezután a /d/ és az /f/ pásztákat telepítjük és azoknak kitermelését, biztosítását és tömedékelését azonos módon hajtjuk végre, mint az előbbi két pászta esetében. Mint-hogy az első két /b/ és /c/ pászta már be van tömedékelve, a középen lévő érintetlen /e/ pászta pedig egyenlőre gyámnak /pillérnek. F./ szolgál, a /d/ és /f/ pászták lefejtésénél omlástól nem kell tartani. Végül, ha ezt a két pásztát is kitermeltük és az előbbi módon eltömedékeljük, a középső /e/ pásztát telepítjük, kitermeljük és betömedékeljük. Itt omlástól ugyancsak nem kell tartani, mert a főte már ráült a korábban kitermelt négy pászta tömedékére.

Ebből a vágatból a leírt módon annyi keresztfejtést vagy ke-

resztpásztát lehet telepíteni, amennyit csak jónak látunk. A termelésnek ezt a módját pedig e szinten, a vágat további kihajtása mellett könnyen érthető módon addig folytatjuk, amíg a bányatelek határát, esetleg a dus telér végét, vagy más bányaművelési határt el nem értünk.

352.§.

Előfordulhat, hogy a telér kellős közepén egy /k/ elmedülésre akadunk, amelyet körös körül érc zár be. Ilyenkor a keresztpásztákat szabályszerűen telepítjük és az ércet elmeddülésig kitermeljük. Ezután - az elmeddülést mindkét /l/ és /m/ oldalon megkerülve - az ércet maradéktalanul jövesztjük, majd az elmeddülés kiékelése és a fedü közötti ércsávot csapásirányu művelettel tisztára lefejtjük. Az elmeddülés gyámnak marad vissza. Ugyanigy járunk el, ha a keresztpászta fejtéssel öreg művelethez érünk.

353.§.

A telérnek tetszés szerinti hosszban, 1 öl magasságban a fektől a fedüig való teljes kitermelését a keresztpásztafejtés első emeletének /Stock - szelet. F./ nevezik. Szükséges tehát, hogy a telért magasabb szinten hasonló keresztfejtéssel megtámadjuk és erre a célra a következő második szeletet előkészítsük. Ahogy az első szeletnél ehhez egy fekümenti vágat volt szükséges, hogy a keresztpászták kényelmes telepítése és művelése céljából a telért kellő magasságban szabaddá tegyük, ugyanilyen kiinduló vágatot kell előkészíteni a második szeletben is. Ezt a célt a főtében megfelelően kihajtott vágattal érjük el, amelyet az idő alatt, amíg az első emelet kitermelése folyik a feküben egy öl magassággal és szélességgel hajtunk ki. Ezáltal a telér csapásirányában annyi helyet nyerünk, hogy mindenütt keresztpásztákat telepíthetünk. Ezt a helyzetet a 4. ábra szemlélteti. A metszetben /a/ a kitermelt első szelet, /b/ a második szelet kezdő vágata, /c/ az előbbi vágat főtéjében hajtott harmadik szeleti kezdővágat. A második szeletet azonos módon fejtik le, mint az első szeletet. A kettő között csak az a különbség, hogy az első szeletben a csapat az eredeti szilárd talpon dolgozott, míg a második szeletben a talpat az első szelet eltömedékelt meddője képezi. Ezért a pászták biztosításánál a süvegek alá bevert támfákat mindig a tömedékre fektetett talpgerendákra kell állítani. A második szeletet a kitermelés befejeztével ugyanugy betömedékelik, mint az első szelet esetében és a fát is hiánytalanul kirabolják. A második szelet kitermelése alatt újból egy öllel magasabban, a harmadik szelet kezdővágatát hajtják ki a feküben és ezzel a harmadik szelet lefejtését készítik elő. E fölött a negyedik, ötödik és ennél több szelet is előkészíthető és művelhető addig, amíg a telér minősége, ill. érc tartalma, vagy a bánya egyéb szempontjai erre módot adnak. Az 5. ábra ilyen fejtés távlati előlnézetben látható.

354.§.

A legalsó /a/ vágatot, amelynek a további, e fölött folytatott vágatkihajtása és érctermelés alatt a szállítás lebonyolítására kell szolgálnia és ezért mindvégig nyitva marad, erős és tartós biztosítással kell ellátni, annál is inkább, mert a második emelettől kezdve az egész ürt a fedőtől a feküig teljesen betömedékelik és e tömedék sulya részben a vágatbiztosítást terheli. Az első szeletben a betömedékelt vágatoldal elé darabos meddőből vágatmagasságig szárazfalat rakunk; e meddőfal akadályozza meg a tömedéknek a vágatba való omlását. Maga a vágatbiztosítás - ha egyébként a vágattalp szilárd - erős feszíték, amelynek egyik vége a feküközvetbe vésett gyámlyukban, másik vége a meddőfalon fekszik fel. Mivel a felső szeletekben termelt zuzóércet mindig az alsó vágatba kell leadni, szükséges, hogy a második emelettől kezdve kellő és kényelmes távközökkel döntő gurítókat képezzenek ki és ezeket a szükséghez mérten emeletről emeletre, mind magasabbra építsék. Ezen eltömedékelt meddőszeleteken át az alsó szállítívágatba vezető gurítókat általában száraz meddőfallal építik, szükség esetén azonban ácsolással is biztosíthatók.

355.§.

A leirt fejtési módszert nem lehet folytatni a kitermelt üregek folyamatos és tökéletes betömedékelése nélkül, ehhez mindig kellő meddőkészletről kell gondoskodnunk. Nagy bányákban, ahol sok reményvágatot hajtanak gyakran meddő kőzetben, meddőhiány nem igen szokott adódni, azonban ott is bekövetkezhet, Ilyenkor ennek megszüntetésére két utunk van, azonban mind a kettő többletköltséggel jár. Az egyik megoldás szerint omlasztó odort, meddőtermelő malmot létesítünk, ezt azonban csak ott tehetjük, ahol a hegy kőzete töredezett és kifolyásra hajlamos. A malmot a következőképpen kell előkészíteni: Valamelyik bányavágatnak olyan helyén, ahonnan a meddőt kényelmesen elszállíthatjuk az eltömedékelendő fejtési üreghez, 10-15 öl hosszú harántot hajtunk a fedübe, ennek végében néhány öles keresztalaku betörést készítünk a haránt egyenes folytatásában és mind a két oldalán, majd a keresztelés sarkainak kitermelésével köralaku felboltozott térséget létesítünk. Az üreget hosszabb ideig hagyjuk állni ebben az állapotban. Idővel ennek főtéjéből leválik a legalsó kőzetlap és beomlik. Mivel ezután a többi kőzetréteg is fokozatosan elveszíti a szerkezeti összefüggését, az üreg a főtében egyre tágasabb lesz és mindtöbb kőzet omlik az üregbe. Ilyen omlasztó odort a 6. ábra alaprajzban, a 7. ábra metszetben tüntet fel. Az omlasztott meddőt az előzetesen gondosan kiácsolt harántvágaton át folyamatosan a fejtéshez szállítják és tömedékelésre használják fel.

356.§.

Ott, ahol a fedükőzet szilárd és ezért omlasztó malomból meddőt nem lehet nyerni, a meddőszerzésnek csak az a lehetősége marad hátra, hogy a külszíni hányók meddőjét a bányába szállítjuk. Az ésszerűség is a mellett szól, hogy a költségcsökkentés érdekében ilyen célra a legközelebbi hányó meddőjét használjuk fel. A meddőnek a bányába való beadása oly módon történhet, hogy az ércek és a zuzóércek aknaszállítása során ugyanis üresen a bányába lemenő bődönt vagy szállítózsákot meddővel töltve eresztjük le. Az érc-kiszállítást ez semmiképpen nem hátráltatja, sőt a lemenő kötélen lógó nagyobb ellensúly miatt ezt az eljárást más költség nem terheli, mint a bődön, ill. a szállítózsák töltésének és kiürítésének költsége. Ha valamelyik ép kőzetben végig ácsolás nélkül mélyített aknát más célra nem használunk, a meddőt a külszínről ezen át is le lehet a bányába dönteni. Ácsolt aknáknál a biztosítás teljes elpusztítása nélkül ezt nem tehetjük meg. Más célokra nem használt lejtős aknák is alkalmasak a hányómeddő beadására, ha mélységük nem túl nagy és úgy járunk el, mint ahogyan a döntőgurítókkal kapcsolatban a 340.§-ban közöltük.

357.§.

A dolog természeténél fogva a keresztpásztá fejtés első, legalsó talpa mindig maga a szilárd kőzet, ezen nyugszik az egész, későbbben bedöntött tömedék. Könnyen belátható azonban, hogy ugyanezen helyen egy későbbi időpontban mélyebb szinten elindított keresztpásztá fejtés idővel mind feljebb kerül és a felső fejtés talpát, ill. az abba döntött tömedéket eléri. Ilyen esetben a kellő biztonság megóvása érdekében már előzőleg a felső fejtésben a tömedékelési munka megkezdése előtt a szilárd alaptalpra erős bélésfából, vagy régi bányafa hasított darabjaiból zárt padlót rakunk és csak erre döntjük a fent leírt módon az első szelet, majd a többi szeletek eltömedékelésére szolgáló meddőt. A keresztpásztákban a padlózásra használt bélésfákat a telércsapásra merőleges irányban fektetjük egymás mellé. Mivel azonban sok idő telhet el, amíg a mélyebb szinten elindított újabb keresztpásztá fejtés felér a régihez és gyakran ennyi időre az /a/ alapvágatot nem lehet nyitva tartani, ezt is betömedékelik, de előbb a kezdővágat talpát is lepadlózzák, mégpedig csapásirányban egymás mellé fektetett bélésfával. Ha most az alsó fejtés idővel ezen talp alá ér, annak az idején a legfelső szelet fekümenti kezdővágatában hosszant fektetett bélésfákat a vágat ácsolataival, vagyis a keresztirányú süvegekkel és a süvegek alá állított támfákkal könnyen felfoghatjuk, majd a legfelső szelet keresztpásztáinak előre haladásával ugyancsak a régen rakott padlót és az azon nyugvó tömedéket aláácsoljuk, úgyhogy a leg-

felső szelet kitermelése és betömedékelése után az alsó és felső fejtés tömedéke egy összefüggő egészet képez. Ugyanez ismétlődik minden további, még mélyebb szinten elindított keresztpásztá fejtés esetében.

358.§.

A 351.§-ban említettük, hogy az alapvágat kihajtásánál annak egyik oldalát mindig ki kell valamennyire a fekézőzetben hajtani. Ennek oka a következő: Ha a szeletfejtéssel alulról felfelé haladva valamikor a felső fejtés alapvágatának a talpát is lefejtik, a víz levezetésére szolgáló vályukat erre a szilárd padkára lehet helyezni, mert ahol a vályukat a beöntött meddőre helyezük, annak ülepedése folytán a vályuk az egyenetlen talpon helyenként besüppednének, ami hátrányos.

359.§.

A keresztpásztafejtésnek a haladópásztá és a főtepásztafejtéssel szemben igen nagy előnyei vannak. Az egyik előnye a számban álló ércnek pásztá szerű jövesztése, ez az előny azonban - ha a keresztpásztafejtésnek csak az alsó, szilárd talpon művelt első szeletét nézzük, mind a három fejtés közös sajátága. Ha azonban a keresztpásztafejtés további magasabb szeleteit nézzük, ott a jövesztésre két szabad felület - az egyik az oldalban, a másik a talpban - áll rendelkezésre, ami a jövesztést rendkívüli módon megkönnyíti és meggyorsítja.

Mind a három fejtési módnál a bányászok és a bányaműveletek biztonsága elsőrangú szempont. Könnyen belátható, hogy a keresztpásztafejtés ebből a szempontból igen kedvező, mert minden szeletben a feké- és a fekézőzet felületét csak egy öl magasságban tesszük szabaddá, a netalán mutakozó nyomásnak pedig először az ácsolással, később pedig a tömedékeléssel tudunk kellőképpen ellenállni. Maga a tömedékelés, valamint a csapatoknak munkahelyükről a szállítóvágatig való szállítása sokkal kisebb munkával és kényelmetlenséggel végezhető, mint a haladópásztá- ill. a főtepásztafejtés esetében. Ami azonban a leglényegesebb ennél a fejtési módnál: Az összes ácsolatokat veszteség nélkül vissza tudjuk nyerni és ismételten más helyen újból fel lehet használni, ami, ha vastag telért haladópásztá- vagy főtepásztá fejtéssel termelnénk, a 350.§. megjegyzései szerint teljes lehetetlenség. Ennek révén a keresztpásztafejtés gazdaságossági szempontból a többi fejtési módot messze túlhaladja.

Könnyen érthető, hogy ezt a fejtési módot nem csak a vastag telérekben, de a tömzsök lefejtésénél is lehet alkalmazni; mind a két esetben az eljárás azonos.

360.§.

Feljebb azt mondtuk, hogy a padozatnak tágas fejtésekben való alkalmazására még vissza fogunk térni. Hatalmas telért keresztpászta fejtéssel termelő bányában - ahogyan a korábbi fejtegetésekből látjuk - padozatok egyáltalában nem szükségesek, mert a tömedék a szilárd eredeti kőzettelpon létesül, ha pedig a telért, szintén ezzel a módszerrel fejtjük le nagyobb mélységben, az új és a régi fejtés csatlakozása után az együttes tömedék megint az eredeti kőzettelpra támaszkodik. A régi bányákban azonban, amikor vastag teléreket haladópaszta- vagy főtepaszta-fejtéssel termeltek ki, nagy festsztávu /széles.F./ padozatok ácsolása gyakrabban adódott, egyrészt azért, hogy egy egész kitermelt fejtést ezeken eltömedékeljenek, másrészt, hogy szilárd fekü- és fedükőzet, valamint meddőhiány esetében, a meddőt legalább egypár ölnyi vastagságban a padozatokra döntsék és ezzel az alattuk áthaladó vágatokat az öreg fejtés fedü- ill. fekjéből induló omlásától és az idővel leváló kőzetlapok átütésétől megvédjék. Ezek a széles padozatok hosszú süvegfaból állnak, amelyek némileg felfelé mutató ferde irányban a fektől a fedőig érnek, mind a két végén gyámlyukokban vannak elhelyezve, vagy amelyeket ha a fedő gyámlyukak bevézésére nem alkalmas, ráhelyezett félfával vernek be; ilyenkor a hosszú süvegfa egyik végét ki kell völgyelni. A süvegek alá ezenkívül még támfákat is építenek be. Hogy a süvegeket és a támfákat milyen távközökkel kell egymástól felállítani, ez kizárólag a döntésre kerülő meddőtömeg kisebb-nagyobb súlyától függ, továbbá attól is, hogy a kitermelt fejtésben milyen a szabad kőzetfelület minősége. Ilyenkor a legnagyobb elővigyázatosságot kell tanúsítani és a padozatokat úgy kell méretezni, hogy nagy leváló kőzetlapok se üssék át a padozatot. Ahol süvegtelen, hogy süveget süveg mellé építsünk be, a süvegeket erős bélésfával kell lepadlózni, a padlók hordják a süvegek közötti nyílásokban a tömedék súlyát. Ahol azonban a süvegeket szorosan egymás mellé kell beépíteni, ezeknek támfákkal való egyenkénti alátámasztása túl sok fát igényelne. Ezért a süvegek alá keresztjármokat állítunk, amelyek járomfából és a fent mindig kivölgyelt végű támfákból állnak, úgyhogy a süvegeket kellőképpen alátámasztják. Ezekkel a keresztjármokkal nemcsak számos támfát takarítunk meg, hanem arra is szolgálnak, hogy ezáltal a tömedék nyomása egyenletesen több járomra oszlik el, tehát ezek úgy szerepelnek, mint az előbbi fejezetben leírt aknarakodók biztosítása. Ilyen padozatot a VI. tábla 2. ábrája mutat be: /a/ süvegek, /b/ keresztjármok, /c/ támfák, /d/ rádöntött tömedék.

361.§.

Régi időben a szarufa ácsolatokat is alkalmazták, ezeknek maradványai itt-ott még láthatók. Ilyen ácsolatoknál a függőleges támfák helyett a süvegek alá minden oldalról két szemben-

álló támfát vertek be átlós merevitőként, a szerkezet alakja tehát a háztető szarufáihoz hasonlít. Ez az ácsolási mód azonban ellentmond a bányaacás mesterség minden szabályának és ezért semmiképpen nem utánozandó. Azonkívül nemcsak jóval több fát igényel, de sokkal kevesebbet is érünk el vele, mint a függőleges támfákkal, mert köztudomásu, hogy ferdén állított fa függőleges nyomásnak nem tud ellenállni.

362.§.

Fentiekben tehát megadtuk mindazokat a legfontosabb szabályokat, amelyeket érc telérek lefejtésekor be kell tartani. Mindemellett - különösen vastag telérek esetében, az emberek és a bánya biztonsága szempontjából, sok mindenféle váratlan helyzet vagy esemény következhet be. Ilyen esetekben józan eszünkre támaszkodva minden lépést gondosan mérlegelnünk kell és a bevált alapelveket, valamint bányászati tapasztalatainkat alkalmazva, a mindenkor legcélszerűbb intézkedéseket kell fogantatnunk. Mindenek előtt gyakori ellenőrzéssel nagy figyelmet kell fordítani a biztosításra és szorgalmazni kell annak azonnali kijavítását, mert még a legnagyobb elővigyázatosság mellett is, nem mindig kerülhető el az omlás. Ugyszintén figyelemmel kell kísérni az érintetlenül hagyott meddő részt, visszahagyott lábakat és régi gyámokat, nehogy a fedő- és feküतालptól leváljanak. Gyanus tünetek észlelésekor ezeket idejében meg kell szüntetni, ha nem akarjuk bevárni, amíg nagy tömegek leszakadnak és súlyos szerencsétlenségeket okoznak.

Különös figyelmet kell fordítani a szállításra és arra kell törekedni, hogy a jövesztési helytől a rendeltetési helyig lehetőleg a legrövidebb uton szállithassanak, minden ismételt rakodás és ürítés és minél kisebb költséggel. E célból a szükséges szállítóvágatokat a legközelebbi szállítóaknához ki kell hajtani, vagy ugyancsak a szállítás érdekében régi fejtések alapvágatait kell nyitva tartani. A döntőgurítókat ne telepítsük távol egymástól. Általában, ahol a bányaműveletek helyzete ezt csak megengedi, minden intézkedés megteendő abban a tekintetben, hogy az igen költséges vitlaszállítást - amennyire csak lehet - elkerüljük. Ezért, ha a bánya a mélység felé terjed, a főaknákat mindig tovább kell mélyíteni és az aknát a mélyszinten hajtott vágatokkal, a bánya termelő munkahelyeivel össze kell kötni, hogy ennek révén a jövesztett ércet és zuzóércet a további kiszállítás céljából, mindig szintes pályán, az aknához szállithassák.

363.§.

E mű első fejezetében a telérek minemiségéről adott leírásból könnyen levonhatjuk azt a következtetést, hogy az ércfejtésnek előbb taglalt három fejtési módja, teljes szabályszerűséggel csak azokban a telérekben alkalmazható, amelyek-

ben az érc - akár olvasztani való ércről, akár zuzóércről van szó = vastag, csapásban és dőlésben egyaránt kiterjedt tömegben fordul elő. Ahol a telérben az érc csak rövid szakaszokon, sőt csak fészkekben fordul elő, a fejtések szabályszerűsége nehezebben tartható be. Ahol a telér ércesedése csak rövid szakaszú, de csapásban és dőlésben mégis egypár öl, az egyik vagy másik fejtési mód helyenként talán alkalmazható, azzal az eltéréssel, hogy csak kevesebb pászta telepíthető és a fejtés kiterjedése is kisebb lesz. Ezért az adott körülményekhez képest két, három esetleg több pásztát indítunk el; ezekkel addig termelik az ércet, ameddig az ércesedett szakasz tart, és a telér többi meddő részét érintetlenül visszahagyják. Ilyen telérben az érc-tartalom szakaszos jellege miatt a kutatásra indított nyílásokat, mélyítéseket, ill. feltöréseket meglehetősen közel kell egymáshoz telepíteni, hogy semmiféle érckészlet figyelmünket el ne kerülje. Ha ezekkel valamelyik ércszakaszra találunk, a fent jelzett módon járunk el. Ércfészkek még kisebb mennyiséget tartalmaznak, mint az általunk "rövidszakasznak" mondott telérek. A teléreken belül ezen ércfészkeknek rendszerint szabálytalan az alakjuk, gyakran egy két öl a vastagságuk és néhány öl a hosszuk, amellettt váltakozó iránnyal girbén-görbén vonulnak a telérben, könnyen érthető tehát, hogy ezekre szabályszerű haladó pászta - vagy főtepásztafejtést indítani dőre dolog lenne. Ezeket az ércfészkeket tehát úgy kell lefejtani, ahogyan mindenkor fekvésüknek és alakjuknak legjobban megfelel. Állandóan szem előtt kell tartani azt a szabályt, hogy saját magunkat ne zárjuk be, továbbá, hogy a szállítás és légvezetés tekintetében legalább tűrhető körülmények mellett dolgozhassunk. Mindenek előtt az omlások ellen kellő ácsolással védekezzünk. Ezért gyakran célszerűbb és hasznosabb, ha - az ércfészkek minél tökéletesebb lefejtése céljából akár némi meddőhözáttermelés árán is - szabályos bányászatot folytatunk és könnyű szállítását biztosítunk, mintha rendszerintelenül követjük az ércfészket és ugyszólván rókalyukakat /Fuchslöcher/ vájunk ki, amelyek a szállítását csak nehezítik, légvezetési zavarokat okoznak, rendszeren ki sem ácsolhatók, egy szóval a bányászok átkát jelentik. Általában mondhatjuk, hogy a szabálytalan bányászattal elérni vélt megtakarítások semmi mást, mint helytelen gazdálkodást eredményezzenek. Ennek egyetlen következménye, hogy a bányában mindenféle elzárjuk az utunkat, mind a szállítással, mind a légvezetéssel megakadunk és majd sokkal nagyobb költségeket kell fordítanunk arra, hogy a bányát újból rendbe hozzuk, ahelyett, hogy mindjárt a kezdettől fogva szabályszerű és szakszerű bányászatot folytattunk volna.

364.§.

Az a mód, ahogyan az ércvájárokat az ércjövesztésnél bérezik, nem egyforma. E fejezet első részében arról volt szó, hogy

a bányában az időbérezés nem megfelelő, hogy ezért a meddő-ill. kőzetmunkát mindig szakmányban kell elvégeztetni. Egészen bizonyos, hogy a vájár ilyen alapon - ha a munkát szakmányban adják ki - sokkal több szorgalmat és fáradságot fog kifejteni, mint hogyha az ércet időbérben termeli. A szakmányadás különböző módon történhet: Nemes fémek esetében a szakmány alapjául az ércben rejlő fém sulya latban, egyéb fémeknél magának az ércnek a sulya fontban vagy mázsában szokásos. Nem nemes fémek érceit suly vagy ürmérték szerint is termeltethetjük és szakmány alapnak a termelt mázsa vagy bizonyos ürmérték árát vehetjük. Szakmány oly módon is adható - különösen, ha az érc kemény, pl. tömör zuzóércék vagy vasérc esetében - hogy a láb vagy ölmértékben végzett kitörésre hasonló szakmányt állapítunk meg, mint a meddő vágatokban szokásos. Az érctermeles szakmányba adásának elismert és általános előnyei akkor tűnnek ki legjobban, ha érchalmozokat és ércfészkeket jövesztünk. Ilyenkor ugyanis a vájárok kereset reményében arra törekszenek, hogy ezeket a fészkeket felkutassák és e célból a meddőkőzetet is megtámadják. Ha ezt a munkát azonban időbérben végezhetnék, gyakran ez igen sokba kerülne. Ezért a legtöbb császári bányában az érctermelet bizonyos szakmány alapján bérezik és ezzel kapcsolatban az a tapasztalat, hogy így mindenki igen jól megtalálja a számítását. Selmeceen pl. e tekintetben a következőképen járunk el: Ercvájárnak minden lat ezüstért, amelyet a kis tüzipróba során a termelt ércben megállapítanak, Szélaknán 9 krajcárt, a Siglisberg- és a Krisztina-aknán 300 lat fémtartalomig 6 krajcárt, ennél nagyobb fémtartalom esetén 4 1/2 krajcárt fizetnek. A többi bányüzemben, ahol a zuzóércet is szakmányban termelik, minden lat fémtartalomért 6 krajcár jár. Az ércvájárnak ezen kívül minden héten 1 fl /forint/ kivájási díj is fizetendő a pásztájában kitört hosszért. Hogy azonban ilyen címen ne lustálkodással töltse az idejét, minden 14 napra un. vájandékot /Vorgriff - előirányzat. F./ kell adni, vagyis előírják számára azt a vágathosszt, amelyet kellő szorgalom mellett ezen idő alatt kihajtani képes. Ha az előirányzott hosszt nem teljesíti a kivájási díjból az elmaradásnak megfelelő részt levonják. Szakmányadásnál azonban mindig arra kell vigyázni, hogy az ércvájár tulzott keresethez ne jusson. Előfordulhat ugyan és alig akadályozható meg, hogy egy vagy több hónapon át ez meg ne történjék, mert egy-egy pásztában a telér érc-, ill. fémtartalma hirtelen felszökhet, de ilyenkor közbe kell lépni, hogy hosszabb időn át vagy többször egymás után ilyen kilengések elő ne forduljanak. Ezért azokban a bányákban, ahol a termelt fémtartalomnak hosszú időre megállapított ára van, mint pl. Selmecebányán is, bizonyos idő múlva a tulságosan kereső ércvájó csapatot dus hozamu munkahelyéről szegényebbre, szegény munkahelyéről, jobban fizető munkára telepítik át és ezzel - hosszabb időszakot szemlélve - a kereseteknek bizonyos egyenletességét érik el. Ahol

azonban ilyen teljesítménybér előre nincs megállapítva és az érc minőségétől függően ott a vájár számára szakmányaadásnál munkahelyenként minden hónapban azt újból megállapítják - ha az egyik hónapban kiadós és dus ércek termelése révén tulzott keresethez jutott - a következő hónapban arányosan kedvezőtlenebb szakmányt kap, amely mellett azonban még mindig méltányos keresethez juthat. Ezt a bérezési módot alkalmazzák pl. a bászági bányákban.

365.§.

Általános szabály, hogy az ércbányászatban az összes munkahelyen az ott található ércet maradéktalanul ki kell termelni, és hogy a fedőtől a feküig a bányászok hanyagságból sehol ércmaradványt /Kämme?/ és érckérget vissza ne hagyjanak; a felügyelet e szempontból szigoruan ellenőrizze a vájárok munkáját. Kötelességük, hogy gyakori felujtással a fedü- és fekükőzetet - melynek felületét a puskapor füstje amugy is gyakran a felismerhetetlenségig bekormozza - különös gonddal megvizsgálják és megállapítják, hogy tényleg a telér határoló meddő kőzettel állnak-e szemben, vagy még termelhető telérrel. Mert gyakran előfordul, hogy a telérkőzet a fedü vagy fekü felé elmeddül és ezt a kőzetet az igazi fedünek vagy fekünek nézik; emögött azonban érczapadékok és ércmaradványok lehetnek, amelyek a telért választólap módjára határolják. Ezek, - hogyha a telért nem vizsgáljuk meg alaposan, egészen a valódi fedüig ill. feküig, örökké rejtve maradnak és elvesznek.

366.§.

Hasonlóan szigoru felügyelet szükséges a válogatásnál, valamint az ércnek a meddőtől való elválasztásánál is, nehogy ércdarabokat és érctartalmu telérkőzetet is eltömedékeljenek a fejtések helyén és ott örökre veszendőbe menjenek. Ezzel kapcsolatban azonban megjegyzendő, hogy nemes fémek ércei, továbbá dus és olvasztani való ércek esetében az azokkal együtt termelt látszólag meddő telérkőzetet sem szabad tömedékelésre felhasználni, mert annak ellenére, hogy külsejük meddőnek látszik, mégis szemmel észre nem vehető finom ércszemeket tartalmazhat. E telérkőzetet tehát a robbantással jövesztett aprókészlettel együtt, amelyben szintén - különösen vizes munkahelyeken - besárosodott, fel nem ismerhető ércdarabkák vannak, - ki kell szállítani a n pra és ülepitéssel, mosással és zuzással elő kell készíteni. Ha egy telér a fedühöz és fekühöz hozzánőtt, robbantásnál és gyakran réselésnél szintén a meddő kőzetfalra ráragadott némi érc szokott vissza maradni; ennek kitermelésére és kiválogatására ugyancsak gondot kell fordítani. Nem nemes fémek bányászatánál a meddő telérkőzetnek a külszinre való kiszállítása és előkészítése nem fizetődne ki, jóllehet, hogy a készletben még itt-ott ércszemek lehetnek. Ezért a válogatást a bányában figyelmesen kell elvégezni.

de utána a kiválogatott meddő csak tömedékelésre használandó. Ahol egy telérből csak zuzóércet termelnek, amugy is számítottunk azzal, hogy a telérben az ércszemek csak helyenként vannak behintve. Ha tehát vegyes telérközetet termelünk, amelynek meddőjében ércszemeket nem látunk, hiábavaló fáradságot jelentene, ha ezt a meddőt is a külszinre szállítanánk. Más a helyzet az aranyzuzóércnél. Ebben az aranyat nem láthatjuk; ha tehát okunk van arra, hogy a zuzóérc fémtartalmában kételkedjünk és nem akarunk a hasznos anyaggal együtt meddőt is kiszállítani, a munkahelyeken többször kell mintát venni és e mintákat kézi ülepítő szerkék segítségével alaposan meg kell vizsgálni.

367.§.

E fejezet elején azt mondtuk, hogy nemcsak rendes fejtésekről, hanem - a szállítás, légvezetés és a vizelvezetés céljaira is - megfelelő vágatokról kell gondoskodnunk; ugyanakkor a hegységbe, reményvágatokat is kell hajtánunk, hogy újabb érckészleteket felkutassunk. Most rátérünk arra, hogy ezen munkálatok során mire kell figyelemmel lennünk: A járatoknak is nevezett szállítóvágatok az ércbányák szintesen kihajtott műveletei, amelyek a szállítás, légvezetés, vizelvezetés céljából valamelyik táróval, aknával, adott esetben csak gurítóval vagy vitlaszállító pályával vannak összekötve. Főbb rendelkezésük, hogy e vágatok segítségével a termelt ércet és meddőt, vagy mélyebben fekvő más szállítóvágatba döntsük vagy onnan a további kiszállítás céljából magasabb szintre felhuzzuk. Mint-hogy e vágatok nemcsak az ide-oda csillézésre, hanem a bányafa be- esetleg kiszállítására is szolgálnak, megfelelő szélességgel és magassággal kell rendelkezniök. Ezeket tehát - úgy mint a közepes szelvényű tárókat - a kőzetben kell kivájni és a talpuk szintén bizonyos egyenletes emelkedést kell adni. Ahol erre szükség van, ezeket a vágatokat is ácsolni kell. E vágatok tehát nem mások, mint földalatti tárók külszíni kijárat nélkül. Ezen vágatokat rendszerint a telér csapásirányában hajtják ki. Egymás közti szintkülönbségük nyolctíz öl, vagy ennél több szokott lenni. Mivel e vágatok egyuttal a fakasztott bányavizek elvezetésére is szolgálnak, különös figyelmet kell fordítani arra, hogy az összes szintek talpa azon pont felé lejtessen - lett légyen ez a pont egy akna vagy egy táró - ahol az összbányavizet a vágattalpak összeterelelik. Mindenképpen el kell kerülni minden fordított irányú lejtést. Ha pl. keleti csapásirányú telérben bányászunk és a bányamezőnek központosan telepített gépaknája van, a keleti vágatok talpának nyugat felé, a nyugati vágatok talpának kelet felé kell lejtentie. Nagy és kiterjedt bányában, ahol több szállító- és gépakna van, az összes kihajtandó vágatot előzetesen gondosan meg kell tervezni; előre meg kell állapítani, hogy merre lejtessen, egyrészt a vizelvezetés, másrészt a szállítás megkönnyítése céljából. Ugyanis a szállítás szempontjára

ból is fontos a talplejtés iránya, mivel a teli csilléknek mindig lefelé, az üres csilléknek felfelé kell haladniuk; fordított esetben a szállítás igen nehéz és ezáltal költséges lesz. Ahol ezt a szabályt már a tervezésnél elhibázzák, később arra kényszerülnek, hogy jelentős költséggel a talpat utánszedjék és szabályozzák. Ha valamelyik bányának függőleges aknái vannak, ezekből keresztvágatokat hajtanak a telérben hajtott vágatokra, ezáltal összekötik e vágatokat az aknarakodókkal és odairányítják mind a szállítást, mind a bányavizet.

368.§.

E vágatokat gyakran nagykiterjedésű öreg műveletek és eltömedékelt bányarészek között kell fenntartani. Ilyenkor az ácsolatok állapotának ellenőrzését különös gonddal kell elvégezni, nehogy omlások következzenek be. Az ezzel járó költségek, valamint az omlás veszélyének végleges elkerülése céljából kerülő vágatokat szoktak hajtani az ép kőzetben; ezekkel a veszélyeztetett vágatszakaszokat kiiktatják. E célból a vágat valamelyik - még érintetlen kőzetben lévő - pontjától néhány öllel betörnek a szilárd fekübe vagy fedübe, utána párhuzamosan az eredeti vágattal annyit haladnak előre, mint amennyit a nagy és veszélyes régi fejtés hossza kitesz. E szakasz végénél ferde irányban visszalyukasztanak a régi vágatba, úgyhogy az öreg fejtést e művelettel teljesen megkerülik. Hasonló céllal ilyen kitérő vágatot hajtanak azért is, hogy a hegynek valamelyik laza és töredezett kőzetből álló övezetét elkerüljék, végül ott is, ahol nagykiterjedésű veszélyes régi fejtésben visszahagyott telérkőzet vagy ércpillér utólagos kitermeléséről van szó. Az ebből termelt érc biztosabb kiszállítása, a bányafa és tömedékanyag beszállítása céljából szintén hajtanak ép kőzetben ilyen kerülővágatot.

369.§.

A legtöbb járat és bányavágat különböző pontján, a víz is jelentkezik és ennek elvezetése céljából vályukról kell gondoskodnunk. Ügyelni kell tehát arra, hogy a bányavágatok mindig tiszták és iszaptól mentesek legyenek, mert ennek elhanyagolása mind a szállítást, mind a járást kellemtelenné és nehezzé teszi, attól eltekintve, hogy a fel nem fogott víz a mélyebb bányaműveletekre is leszivároghat. Ezért a főtérből csöpögő, vagy a vágatoldalakon lecsurgó minden bányavizet ereszekkel vagy kis vályukkal kell elfogni és a csurgókba, ill. a vízcsatornába vezetni. Ezeket a vízcsatornákat időközönként az iszaptól meg kell tisztítani, hogy víz ki ne csorduljon belőle. Nagy bányákban ezt a munkát külön csatornatisztítókkal végeztetik el.

370.§.

A telér csapás- és dőlésirányu folytatását továbbhajtással, mélyítésekkel és feltörésekkel szokták megvizsgálni. Továbbhajtások azok a szintes vágatok, amelyeket - a telér vonulását követve - hajtanak, hogy ezzel újabb érckészletet kutassanak fel; a továbbhajtás munkahelyét vájvégnak nevezik. Már többször említettük, hogy kevés telér van a világon, amelyben végig száiban áll az érc. A legtöbb telérben az ércvezető szakaszok váltakoznak a meddő telérközvet szakaszaival és ez a jelenség a leggyakoribb a nemesfémércet vagy dusércet tartalmazó telérekben. Ezen oknál fogva a vájvégek további kihajtása és újabb érckészletek felkeresése az ércbányászat egyik legszükségesebb és elkerülhetetlen követelménye. Mert, ha megelégszünk a feltárt érc lefejtésével és közben nem gondolunk további érctartalékok felkutatására, amikor a bánya ennek a költségeit még a saját anyagi eszközeivel fedezhetné, még a legdusabb telér esetében is hamar megszűnhet. Ha ugyanis a fogható ércet kitermeltük, reményvágatokat már csak a bányarészesek tőkéjéből hajthatunk, ez pedig köztudomás szerint igen kellemetlen és nehéz ügy. Ezzel szemben ha a vájvégeket olyan időben folytatjuk, amikor a bánya ezeket a költségeket még maga is ki tudja fizetni, a hegyiséget mindjobban feltárhatjuk, új érckészleteket fedezhetünk fel és ezzel a bányászat hosszú élettartamát biztosíthatjuk. Mindezt ezek a vájvégek a reménymunkahelyek legfontosabb műveletei. Már korábban említettük, hogy a vájvégek szintosztása, ill. az egymásközötti függőleges távolsága a telér minőségétől függ, vagyis attól, hogy a telér hosszú vagy rövid ércszakaszú. Tulnagyszintkülönbség ill. tulnagyszintosztás már azért sem ajánlható, mert annál nehezebben lehet az egyik vájvégből a másikra lyukasztani és ezután a munkahelyek légellátását biztosítani. Ez a szempont igen fontos, mert a léghiány legelőször a vájvégeken szokott bekövetkezni. Amit azonban a tárókról szóló fejezetben arra vonatkozóan mondtunk, hogy puha és töredezett kőzetű vastag telérben a tárót miképpen kell kihajtani, az a vájvégekre is érvényes, mégpedig különösen azokra, amelyeket a jövőben szállítógátatnak fogunk használni és ezért sokáig nyitva és kifogástalan állapotban kell fenntartani. Mert meg kell jegyezni, hogy az előbb leírt járatok vagy szállítógátatok kezdetben nem mások, mint továbbhajtások. Ha ezeket nem kell idővel eltömedékelni, hanem a termelés érdekében továbbra is nyitva tartják, ezeket járatoknak nevezzük, mert ezeken futnak a szállítás lebonyolítása során csillések a csillékkal.

371.§.

A továbbhajtásokat a telér további megvizsgálása céljából azért mélyítenek, hogy a kőzetet nagyobb mélységben is feltárják. Ugyiszintén, ha a továbbhajtás fölött nagyobb érin-

tetlen érckészletet sejtenek, annak megvizsgálása céljából feltörést hajtanak. Mind e kétféle munka arra is szolgál, hogy lyukasztás útján a továbbhajtásokat egymással összekössék. Mélyítés tehát lefelé irányított művelet, feltörés pedig ennek az ellentétje, vagyis felfelé irányított bányaművelet. Ha azonban a mélyítés vagy feltörés felső, ill. alsó vágatra lyukasztott és szállításra használjuk, ez az elnevezés már nem érvényes és ettől kezdve a művelet rendeltetése ill. használata szerint - attól függően, hogy kötéllel és bődönnel felfelé, vagy lefelé döntéssel szállítunk, vitlapályának, ill. guritónak nevezzük.

372.§.

Gyakran az a helyzet, hogy a telér melletti fedü- és feküerek vonulnak, amelyek a telérből ágaznak el, továbbá, hogy az ismert teléren kívül a fedü- és feküközvetben még más telérek és erek is léteznek. Olyan hegységben, ahol a bányatársulat bányatelkei nem csupán egy telérre korlátozódnak, hanem ahol a fejedelmi bányászat vagy nagy bányatársulat a hegység nagy részét megkutatta és ezzel jogot szerzett arra, hogy a telérből kiindulva a fedü- és fekühegységeket is megvizsgálja, igen fontos részei a reményműveleteknek azok a harántok, amelyeket a fedüben ill. a feküben hajtanak ki. A fedüvágat tehát egy keresztvágat, amelyet a telérfedüből a feküközvetben hajtanak, annak megvizsgálása céljából, hogy az ott netalán vonuló nemes ereket, vagy más teléreket felkutassák. Feküharánt pedig az a keresztvágat, amely a telérfekütől kiindulva ugyanezen célból a feküközvetet harántolja. Ha ilyen fedü - vagy feküharánt nemes ereket talál és ezzel új érckészleteket tárt fel, más helyen is, akár a csapásban, akár magasabb vagy mélyebb szinten, hasonló fedü ill. feküharántokat hajtunk ki, részben azért, hogy ezeket az ereket úgy csapás - mint dőlés irányban továbbra megvizsgáljuk, másrészt azért, hogy ezen újabb bányarész számára a főbánya műveleteivel való összeköttetés révén jobb szállítást és kifogástalan légvezetést biztosítsunk.

Itt azonban meg kell ismételnünk, amit már az első fejezet első részében erre vonatkozóan mondtunk: Ahol a telérek két teljesen különböző kőzet között vonulnak, pl. mészkő és pala között, általában a fedü- és a fekühegység minden további telértől vagy erektől teljesen mentes és meddő szokott lenni. Itt tehát a hegységek mineműségéről szerzett ismereteinkre kell támaszkodnunk és meg kell állapítanunk, hogy haszontalan pénz pazarlást jelentene, ha a fedü- és feküközvetben telérek és erek után kutatnánk olyan hegységben, ahol ilyenek nem léteznek. Ugyanazon a helyen azt is említettük, hogy a hegység egyik kőzetfajtája több egymás mellett vonuló telért is tartalmazhat, míg a másik kőzetfajta kizárólag csak meddő kőzetet. Ilyen esetben csak a tapasztalat

szolgáltathatja a legmegbízhatóbb utmutatást.

373.§.

Előfordul, hogy a vājvégeken vagy a mélyítésben a telér felbomlik, szétoszlik, elvékonyul, esetleg egy kereszthasadék által elvágódik és a fedübe vagy a fekübe elvetődik. Mind a négy esetben azonban a telér megvizsgálását folytatni kell. Az első esetben a szétágazódott érczsinórokat követjük. Ha ezek azonban a vágatszelveknél nagyobb szélességre a fedütől a feküig széthuzódnak, úgy a közepén huzódó zsinórokat egészen addig kell követni, amíg a telér újból össze nem zárul. Nagy körültekintésre vall azonban, ha az elővájás során bizonyos távközökkel néhány öl hosszú kis harántokat hajtunk a vágatoldalba, mert előfordul, hogy a szétbomlott telér egyik vagy másik része a fedü- vagy feküközetben folytatódik és ott egyszerre vastagabbá és dussá válik. A másik esetben általában a szétoszlott telérágak közül a vājvég továbbhajtására a vastagabb és a telércsapással legjobban egyező telérágat választjuk. Itt azonban esetleg csalódhatunk, mert helyenként azt is tapasztalták, hogy a követett vastagabb ág bizonyos távolságban kiékül, míg a vékonyabb ág, amelyet utána szintén követtek, hamar kivastagodott; tehát ez volt az igazi telér. Ezért szükséges, hogy ilyen esetben is a kihajtásra választott telérágból harántokat hajtsunk, amelyekkel a másik telérág minőségét megvizsgáljuk. Ha a telér annyira kivékonyodik, hogy felismerni nem lehet, legokosabban tesszük, ha a vājvéggel a telér tájoló szerint főcsapásirányát egyenes irányban követjük, az utunkba esett kőzetékek által elnyomott telért legvalószínűbben ebben a horairányban látjuk viszont. Ha ez néhány öl távolságon belül nem következik be, a telér folytatását kis harántokkal kell megkeresni. Ugyanilyen esetek a telérdőlés irányában is adódhatnak; ezért a mélyítésekkel kapcsolatban ilyenkor azonos módon járunk el, mint a vājvégek esetében. Végül, ha telért egy kereszthasadék elvágta és a fedübe, vagy a fekübe vetette, a telértha a keresztvető nem okozta annak végét - mindenképpen újból meg lehet találni, ha továbbhaladva a vetőt követjük. Itt azonban az a kérdés, hogy melyik oldalon keressük, a fedüben vagy inkább a feküben folytatódik-e a telér? Ha a kereszthasadék a telért pontosan derékszögben vágta el, semmi sem szól a mellett, hogy az egyik oldalon több esélyünk lenne mint a másikon, ezért le kell számolni azzal, hogy a telért mind a két oldalon egyszerre, vagy tetszés szerint, először az egyikken, utána a másikon kutassuk, amíg a telért meg nem találtuk. Ha azonban a vető nem egészen derékszög alatt keresztetzi a telért, a nagyobb valószínűség a mellett szól és a telér inkább ott található, azon az oldalon, amely oldal a vetővel a nagyobb szöget alkotja, mert valószínű, hogy az a repedés, amely a kereszthasadékánál megszakadt, annak inkább elülső, mint hátsó oldalán folytatódik, ami egyébként az általános tapasztalattal is meg-

egyeznek. Ugyancsak egy közel szintes vető által dőlésben elvetett telér esetében a telér folytatását inkább a vető dőlésében, mint az ellenkező irányban magasabb helyen kell keresni. Ha azonban keresztvetők által több ízben zavart telérnél ismételten azt látjuk, hogy a telér a fedü felé vetődött el, a telér folytatását minden további vetőnél is a fedüben kell keresni, mert tapasztalatból tudjuk, hogy ez a hegység belső szerkezetével függ össze, és ennek következményeként az összes vetők azonos jellegűek.

374.§.

A földalatti viszonyokra vonatkozó eddig tárgyalt témával kapcsolatban még meg kell jegyeznünk, hogy mindezek a jelenségek ritkán vagy egyáltalában nem fordulnak elő, két különféle kőzet között vonuló telér esetében. Ilyen viszonyok mellett, különösen a keresztthasadék okozta vető egy eddig nem tapasztalt jelenség. Aki azonban a hegységek természetes felépítését ismeri, könnyen beláthatja, hogy a telérek keletkezésekor ilyen folyamat nem játszódhatott le, mert az eredeti repedés mindig csak kétféle, egymással szilárdan össze nem függő kőzet között, keletkezhetett. Viszont a keresztthasadékok nem húzódtak át az egyik kőzetfajtából a másikba, hanem a választósíkon azoknak meg kellett szünni és ezért nem jöhetett létre a telér elvetődése. A leggyakoribb, ami ilyen természetű, vagyis kétnemű kőzet között húzódó telérnél tapasztalható, a kivékonyodás, amelynél a fedü- és fekükőzet szorosan összezáródik és az ezek között települt telér, egy bizonyos távolságig megszűnik. Ilyen telér feltárása azonban a világ legegyszerűbb dolga, mert a kétféle kőzet között a vájvéggel vagy a mélyítéssel csak tovább kell haladni, addig, amíg a fedü és fekükőzet megint eltávolodik egymástól és a telér e kettő között újból mutatkozik.

Ö t ö d i k f e j e z e t

A telepányászat módjai

375.§.

A korábban adott leírásból tudjuk, hogy a telepek más kőzetfajtáktól és rétegektől takarva többnyire közel szintesen települnek, illetve a hegység rétegeivel azonos módon emelkednek vagy lejtnek, nyergeket /Buckeln/ és teknőket alkotnak. Könnyen belátható, tehát, hogy a telepek bányászatát másképpen és más eszközökkel kell folytatni, mint amelyek a telérek és erek bányászatánál indokoltak és szokásosak. A telepányászat tárgyát a telepek természetéről szerzett eddigi ismereteink szerint mindig kísértékű fémek és ásványok képezik, ehhez jön még pl. a vörösrézpala bányászatban a telep vékonysága és a csekély fajlagos fémtartalma. Ezért gazdasági vonatkozásban a legnagyobb gondosságot kell alkalmaznunk, hogy az efféle bányászatot még némi haszonnal üzhessük. Nyilvánvaló tehát, hogy a telepányászatra más szabályok érvényesek, mint a telérbányászatra, mert a bányászatban a jó gazdálkodásnak mindig a dolog természetéhez kell igazodnia. Telérek esetében, amikor aknáknak, táróknak és vágatoknak gyakran évszázadokon át kell állniuk, e műveletek tartós és ezért költséges kivitelé, a bizonyos műszaki célok eléréséhez tágas, szabályos és szakszerű építése, a rendezett és rendszeres fejtések létesítése, okos gazdálkodásnak számít, mert élettartamuk évszázadokra terjed és ezen idő alatt mindvégig élvezzük a gondos munka hasznát. Telepányások azonban rövid életűek, természetes településük egész más művelési módot igényel, ezért a fentemlitett költséges létesítmények itt csak haszontalan és káros kiadásokat jelentenek. Ami tehát a földalatti viszonyok szerint az egyik esetben gazdaságos, a másik esetben gazdaságtalan.

376.§.

A telepek többnyire alacsony hegységekben szintesen fordulnak elő. Ebből logikusan arra következtethetünk, hogy a szállítás és légvezetés lebonyolítására itt a tárókat lehet legkevésbé alkalmazni. Telephegységben, a telep legmélyebb pontjára kihajtott, a bányavíz levezetésére szolgáló táró talán még jó szolgálatokat tehet, de, mivel a telepek fedürétegei ritkán vastagok, telephegységben általában csak aknákkal bányászkoznak. Ezért a különböző kőzetrétegekben függőleges aknákat mélyítenek, amelyeknek mélysége, a telep fekvésétől függően 15, 20, 30, 40, ritkán pedig több 30 ölnél is. Az aknák egymás közötti távolságát nem veszik túl nagyra, nehogy ezáltal a földalatti szállítás nehézkesé és költségessé váljék. Ezért telephegységben nagy számban találunk aknákat, ezeket a régi időkben

aszerint mélyítették, ahogy a bánya idővel nőtt, utána pedig felhagyták és összementek, mert nem volt rájuk többé szükség. Míg tehát a telér- és tömzsbányászatnál a fejtések mellett az aknákat is ugyyszólván örök időkre kell berendezni, a telepányászatnál az akna feladata akkor fejeződött be, ha az akna körül kitermelhető teleprészt lefejtették; hacsak a légvezetés érdekében nem kell az aknát még bizonyos ideig fenntartani, amíg az új aknát le nem mélyítették. Ennek környékén az elérhető teleprészt ugyancsak lefejtik és kiszállítják és így tovább. Mindebből az következik, hogy ezen aknákkal kapcsolatban minden költséget el kell kerülni, amelynek végcélja az élettartamuk meghosszabbítása.

Először tehát ezen aknák szelvényét nem szabad tulnagyra méretezni, tekintettel arra, hogy nem nagyon mélyek ezért ritkán használnak itt szállítógépeket, hanem a szállítást többnyire emberi erővel, vitlák segítségével végzik. Általában elegendő tehát 7 láb szelvényhossz, ebből a fele a szállítóosztályra, fele a járóosztályra esik, szelvény szélességnek pedig elegendő 5 láb. Ahol pedig kettős szállításra rendezkednek be, a szelvényhossz 10-11 lábra is nőhet. Másodszor: Az ácsolással a kőzet minőségéhez kell ugyan igazodni, de a fával amennyire csak lehet itt takarékoskodni kell. Ezért csak nagyon ritkán és csak bizonyos esetekben alkalmaznak a teljes gárdozatot, hanem álló támaszfákkal, vagy vendégtámaszfákkal ácsolnak. Ritkán szoktak egy aknát végig biztosítani, hanem csak a laza rétegekben tesznek ácsolatokat, míg a szilárd rétegeket ácsolatlanul hagyják, legfeljebb itt-ott helyeznek el kereteket vagy feszítékeket. Harmadszor: Annak ellenére, hogy a szállítódobbal vagy járgánnyal való szállítás összehasonlíthatatlanul olcsóbb, mint az emberi erővel való vitlaszállítás, mégis telepányászatnál e gépeket ritkán használják, mert az aknák nem nagyon mélyek, főleg azonban, mert az aknák rövid életűek, az ilyen gépek építése és gyakori áthelyezése tehát túl sokba kerülne.

377.§.

Mindamellettt itt is vannak kivételek. Már a 68.§-ban említettük, hogy vannak rendes csapással és dőléssel rendelkező telepek, amelyek a telérektől csak annyiban különböznek, hogy a fedjük többféle egymásra települt kőzetrétegből áll, ami ugyanis a telephegység ismertetője. Ilyen telepben a bányászatot a telérbányászatra érvényes szabályok alapján folytathatjuk. Különösen jó szolgálatot tesznek ilyenkor a tárók; ezeket általában nem túl nagy hosszban a fedürétegen át a telepre lehet hajtani és mivel e fedükőzet ritkán kemény, nem is kerülnek sokba. A vízvezetés mellett ezeket a tárókat előnyösen lehet szállításra is használni. Ahol azonban a telep nagyobb mélysége miatt tárók nem célszerűek, úgy mint a telérek esetében függőleges aknát mélyíthetünk a fedüben és onnan keresztvágatot hajthatunk a telepre. Ennek végpont-

jából lehet aztán magában a telepben az elővájást folytatni, vagy ereszkéket mélyíteni; egyszóval olyan bányászatot létesíteni, amely nem is különbözik nagyon a telérbányászatától. Ezekben az esetekben az aknákkal is hosszabb időre kell be rendezkednünk, tehát a kőzet minőségétől függően az aknákat jó és tartós biztosítással kell ellátni, továbbá, mivel az ilyen bánya és annak aknája is idővel mind mélyebb lesz, szállítógépet is érdemes felszerelni, amely mindenképpen előnyösebb szállítási lehetőséget nyújt, mint az emberek által hajtott vitlák.

378.§.

Szintes településnél is adódhatik, hogy az aknát sokáig kell üzemben tartani, és ezért egy szállító gép beépítése igen hasznos lehet, mégpedig akkor, ha a telep nagyon vastag és ezért bizonyos körzeten belül a telep lefejtése hosszabb időt igényel, de különösen, ha a telep jelentős mélységben van és az emberi erővel való szállítás igen nagy költséget okoz. Ha szintes telepben sok bányavízet fakasztanak és ennek táróval való elvezetésére nincs mód, vízemelőgépet is be kell építeni; ehhez pedig, szintén hosszú élettartamu gépakna szükséges. Mindezekben az esetekben az aknát tartósan kell biztosítani; ha nyomásos a kőzet teljes gárdozattal is kell ácsolni. Gépakna mélyítésénél arra kell ügyelnünk, hogy az akna a telepet annak legmélyebb pontján érje, úgyhogy a fejtésekben és egyéb bányaműveletekben fakasztott bányavíz oda összefolyhassék.

379.§.

Ahogy láttuk a telérekben az ércet vágatszerűen /strassenweise/ fejtik, vékony lejtős telepekben viszont a pásztaszerű /strebeweise/ fejtést alkalmazzák. Pászta alatt tulajdonképpen nem értünk mást, mint egy szintes vagy lejtős vágatot, amely annyira alacsony, hogy a vájár nem állva, hanem csak az oldalán fekvé dolgozhat. Ennek az az oka, hogy a fedü- és a fekü-kőzet rendszerint igen kemény, míg az egy réteg meddőből és egy réteg vörösrézpalából álló telep ritkán vastagabb fél-ill. egy lánál. Ahhoz, hogy a munkás ilyen telepben állva dolgozzék, magas vágatot kellene kihajtani, tehát a fedüből és a feküből még igen sok meddőt kellene hozzátérnelni. Az ezzel járó többletköltség messze túlhaladná az amugyis vékony és ércszegény telepből termelt vörösrézpala értékét. Ezen oknál fogva ilyen bányában a pásztákat a telep csapásában szintesen hajtják. Mivel a költségcsökkentés érdekében csak minél kevesebb meddőkőzetet szabad hozzátérnelni, ezek a szintes pászták rendszerint igen alacsonyak. A feküből általában semmit nem szednek hozzá, viszont az igazi érctelep fölött mindig van egy meddőkőzetből, vagy olvasztásra nem érdemes ércből álló palaréteg; amelyből annyit termelnek hozzá, hogy a fejtés belvilága kb 2 láb magas lesz. A pászták szé-

lessége egy öl. A jövesztést részben csákánnyal, részben ékkel és kalapáccsal végzik. Ha pedig a felmagasításra kijelölt főteréteg kemény, furással és robbantással végzik a bővitést, ezért a telep feletti palarétegeket némely helyen "likas kőnek" /Lochberg/ nevezik. A szállítóvágatokat valamivel nagyobb magassággal hajtják ki, hogy a szállítást kisebb kényelmetlenséggel végezhessek. Maguk a pászták hasonlóak a leírt haladópásztákhoz, ill. a főtepásztákhoz, ha ugyanis úgy tekintjük, hogy a fejtés összes pásztái lejtőben sorakoznak fel egymás mögött. E célból a lejtős telepet követve a vájvégeket mind a négy égtáj irányában jó messzire előrehajtják, majd ezután e műveletekből ugyanugy, mint a haladó- és főtepásztafejtés esetében a pásztákat egymás után telepítik és művelik. Az alacsony pásztákban a szállítást úgy végzik, hogy kis ke-rekeken járó, kicsi lapos csilléket vonszolnak a csillésfiuk maguk után, amiért is e csilléket vonszolt csilléknek nevezik. Ahol a pászták messze vannak az aknától, a termelt ércpalát csak a legközelebbi szállítóvágatig vonszolják, ott rendes csillékbe töltik át és azzal járnak ki az aknához. Ha a pásztákban a főtő ill. tető nem elég szilárd és ezért biztosítani kell, a talp és a főtő közé rövid támfákat vernek be. A meddőt azonban a csapat maga mögött mindig eltömedékeli, miközben a felállított támo-kat rabolja és újból felhasználja. A szállítóvágatokat azonban rendes ajtókötésű ácsolatokkal biztosítják. Vas-tag telepekben, pl. néhány láb vagy ölvastagságú kőszén-, vaskő- és timsópala telepben a pásztákat fejtés céljából a talptól a főtőig érő rendes magassággal és szélességgel hajtják ki. Ilyen esetben igen előnyösen alkalmazható az a fejtési mód is, amelyet a keresztpásztafejtés első sze-letében alkalmaznak. E pászták szükséges biztosítását sü-vegekkel és támfákkal végzik.

380.§.

A telepbányászatban is hajtának reményvágatokat. Könnyen érthető azonban, hogy itt sem mélyítésekről sem feltöl-tésekről nem lehet szó, ha azoktól a lejtős telepektől eltekintünk, amelyek telérek módjára lefejthetők. E re-ményműveletek tehát csupán abból állnak, hogy a telep emelkedésében tovább haladunk a mezőbe, miközben annak érc tartalmát ill. dusságát megvizsgáljuk. Ugyanezen cél-ból azonban a hegység szomszédos részeiben a telepig új aknákat is mélyítenek. Egyébként, ahogy a keresztbasadé-kok a teléreket levetik, úgy a telepeket a vetők zavarják, amint a 71.§-ban már említettük. Itt tehát a telep további feltárása szükséges. A dolog természeténél fogva, a telep feljebb vagy lejjebb folytatódhat. A tényleges folytatásnak valószínű helyét a kőzetből azonban könnyen felismerhetjük. Ha ugyanis a vágat a vető átharántolása után a talpkőzet-be jut, a telep folytatása csak magasabb szinten kereshető,

a vető síkján tehát fel kell törnünk, hogy megint a telepbe érjünk. Ha azonban a vágat a vető mögött a feduréteggel azonos kőzetben halad tovább, a telep csak alattunk lehet, tehát a vető mellett lefelé kell haladnunk.

H a t o d i k f e j e z e t

A bányafalazás

381. §.

Alkalomadtán a bányafalazás igen értékes szolgáltatásokat tehet a drága bányácsolás megtakarítása szempontjából. A falazást leginkább tárók, vágatok és aknák biztosítására alkalmazzák. A ésszerűség is amellett szól, hogy csak olyan helyen szabad falazni, ahol a kőzet hiányzó állékonysága miatt nemcsak igen sok fát kellene felhasználni, hanem az ácsolatok gyakori kicserélése is végeredményben az erdők felesleges pusztítását és igen nagy költséget eredményezne. Elsősorban tehát azt kell mérlegelnünk, hogy a bányának későbbi időkben is szüksége lesz-e ezekre a tárókra, vágatokra és aknákra és azok a jövőben is nyitva ill. használható állapotban tartandók-e. Mert, ha azokat a tárókat, vágatokat, aknákat is kifalazzánk, amelyeket csak a jelenlegi bányászat folytatására kell bizonyos ideig fenntartani, egy pár év múlva azonban ezeket már nem használjuk, hanem eltömedékeljük, vagy összemenni hagyjuk, a gazdaságosság szempontjából igen helytelenül cselekednénk. Mert tetemes költség nélkül falazni nem lehet, ezért szükséges, hogy annak hasznát minél tovább élvezzük. Ezen oknál fogva főleg csak altárókat, főaknákat, rakodókat és a bányavágatok közül csak azokat falazzuk ki, amelyek hosszú ideig szállításra szolgálnak, vagy amelyeket a vízvezetés ill. a légvezetés érdekében igen sokáig nyitva kell tartani.

382. §.

Mindemell-tt különösen az aknafalazás tekintetében más szempontok is számításba jöhetnek: Közismert tény, hogy az ácsolás ott, ahol gálicos bányavíz nedvesíti, több évszázadon át is kornadás nélkül ép állapotban marad, sőt az idők folyamán egyre keményebb és tartósabb lesz. Ezt bizonyítják helyenként az ősrégi időkben létesített aknák ma is kifogástalan ácsolatai. Nem vitás, hogy az aknák fával való biztosítása lényegesen olcsóbb, mint az aknafalazás; ilyen esetben tehát az ácsolás kétségkívül előnyösebb. Továbbá: Már korábban említettük, hogy a szállítóaknák felülete sima legyen, különösen ott, ahol szállítózsákokkal szállítanak. Falazott aknák belső felülete azonban sohasem sima, gyakorlatilag nem kerülhető el, hogy éles kőzetdarabok a szelvénybe be ne nyuljanak, ezeken az éleken pedig a szállítózsák ill. bődönök elhasználódnak, nem beszélve arról, hogy gyakran meg is akadhatnak, leszakadhatnak és ezzel kárt és balesetet okozhatnak. Függetlenül az aknáktól ezenkívül a létrapedokhoz, a gépszervevények felerősíté-

séhez is sok fát kell még befalazni; annak esetleges kicserélése, új fának a befalazása igen körülményes és veszélyes munka. Végül egy egész aknaszakasz újbóli kiácsolása mindenképpen gyorsabban, könnyebben és a szállítás kisebb hátráltatásával végezhető el, mint egy tönkrement aknafalazat újbóli falazása. Mielőtt tehát ilyen költséges megoldásra határoznánk el magunkat, mindezeket a szempontokat a leggondosabban mérlegelnünk kell. Általában úgy látszik, hogy a bányafalazásnak leginkább ott van helye, ahol az ácsolatok a hegynyomás következtében gyakran elpusztulnak, tehát tárókban, vágatokban és lejtős aknában. Függőleges aknában azonban a kőzetnyomás sohasem lehet nagy, mert a hegység minden kőzetrészecskéje a nehézségi erő irányában, tehát függőlegesen az aknafal mentén lefele hat, az ácsolatfa tehát inkább korhadás, mint nyomás miatt pusztul el. Tapasztalatból tudjuk, hogy a tölgyfa ácsolatok egy aknában legalább 40 évig tartanak. Az aknafalazás pedig négy-öt, sőt hatszor annyiba kerül, mint a fabiztosítás. Eszerint csak többszáz év után láthatnánk, hogy volt-e haszna a falazásnak, ha ugyanis az akna ennyi időt kijavítás, ill. újból falazás nélkül kibirna. Azonban ilyen hosszú időre terjedő tapasztalatokat még sehol sem szerezhettünk, tehát e kérdés továbbra is nyitott. Azonban mindazon helyeken, ahol tölgyfa hiányában csak a sokkal gyorsabban korhadó fenyőfával ácsolhatnánk, továbbá ahol a fa igen drága és ezért az ácsolás költséges, végül ahol a túl nagy nyomás miatt a fa minduntalan elpusztul, nem kétséges, hogy az aknafalazást az ácsolással szemben előnyben kell részesíteni.

383. §.

Kétféle bányafalazást különböztetünk meg: a habarccsal való falazást és a száraz falazást. Száraz helyeken, ahol jó légáramlás van, mészhabarccsal lehet falazni, mert ott a fal - úgy mint a külszínen - folyamatosan kiszáradhat és ily módon idővel kemény és tartós lesz. Ha azonban a kőzet nedves, e falazási mód nem célszerű, mert az átszivárgó víz a habarcsot feloldja, annak száradását megakadályozza és előbb-utóbb az egész fal beomlását okozza. Ilyen helyen tehát a száraz falazást kell alkalmazni. Általában mondható, hogy az illető bányában termelt kőzet ritkán alkalmas falazásra, mert ásványi, különösen kovandóból álló alkatrészei - amilyeneket a telérek mellékkőzetei többnyire tartalmaznak - a levegőn rendszerint felbomlanak, elmállanak és az építőkö szétesését okozzák. Azonban ez a szabály nem általános érvényű, mert vannak a bányákban olyan kőzetek is, amelyek nem mállnak el: ilyenek pl. a mészkő és bizonyos homokkő - ill. szarukőfajták, vagyis olyan kőzetek, amelyek kovandtól mentesek. Minden falazás előtt meg kell vizsgálni a kőzetet arra vonatkozóan, hogy mállásra hajlamos vagy ellenálló-e, erről legkönnyebben a meddőhányón győződhetünk meg. Egyébként bányafalazásra leginkább az egyenes felületekkel hasadó kőzetek a legalkalmasabbak, míg a gömbölyded, élnélküli kövek erre a célra teljesen alkalmatlanok, mert a köveknek szí-

lárd és pontos összeillesztése a falazat állékonyságának és nyomással szembeni ellenállóképességének előfeltétele. Erre különösen a száraz falaknál kell vigyázni, mert ennél a munkánál a terméskövet nem eredeti alakjában használjuk fel, hanem azokat úgy kell faragni, hogy pontosan zárjanak egymással.

Nem emlékszem arra, hogy valamikor is hallottam volna, hogy valamelyik bányánál gipszet használtak volna fel falazásra. Nem kétséges azonban, hogy a gipsz pl. vizes helyeken biztosan igen jó szolgálatokat tehetne, mert vízben szilárd kőszerű testté valik, amiért is zsilipeknél és a vízépités más létesítményeinél kitűnő tulajdonságai miatt előszeretettel használják.

384.§.

Tárókat és vágatokat nem lehet egyforma rendszer szerint kifalazni, hanem e tekintetben mindig a telérek és a közep minemiségéhez kell igazodni. Álló, puha telér, de szilárd és állékony fedü- és fekükőzet esetében elegendő, ha csak a főtét támasztjuk alá, falazott boltozattal, a boltozat két végét pedig a két vágatoldal szilárd kőzetébe vájt két boltszékre támasztjuk. VII. tábla, 1. ábra. Ha a fedükőzet töredezett, a talp és a fekükőzet azonban ép, a fedü oldalon függőlegesen felfelé falazunk, majd a boltozatot kifejezzük, ennek egyik vége a függőleges fal folytatása, míg a másik vége - a vágat oldalát képező feklap fél magasságában - a kőzetbe vésett boltszékre támaszkodik. 2. ábra. Abban az esetben, ha mind a két vágatoldal valamint a főté kőzete is töredezett, a vágattalpra azonban a falazatot biztonsággal ráépíthetjük, két oldalt függőleges falakat építünk és azokra falazzuk rá a boltozatot. 3. ábra. Lejtős telér esetében, ha a fedükőzet jó, a fekükőzet valamint a telér maga töredezett, az ún. támasztóívet alkalmazzuk, vagyis a fekl talpon függőlegesen felfelé falazunk, majd erre félívet boltozunk, amely a fekükőzetbe vésett boltszéken ér véget. 4. ábra. Mind ezekben az esetekben az a szabály, hogy a talpban réseket kell vájni és a falakat csak e résekre szabad alapozni, nehogy a kőzet esetleges nyomása a falat a vágat szelvényébe tolhassa. Általában minden bányafalazásra érvényes, hogy a falat sohasem szabad a kőzetre, hanem csak a kőzetben készített mélyedésre ráépíteni, úgyhogy a fal és a kőzet között a legszorosabb kapcsolat jöjjön létre.

385.§.

Azonban van a bányafalazásnak egy egészen egyszerű fajtája is, ehhez sem boltszék, sem boltozat nem szükséges. Ezt a módszert gyakran alkalmazzák, ha pl. vágatokat öreg műveleteken kell átvezetni. Itt ugyanis a vágat mindkét olda-

lán nagy kődarabokból száraz meddőfalat rakunk és a fal mögött az üreget egészen a fedő- ill. a feküig meddővel eltömedékeljük. E falak felső felületére keresztben süvegeket, a süvegekre bélésfát, e fölé pedig még darabos meddőt is raknak. Az eféle falazás sok munkát és költséget nem okoz és meglehetősen tartós. 5a. ábra. Ugyanigy biztosíthatjuk valamelyik tárónak csupán a fedőjét is akkor; ha történetesen a talp és a főte szilárd kőzet.

386. §.

Ott ahol a kőzet annyira puha, mállott és nem állékony, hogy a fal számára a talpban rendes alap nem biztosítható, a tárorót vagy vágatot hosszukás ovális zárt szelvényben kell kifalazni. Matematikai levezetéssel megtalálhatnánk azokat a szabályokat, amelyek alapján azt az ovális szelvényt megállapíthatnánk, amely a nyomásnak legjobban ellen tud állni. Ha a nyomás csak a főtéből hatna, a parabolát legjobban megközelítő boltozat volna a legállékonyabb szelvénykiképzés, mert ennél a megoldásnál a boltozat keskenyen felmagasodik a főtébe. Ennél fogva a főtenyomás nem hathat nagy szélességben; a ferdén lefelé futó két boltozat szakasz pedig a nyomást úgy szétesztja, hogy a terhelésnek nem minden pontja esik merőleges irányba a boltozat felső részére. 6. ábra. /Sajtóhiba: 9. ábra helyett 6. ábra. F./ Ha azonban nemcsak nagy főtenyomással állunk szemben, hanem oldalnyomással is, azonkívül a talp duzzadásra hajlamos, elliptikus vonalú szelvény jobban megfelelne. Ez a szelvény az oldalnyomás nagyságától függően a körszelvényt többé kevésbé megközelítené. Az említett szelvény azért a legcélszerűbb, mert minden helyen a nyomással arányos görbület a legnagyobb ellenállást tudja kifejteni. A körülményekhez képest a szélesség és magasság közötti arány ilyen esetben 3:4 vagy 5:7-hez lehet. 7. ábra.

387. §.

Általában a bányafalazásnál a következő - matematikailag is helytálló - szabályt kell betartani: Ha azt akarjuk, hogy a boltozat főleg a főtenyomásnak álljon ellen, kis ívekkel kell boltozni, félkör alakban. Ha azonban a boltozatnak az a feladata, hogy a két befelé nyomó vágatoldalt távoldaltartsa egymástól, lapos boltozatot kell falazni, vagyis széles ívekkel kell a főtét alátámasztani. Ugyanis az építészet alapelveiből és a tapasztalatból tudjuk, hogy minél laposabb a boltozat íve, annál nagyobb nyomást gyakorol oldalirányban és annál erősebb boltszékek is szükségesek. Nyilvánvaló tehát, hogy egy ilyen ív az oldalnyomásnak is legjobban tud ellenállni.

388.§.

Ha mésszel falazunk - különösen boltozat falazásnál - minden szabálytalan és gömbölyded követ ki kell selejtezni és lehetőleg csak lapos köveket szabad használni, utóbbiak azonban természetes alakjukban, minden megmunkálás nélkül felhasználhatók a boltozatban, mert az egyes kődarabok közötti hézagokat ugyanis habarccsal és kis kövekkel töltik ki, és ezen összetapasztás révén a kövek a szükséges ékalakot veszik fel. Más a helyzet a szárazfalrakásnál. Mivel itt más kötés nincsen mint amilyen magából a kövek alakjából adódik, ezért e köveket a boltozativnek megfelelően bizonyos irányban meg kell faragni. A faragott kő alakja tompa éknek felel meg, és a köveket olymódon faragják, hogy a boltszékekénél, tehát a boltív két végén beépítésre kerülő kő legkevésbé ékalaku, míg a többi kő ékferdesége a boltozat közepén lé egyre nő. Ezen oknál fogva a kövek sem ki nem eshetnek, sem ki nem térhetnek, hanem részben az önsúlyuk, részben a rájuk nehezedő kőzetnyomás következtében mind erősebben záródnak egymáshoz. Ennek következménye, hogy az ilyen boltozat - ha erős boltszéken nyugszik - igen hosszúéletű. Azonban, hogy idővel még ennél is erősebb legyen, az összes hézagokat még apró zuzalékkal és mohával is kitömik. Mivel a beszivárgó bányavíz mindenféle oldott kőzetrészeket is hoz magával, ezek itt lerakódnak, a kövekhez tapadnak és idővel a falazat ugyszólván összefüggő sziklává válik.

389.§.

A boltozat vastagságát az erősebb nyomásnak megfelelően kell megállapítani. Ezért, ha akár a kőzetnyomástól, akár a tömedékelés sulyától eredő terhelés nagy, aránylag nagy vastagsággal kell boltozni, mert az építészetből tudjuk, hogy minél vastagabb egy boltozat, annál nagyobb terhet bír el. Ha azonban a boltozatnak az eltömedékelt meddőnek igen nagy sulyát kell viselnie, a nagyobb biztonság érdekében egymás fölött két boltozatot is lehet falazni, de a kettő közötti ürt meddővel tökéletesen be kell tömedékelni.

390.§.

A falazat mögött, továbbá a boltozatok fölött minden ürt a szilárd kőzetig meddővel maradéktalanul be kell tömedékelni. Ezért hacsak lehet, ácsolatokat nem szabad benthagyni, mert a fa idővel elkorhad és újból üregek keletkezhetnek. Ezáltal azonban a kőzetnek módot adunk arra, hogy szerkezeti kötelékéből leváljon, mozgásba jöjjön és a falazatra mind nagyobb nyomást gyakoroljon. Ha azonban mindjárt az elején az összes üregeket gondos tömedékeléssel kiküszöböltük, a fal és a kőzet ugyszólván egy összefüggő egészet alkot. Ugyanezen okból az akna- és táróácsolásnál is szükséges a bizto-

aitás mögötti tökéletes tömedékelés.

391.§.

Ha kifalazandó vágatban az oldalból vagy a főtéből forrás jelentkezik, e helyen egy csövecske befalazásával a víznek a vágatba való elvezetéséről kell gondoskodni, nehogy a víz a falazat mögött felgyűljék, a kőzetet feláztassa és ezzel a falazat benyomódását okozza.

392.§.

Azokban az altárókban, ahol a vízelvezetés céljából felmagasított járdát vagy hordszerkezetet építettek be, 2-3 lábbal a tárótalp fölött keresztbefektetett tartógerendákat kell a két táróoldalba befalazni, hogy a járópallókat ezekre rászögezhessek. Jobb megoldás azonban, ha a tárószelvény talpában boltozott vízcsatornát falazunk, ennek külső üres sarkait a táróoldalakig meddővel kitöltjük, és a talpgerendákat nem az oldalakba falazzuk be, hanem csak a meddőbe ágyazzuk, 7a.ábra. Mert az előbbi esetben, ha a befalazott tartógerendák elkorhadnak, azoknak kivésése és az új gerendák beillesztése nemcsak tetemes munkát és költséget okoz, hanem maga a tárófalazat is tönkre mehet.

393.§.

Ha az ilyen falazott talpesatornának ezenkívül légvezetésre is kell szolgálnia, az elülső és a hátsó nyíláson kívül ennek több nyílása nem lehet. Azonban gyakran kaphatunk a táró több helyén az oldalakból és a főtéből vizet és ezt a vizet be kell vezetni a vízcsatornába. Ilyen helyeken ún. kis vízkádakat helyezünk a vízcsatornára, a kádat meddővel körülfalazzuk és a vizet a kádba vezetjük. A kád fenekén és a vízcsatorna boltozatán át lyukat furunk, ebbe kis csövecskét helyezünk. Ha kicsi a vízhozáfolyás e csövecskét dugóval elzárjuk, amelyet csak arra az időre huzunk ki, ameddig a vizet a megtelt kádból a csatornába leeresztjük. Ha erős a vízhozáfolyás a csövecske átmérőjét ennek arányában kell méreteznünk, vagyis úgyhogy a lefolyó vízmennyiség azonos legyen a hozzáfolyással. Ezzel ugyanis elérjük, hogy a kádban mindig egy kellő vízszint van, amely a levegőnek a vízcsatornából való elszökését megakadályozza. Ugyanilyen megoldást kell akkor is alkalmazni, ha a tartógerendákból és járópallókból ácsolt tartószerkezetet, zárt padlózással és rádöntött meddővel légvezetésre is használjuk.

394.§.

Ahogy a függőleges és lejtős aknák lényegükben különböznek egymástól, úgy ezeknek kifalazási módja is különböző. A függőleges aknák falazata legjobban a teljes gárdozatu

ácsoláshoz hasonlít. Ahogyan ott az alapfát egymás fölötti bizonyos távolságban mély gyámlyukakba fektetik és ezekre néhány öl magasságra a kereteket felépítik, azonos okokból az aknafalazásnál is egymás fölötti kellő távolságban, pl. minden két vagy három öl magasságban főiveket falaznak mind a négy szelvényoldalban és az aknaosztályok elválasztásain; amely főivek a kőzetbe vésett boltszékekre támaszkodnak. Ezeket a boltszékeket amennyire csak lehet szilárd kőzetben kell kivésni, mégpedig olyan mélységgel, hogy abban a főív teljes vastagsága kellő felfekvéssel elférjen. Mivel az iveknek két-két szembenlévő aknaoldal kőzetnyomását ki kell merevíteniök, ezeket az iveket a 387.§ értelmében lapos ivek alakjában kell falaznunk. Ezen főivekre sorban egymás után a többi iveket ráfalazzuk, azonban mélyen bevéssett boltszékek nélkül, mert a boltszékek szerepét ezen iveknél maga az aknafal kőzete tölti be, míg alátétül az alatta lévő iv szolgál. Először a hosszú szelvényoldal ivet falazzuk ki, majd - a szükséges ellenyomás biztosítására - ezen ivek végén a két rövid aknaoldal ivet falazzuk, mégpedig úgy, hogy az ivkoszorú kellő szilárdságu zárt keretet képezzen. Mindezeknél az ivkereteknél a záróköveket szilárdan és szorosán kell beverni, hogy a keret minél jobb tartását ezzel elérjük. Ha ilyen módon, az iveket egymásra építve 3-4 öltre felfelé falaztunk, mélyen bevéssett boltszékeken újabb főívet készítünk és ezen azonos módon folytatjuk az ivkeretek ráépítését. Az aknaosztályok elválasztásánál azonban nem szükséges, hogy ivre ivet rakjunk. Ha ugyanis a hosszú aknaoldalakon érvényesülő nyomás nem túl nagy, elég, ha csak helyenként a válaszvonalakon boltozunk egy-egy ivet a két hosszív között. Ezen ivek helyett gyámlyveket is építhetünk be oly módon, hogy a félív alátámasztása felváltva egyszer az aknaszelvény egyik hosszoldalára, egyszer a másikra essek, míg az ivalatti úrszelvényben sima töltőfalat húzunk. Mindezek a boltozatok rendszerint száraz falazással készülnek, ezért a fentiek értelmében a kőidomokat a leggondosabban kell kifaragni és a kövek közötti hézagokat kőzsalékkal és mohával kell eltömni; a falazat mögötti üregeket pedig maradéktalanul be kell tömedékelni és kidöngölni. A 8. ábra egy aknafalazatrész hosszú- és rövidoldalu ivét mutatja be. /a/ a mély boltszékekre támaszkodó főív, /b/ a ráépített többi iv, /c/ a hosszú aknaoldalban kiképezett rakodó ablakát tünteti fel. A 9. ábra az akna alaprajzát mutatja.

Ezenkívül úgy a függőleges, mint a lejtős aknák járóosztályában a létrákat rögzítő padozatok tartógerendáit, a műosztályban pedig a gépszervelvények felerősítésére szolgáló tartógerendákat, továbbá a rakodók fölött a csapóajtópántok felerősítésére szolgáló feszítékeket és egyéb gépészet számára nélkülözhetetlen faldomokat szintén a kijelölt helyen kell befalazni.

395.§.

Lejtős aknák falazására három módszer ismeretes: Az első eljárás szerint az aknát végig boltozattal látják el. Az egyes ívek boltszékeit a fekübe vájt két rés képezi, ahonnan az ivboltozatot a főte alá falazzák; a talpat simasiku falazattal látják el. Ez az aknafalazat hasonló a pincelejáratok szokványos kiképzéséhez. 10. ábra. A második falazási mód semmiben sem különbözik a hosszukás vagy eliptikus görbülettel végzett tárófalazástól, amely szelvényvel az aknát végig kifalazzák. E módot leginkább akkor alkalmazzák, ha a feküközvet nem elég szilárd ahhoz, hogy abban - mint az előbbi megoldásnál - kelendő biztonságu boltszéket készíthessünk el. Ezt az eljárást különösen az idriai higanyércbányákban alkalmazzák. Elképzelhető, hogy ilyen falazással kismélységű függőleges aknákat is lehet biztosítani, mert általában a kutakat is így szokták kifalazni. A harmadik módnál az íveket majdnem úgy helyezik el, mint ahogyan a függőleges aknáknál láttuk. Itt ugyancsak először a négy szelvényoldalban és az osztályelválasztásoknál a mélyen kivésott boltszékekre támaszkodó főíveket falazzák. A főívekre kerülnek - úgy mint a függőleges aknáknál - a fedüben és a feküben ráfalazott többi iv, ezeket pedig a két rövid aknaoldalon és az elválasztásoknál falazott keresztivekkel kimerítik. A fedüivben azonban a boltozatköveket a lejtésnek megfelelően ferdén nem rakhatjuk, mert a kövek súlyvonalának mindig függőlegesen lefelé kell mutatni, hogy a kövek a kötésből ki ne csusszanak. Ezért az egymás után mind feljebb következő ivet úgy kell falazni, hogy a lejtakna kisebb-nagyobb dőlése szerint a feljebb lévő sarka az alsó iv sarka fölé valamennyivel pl. a kőmagasság egynegyedével vagy ötödével kiálljon. Ezáltal az ilyen boltozat felső felülete némileg egy fordított lépcsőhöz hasonlít, ahol a boltozatok éleit összekötő elméleti vonal párhuzamos a fedüik dőlésvonalával. Azonban nem mindig szükséges, hogy a fekün is boltíves falazást alkalmazzunk. Különösen, ha a telér dőlése nagy, burkolhatjuk a feküt csak sima falazattal és a keresztiveket a szilárd fekün támaszthatjuk ki. A 11. ábrán ez a megoldás látható. /a/ a főiv, amelyre a /b/ fedüivék sorban ráépülnek, /c/ az aknaszelvény rövid oldalán készült keresztivek, /d/ a sima feküfalazat.

396.§.

Nem közömbös, hogy lapos dőlésű akna biztosítására az első vagy a harmadik módot választjuk-e; ugyanis az első falazási mód csak 45°-nál kisebb dőlésű telérek esetében alkalmazható, míg a második megoldást előnyösen ott alkalmazhatjuk, ahol a telér dőlése 45°-nál meredekebb, tehát mindjobban megközelíti a függőleges irányt. Az előbbi esetben - tehát 45°-on alul - minden kő súlyvonala még a felfekvési felületbe esik, és ezzel a fal tartása biztosítva van. Azonban minél jobban túlhaladja a dőlésszög a 45°-ot, annál jobban kiesik a súlyvonal

az alapfelületből, a boltozatnak tehát nincs tartása. Viszont a második megoldásnál minden iv súlyvonala függőleges irányu, az ívek tehát annál tartósabbak, minél jobban haladja meg a dőlés a 45° -ot, mert annál nagyobb szélességgel fekszik fel egyik gyűrű a másikon, annál kisebb felületrész áll ki a szabad szelvénybe. Egyébként, ha valamelyik aknában a fedü- és a feküközvet szilárd, csak az aknaszelvény két rövid oldalán és az osztályelválasztó vonalakban kell rövid, kivésett boltszékekre támaszkodó keresztíveket falazni, míg a fedü- ill. fekümenti falazást meg lehet takarítani.

397.§.

Rakodókat és más nagy bányatértséget ugyanugy falaznak ki, mint más nagy boltozatot, pl. pincéket, amelyeket a normális életben is az építészet szabályai szerint szoktak boltozni. A bányászatban csak arra kell ügyelni, hogy a várható nyomásnak megfelelően a boltozat arányos vastagsággal készüljön és kellő mélységű biztos boltszékekre támaszkodják. Az aknából a rakodókra vezető nyílásokat, vagyis az aknaablakokat szintén boltozni kell, mégpedig úgy, hogy akna- és rakodófalazatnak jól kiképzett szerkezeti összefüggése legyen.

H e t e d i k f e j e z e t

Érc- és meddőszállítás

398.§.

Az ércbányákban termelt ércet, részben az ezzel együtt termelt meddőt is ki kell vinni a külszinre: Ezt nevezzük érc- ill. meddőszállításnak. Könnyen elképzelhető, hogy a szállítás költsége a bányászattal kapcsolatos költségek igen jelentős részét képezik, ezért minden lehető gazdaságos intézkedéssel arra kell törekednünk, hogy a szállítást minél olcsóbbá tegyük. A szállítás annál lassabb lesz és költségek annál nagyobbra nőnek, minél mélyebb a bánya, ill. minél távolabbra esnek az érc- és a meddőtermelés helyei és fejtései attól a külszinre vezető nyilástól, amelyen át a kiszállítást végzik. A legnagyobbak azonban akkor e költségek, ha az ércet és a meddőt - mielőtt a külszinre jut - többször áttöltik, kidöntik, be- és kirakják. Az ilyenféle munka sok időbe kerül, nagyobb létszám is szükséges hozzá és a munkások számával természetesen a költségek is nőnek. Ezért a bányászat egyik alapszabályának tekinthetjük, hogy a szállítást a lehető legközelebbi külszini kijáráshoz kell irányítani és folyamatossá kell tenni.

399.§.

Magából a bányából való kiszállítás vagy az aknákon vagy a tárókon történik. Ha a tárók nem túl hosszúak, a legtöbb esetben az ezeken való szállítást kell előnyben részesíteni az aknaszállítással szemben, különösen, ha az aknaszállításhoz vizierőt nem vehetünk igénybe. Mert tárószállításnál a szállítógépek létesítését és fenntartását, az aknakötelek költségeit, gyakran még az aknák mélyítési és fenntartási költségeit is megtakaríthatjuk. Ha azonban a tárók igen hosszúak, a csilléssel való szállítás igen sok időt igényel, tehát itt is nőnek a költségek, és könnyen megeshetik, hogy ilyen esetben az aknával való szállítás ennél olcsóbb, különösen, ha a vizierő előnyeit is kihasználjuk. Nagy és szerteágazó bányánál a szállítást rendszerint több külszini nyíláson át kell lebonyolítani, ezért az összes rendelkezésre álló tárókat és aknákat a szállítás szolgálatába kell állítani. Más szempontok is közrejátszhatnak azon kérdés elbírálásánál, hogy a szállítást tárón vagy aknán át végezhetjük-e el gazdaságosabban: Igy pl., ha a zuzóművek vagy a kohók a táró szájnál közelebb vannak és a tárószállításnál annak a fuvardíjnak egy részét megtakaríthatjuk, amelyet egyébként, az aknától a feldolgozás helyére való fuvarozásért ki kellene fizetni. Ezért mindezeket a szempontokat és körülményeket a leg gondosabban kell mérlegelni, kísérleteket kell lefolytatni és ki kell számítani, hogy a szállítást milyen módon lehet a legjutányosabban megszervezni.

400.§.

Magát a bányát a szállítás szükségleteinek megfelelően észszerűen és szabályosan kell berendezni. Utmutatásul azok a szabályok és előírások szolgálhatnak, amelyeket az előbbi fejezetekben egy jól berendezett bányüzemre vonatkozóan közöltünk. Itt tehát röviden csak a főbb szempontokat ismételjük: Ha a fejtések az eddigi aknától vagy tárótól túl messzire távolodnak el és ezáltal a szállítási költségek nőnek, idejében újabb akna mélyítéséről, ill. a körülményekhez mérten, újabb táró kihajtásáról kell gondoskodni. Ha nagyon mély a bánya, egy a telér dőlésének megfelelően messze a fedübe telepített függőleges akna, a legjobb szolgálatokat teheti. Ezen át gyakran csak 100 ölre kell a termelvényeket kiszállítanunk, míg egy lejtős aknában a szállítási ut 300 ölre is nőhet. Bent a bányában gondosan kerüendő, hogy a csillések a teli csillékkal hegynek fel csillázzanak. Nagy kiterjedésű, a szállítás céljaira több aknával rendelkező bányában, a szállítást az egyes munkahelyekről mindig ahhoz az aknához kell irányítani, ahol lejtésben lefelé lehet szállítani. Guritók és buktatók sohase legyenek messze az érctermező helyektől, hogy a készlet lapátolása minél könnyebb legyen. A munkahomlok továbbhaladásával ezért idővel újabb, közelebbre eső guritókat kell előkészíteni. Ezeket a guritókat úgy kell telepíteni, hogy a főszállítóvágatokba vezessenek. Ezzel elérjük azt, hogy a guritón ledöntött meddőt, ércet vagy zuzóércet csak egyszer kell csillébe rakni, utána pedig ki lehet vele az aknarakodóra szállítani. Ahol a vitlaszállítás elkerülhető, az ezirányú intézkedéseket mindenképpen el kell végezni, mert a szállításnak ez a módja a legköltségesebb. Végül amennyire csak lehet el kell kerülni az ún. "többszörös kaparással" való szállítást, mert ez igen jelentős költséget okoz.

401.§.

A szállítás tehát két szakaszra osztható: egyrészt a bányán belüli szállításra, amikor is az ércet és a meddőt további kiszállítás céljából az akna alá szállítjuk, másrészt a bányából való kiszállításra. A szállítás előbbi részét általában emberi erővel végzik, ehhez tartozik az a szállítás is, amely azonos módon tárón át közvetlenül a külszinre halad. A szállítás másik módját kutató aknáknál és kis bányáknál szintén emberi erővel végzik, a vitlák segítségével. Minden nagyobb és jelentősebb, mély aknából termelő bányüzemben azonban ezt a munkát gépekkel végzik. Először tehát a szállítás első részét, vagyis a bányaszállítást tárgyaljuk. Az ezzel kapcsolatos munka rakodásból és csillézésből tevődik össze. A rakodást rakodófiuk, takarító teknővel végzik. Ezt a segédeszközt mélyítésnél is használják, ha a kezdeti csekély mélység miatt még nincs vitla és ezért egyik rakodófiu a feje fölött átnyújtja a

következőnek a készlettel megtöltött teknőt. A takarító teknőt ugyancsak használják további szállításra mindenféle meddő eltakarítására, tömedékelésre, vagy az ércnek a pásztárból és vájvégekből való eltávolítására és továbbítására. Csillékbe pedig az ércet, zuzóércet vagy meddőt rakják, utána a csillével vagy a tárón át a külszínre, vagy az akna alá szállítanak, ahol a csille tartalmát kidöntik, amelyet aztán az aknán át a külszínre szállítanak.

402.§.

A bányacsille négyszögalaku hosszukás kis kerekeken mozgó szekrény. A szekrény belső hossza 51 hüvelyk, belső szélessége fent 9 1/2, lent 11 hüvelyk, belső magassága 12 hüvelyk. Kétféle bányacsille van, vezérszeges és vezérszeg nélküli. A vezérszeges csille négy egyforma keréken mozog, ezek a csilleszekrényen párosan - kettő elől, kettő hátul - vannak felerősítve. A két elülső kerék között a szekrény-fenékből lefelé ún. vezérszeg áll ki, a vezérszeg egy darab gömbvas, amelyen a nekiütődésnél keletkező surlódás csökkenése végett egy görgő forog. Az ilyen csillét két egymás mellett fektetett pallósoron úgy tolják, hogy a vezérszeg a két pallósor által képezett vezetésben az ún. nyomban szalad. A vezérszeg nélküli második csillefajtának a csille közepében, vagyis a csille sulypontja alatt van két nagyobb, 6 hüvelyk átmérőjű kereke, elől pedig két kisebb, 3 hüvelyk átmérőjű kereke van. A középső kerekek nagyobb átmérője és annak elhelyezése a csille sulyvonalában - ahol tehát a csilleraomány két fele egyensúlyban van - arra jó, hogy a csilleszekrény hátulját könnyen le lehessen nyomni és a két nagy keréken a csillét elforgatni; ez különösen akkor előnyös, ha a csillésnek görbe vágaton át kell szállítani. De a kerekeknek ilyen elrendezése magát a csillézést is megkönnyíti, mert egy gyakorlott csillés soha sem szállít mind a négy keréken, hanem mindig csak a két középsőn. Sulyponti elhelyezésük miatt és azért, mert két keréknek kisebb a surlódása mint négy keréknek, a csillézés így összehasonlíthatatlanul könnyebb és ezért gyorsabb. Ezeknél a csilléknél a vezérszegnek a pallókon való gyakori nekiütődése és surlódása elesik, ami a vezérszeges csilléknél elkerülhetetlen. Ezért a csilléknek ez a második fajtája - amelyek egyébként az alsómagyarországi bányáinknál általában használatosak - lényegesen előnyösebb az első fajttal szemben, amely tényt a tapasztalatok egész sora igazolja. Csupán kellőképpen begyakorolt emberekre van szükség, akik a gyakorlatuk révén az ilyen csillékkal bánni tudnak, vagyis menetközben a csillét felborulás nélkül egyensúlyban tudják tartani.

403.§.

A csilléket különleges 3/4 hüvelyk vastag csilledeszkából készítik, a deszkákat vaspántokkal fogják össze. A csille-

fenék alatt erős fából alvázgerenda van, erre erősítik fel a tengelyeket, amelyeknek végén a kerekek forognak. A VI. tábla 8. ábrája ilyen vezérszeg nélküli csillét mutat. Az ehhez szükséges pallókból készült csillepályát már a második fejezetben leírtuk.

404. §.

Régebbi időben a bányaszállításához talicskákat, vagy az iteni elnevezés szerint "kerekes saraglyákat" is használtak és némely bányában még ma is ezekkel szállítanak, de kevés eredménnyel. Ugyanis a csillében a terhet csak toljuk, míg a talicskával a terhet kézzel is fel kell emelni, nemcsak továbbítani. Ezért egy munkás talicskában egy mázsánál nagyobb súlyt alig tud továbbmozgatni, míg egy csillének a tartalma 2 mázsa és 40-50 font meddő is lehet, mégis a csille könnyebben és gyorsabban tolható. Ezért a talicskával való szállítás nem javasolható; ezt a szállítási eszközt csak a külszínen használják, ahol a csillepálya elkészítése nehézségbe ütközik.

405. §.

Más helyen már kijelentettük, hogy a bányákban az időbérben végzett munka gazdaságtalan, mert időbérezésnél a munkások részéről szorgalomra nem számíthatunk. Mivel azonban egy bánya gazdaságossága legnagyobbbrészt a munkások szorgalmán múlik, saját érdekük serkentő hatását kell érvényre juttatni. Ehhez a legkitünőbb eszköz a szakmány, mert ez a munkást szorgalomra készíti, ha az életfenntartásának költségét meg akarja keresni. Ezen oknál fogva a helybeli bányákban a csillésmunkára is olyan szakmányt rendszeresítettek, amely a csilléseket felügyelet nélkül is kellő szorgalomra készíti. Az ilyen bérezési rendszer bevezetése előtt először pontos kísérleteket kell végezni, annak megállapítása céljából, hogy egy csillés kellő szorgalom mellett mennyit teljesíthet anélkül, hogy testi erejét túlerőltetné. Nálunk ilyen pontos kísérletek alapján állapították meg a csillésszakmányt.

406. §.

A csillésszakmánynak kétféle módja van és a körülményekhez képest hol az egyik, hol a másik módját alkalmazzák. Az első mód: Ahogyan a vájárt minden láb kivájt kőzetért bizonyos szakmány szerint fizetik, a csillést is aszerint bérezik, hogy a vájár által jövesztett minden láb kőzetnek a jövesztés helyétől a csillézés kijelölt végpontjáig való szállításáért meghatározott fix egységárat kap. Ezen szakmány szerint a csillés minden jövesztett láb meddőnek vagy zuzóércnek a meghatározott helyig való szállításáért az alábbi díjazásban részesül:

Az első	100 öl	szállítási távolság	esetében	lábanként	17 krj
a második	" "	" "	" "	" "	14 "
a harmadik	" "	" "	" "	" "	11 "
a negyedik	" "	" "	" "	" "	8 "
az ötödik, hatodik, hetedik, nyolcadik, stb.	távolság	esetében	minden 100 öl	távolságra	lábanként
					8 krj

Eszerint az 1 láb közet	szállításáért	járó szakmány	
kétszáz öl	szállítási távolságra	31	krajcár
háromszáz öl	" "	42	"
négyszáz öl	" "	50	"
ötszáz öl	" "	58	"
hatszáz öl	" "	1 Fl./forint	6 krj.

Ezzel kapcsolatban az alábbiak jegyzendők meg: Először: Minél rövidebb maga a szállítási ut, annál többször kell a csillésnek a csillét megtöltenie és ürítenie, e címen tehát annál több időt veszít. Ezen oknál fogva az első 100 öltre megállapított szakmányár a következő nagyobb távolságra szóló egységáraknál nagyobb. Az egységárak 400 öl távolságig 100 öles fokozatokban arányosan csökkennek, mert a töltési és ürítési időveszteség a nagyobb távolsággal egyre kisebb mértékben érezteti hatását. Az ötszáz öltre való szállításnál azonban ez a különbség már elenyésző, ezért ettől kezdve minden 100 öl szállítási többlethosszáért egyformán 8 krajcárt fizetnek. Másodszer: A fent megadott szakmány akkor érvényes, ha az egy láb közetet szokványos 1 öl magasságu és szokványszélességű tőről, ill. munkahelyről jövesztik; tehát ahol általában ennél nagyobbak a méretek, mint pl. altárók és fővágatok esetében a kitörés köbét számítják ki és a csillésnek a többlet arányában pótlékot fizetnek. Harmadszer: Ha a szállítási ut 100 ölnél rövidebb, ilyen kis távolságra általában a vitlakezelők szállítják a készletet, mégpedig időbérben. Ha azonban ezt a munkát mégis a csilléseknek kitört láb szerint szakmányban akarjuk kiadni, a gyakoribb töltés és ürítés miatt ezért a fenti egységáraknál többet fizetünk. A csillés eszerint 20 öl távolságra 6 krajcárt, 40 öltre 8 krajcárt kap és így tovább. Ha azonban a szállítási hossz nagyobb a kerek 100, 200, 300 stb. ölnél, a többlettávolságot tört negyedszázad öl szerint veszik figyelembe oly módon, hogy az első 100 ölet túlhaladó minden negyedszázad ölért 4 1/4 krajcár, a 200 ölet túlhaladó távolságért negyedszázadonként 3 1/2 krajcár, a 300 ölet meghaladó távolságért negyedszázadonként 2 3/4 krajcár, a további 500, 600, 700 stb. ölet túlhaladó távolságért negyedszázadonként 2 krajcár pótlékot fizetnek. Negyedszer: Ha a szállítás a kijelölt helyig nem folyamatos, hanem valahol meg van szakítva, pl. a készletet egy guritón továbbszállítás végett ledöntik, ezt a "kétszeri kaparással" végzett szállítást úgy tekintik, mintha két különböző munkahelyről szállítottak volna és ezért a fent közölt módon minden szakaszt külön-külön számolnak el.

407.§.

A csillésszakmány második módja szerint a csillésnek előírják, mennyi csillét kell elszállítania egy meghatározott uton ill. távolságon. Ezt az alapteljesítményt szintén pontos kísérletek útján állapították meg, azzal az eredménnyel, hogy egy csillés kellő szorgalom mellett egy műszak alatt a következő teljesítményekre képes, ill. az alábbi számú csilléket szállíthatja:

25 öl hosszú vágatszakszon	80 csillét
30 " " " "	75 "
40 " " " "	60 "
50 " " " "	50 "
75 " " " "	40 "
100 " " " "	35 "
150 " " " "	25 "
200 " " " "	20 "
250 " " " "	17 "
300 " " " "	15 "
350 " " " "	13 "
400 " " " "	12 "
450 " " " "	11 "
500 " " " "	10 "
600 " " " "	9 "
700 " " " "	8 "
800 " " " "	7 "

Ebből is látjuk, hogy a csillék töltését és üritését, amely rövid távolság esetén jobban érezteti hatását, mint nagy távolságoknál, kellő arányosítással veszik figyelembe.

408.§.

A kifizetendő bér műszakonként esedékes oly módon, hogy a fenti teljesítmények elérése esetén a csillésnek 1 műszakra 17 krajcárt fizetnek ki. A szükséges fagyut azonban maga a csillés fizeti. Ennél a rendszernél külön felvigyázókat kellene alkalmazni, akik csillésenként a szállított csillék számát feljegyeznék és a csillék rendes töltésére is vigyáznának. E felügyelet megtakarítása céljából az alábbi rendszert vezették be:

Egy bizonyos számú csillés - úgy mint a vájároknál - együttesen egy brigádot, vagy csapatot képez, e csillések bizonyos járatokon, ill. vágatokban a szállítást egészen az aknáig közösen látják el. Mivel a szállítózsákok, amelyekkel a készletet véglegesen a külszinre szállítják, egy bizonyos számú - egyenként egy mázsa súlyban számított - talicskaraksúly befogadására vannak méretezve és egy műszak alatt - amint lejjebb bizonyítani fogjuk - bizonyos mélységből meghatározott számú

szállítózsákot kell kiszállítani, a csillések által a rakodóra szállított rakományt úgy számítják ki, hogy öt talicskának megfelelő készletet két csillének vesznek. A számítás menete pedig a következő: A csillés valamelyik munkahelyről bizonyos távolságra, bizonyos számú csillét szállított az aknarakodóra. E készlet a rakodóról az aknán át a külszínre szállítva bizonyos mennyiségű szállítózsákot tett ki. A szállítózsákok összrakományát a fent megadott szorzóval visszaszámítják csillékre, így megkapják a távolság figyelembevételével - a csillésnek egy műszakra eső teljesítményét; a csillés pl. a távolságnak megfelelően egy műszakra 17 krajcár szakmánybért keresett. Eből látható, hogy a csillések, ha nem szorgalmasak, annál kevesebbet keresnek, minél jobban elmaradt az általuk szállított csillék száma az előírt csillészámtól. Ha azonban megfeszített szorgalommal az előírányozottnál több csillét szállítottak, a műszakkeresetük is ennek megfelelően nagyobb. E szakmány tehát munkájukban a csilléseket különös szorgalomra serkenti; emellett a csapaton belül mindenki vigyáz a társára, hogy az is teljesítse a kötelességét.

409.§.

E kérdéssel kapcsolatban egyébként még más szempontokat is figyelembe kell venni: ha pl. a csillés emelkedő vágatban - jóllehet, hogy ez lehetőleg elkerülendő - kénytelen felfelé szállítani, továbbá, ha igen sáros, ragadós készletet szállít, vagy ha különösen nehéz ólomzuzóércet kell szállítani, egyszóval, a rendestől eltérő minden megnehezített szállítást. Ilyen esetekben, mind a kétféle szakmányelszámolásnál a csillésnek a nehezebb és lassabb munkáért méltányos térítést kell adni.

410.§.

Meddőt csak abban az esetben szállítanak a külszínre, ha az a bányában semmiképpen sem helyezhető el. A meddőt elsősorban a kitermelt fejtések vagy azon műveletek betömedékelésére kell felhasználni, amelyek a bánya későbbi céljaira nem jönnek számításba. Mert igen fontos szabály, hogy a fejtések, fedű- és feküharántok, vagy más vágatok betömedékelését csak igen komoly mérlegelés alapján szabad elrendelni, nehogy olyan műveleteket is betömedékeljünk, amelyek a bányászat során későbbi időpontban kutatásra, szállításra vagy légvezetésre nélkülözhetetleneknek bizonyulnak. Ha ilyeneket betömedékelünk, egy pár év múlva azoknak utólagos kitakarítása és ujrantitása csak elherdált pénzt jelent. Errevonatkozóan csak egy kivételt ismerünk: ha ugyanis töredezett kőzetben erősen biztosított vágatra jelenleg nem, de egypár év múlva megint szükségünk lesz, annak ideiglenes betömedékelése és későbbi ujrantitása talán kevesebb költségbe kerül, mint e vágatnak több évig tartó folyamatos fenntartása. Ilyen esetben csak a gazdasági számítás mutathatja a hasznosabb utat. Az is előfordulhat, hogy egy későbbi időpontban felhasználásra szánt meddómennyiséget pillanatnyilag nem lehet elhelyezni. Ilyenkor előrelátó gondos

üzemvezetésre vall, ha ezt a meddőt egy átmenetileg a szállításra vagy termelésre nem használt vágatban készletezzük későbbi felhasználás céljaira. Ilyen természetű intézkedéseknél azonban nagyon kell vigyázni arra, hogy ezzel a légvezetést el ne zárjuk. Mindezeknél a tömedékelési munkáknál a szükséges meddőt szintén a csillések szállítják a felhasználás helyére, mégpedig ugyancsak szakmányaiban, a szakmányaik egyik vagy másik módja szerint. A második mód alkalmazásakor azonban felvigyázó szükséges, aki az odaszállított csillék számát pontosan feljegyzi. Hasonlóképpen külön szállítási felvigyázó akkor is kell, ha a csillések táron át közvetlenül a külszínre szállítanak.

411.§.

Már más helyen említettük, hogy csekély mélységű aknákból való szállításhoz - úgy mint egyes földalatti mélyítésekénél - vitlát használnak. A vitla két vitlaszékből áll, ezeket a legfelső aknakoszorura erősítik fel és mind a két oldalán merevítővel támasztják ki. A vitlaszékeknek fent csaptartókkal ellátott bevágásuk van; ezekben forog a két vitlafogantyúval, vagy hajtókarral felszerelt henger. A vitlakötelet, amellyel az ércel vagy kőzettel megakasztott bődönt felhúzzák, a hengerre oly módon csévézik rá, hogy amikor a kötélet egyik végén lógó teli bődön felfelé jön, ugyanakkor a kötélet másik végén lógó üres bődön lefelé megy. A mechanika alapelvei szerint, a kötélet annál nagyobb sebességgel halad felfelé, minél vastagabb a henger, de annál nagyobb erő is szükséges annak hajtásához és fordítva. A vitlafogantyúk nagyobb hossza viszont nagyobb erőki-fejtést tesz lehetővé és megkönnyíti a munkát; hasonlóképpen a henger csap minél kisebb átmérője is, mert a csapát-mérő csökkenésének arányában a csaptartókban csökken a surlódás. A fogantyúk hosszát azonban úgy kell méretezni, hogy a forgatásuk kényelmetlen testtartást ne követeljen, a csapok átmérőjének alsó határát pedig a csapok teherbírása szabja meg.

412.§.

Az ércek, zuzóércek ill. meddő kiszállítását vagy a vájároknak adják szakmányaiba, a kitörendő kőzet ill. a kitermelendő és kiszállítandó ércre vonatkozó közös bér szerint, vagy a vitlázáshoz külön, általában fiatal erős legényeket alkalmaznak. Utóbbi esetekben pontos kísérletek útján kell megállapítani, hogy a vitlahajtók meghatározott mélységből, kellő szorgalom mellett, hány bődön ill. zsák készletet képesek egy műszak alatt felvontatni. Ennek eredményeképpen a vitlahajtóknak is - úgy mint a csilléseknek - szakmányaikat kell adni, amely szakmányaik szintén az 1 láb jövesztett készleten, vagy a kiszállított bődönök bizonyos számán alapulhat.

413.§.

Az emberi erővel végzett szállításnál sokkal előnyösebb a géppel való aknaszállítás. Nemcsak, hogy géppel jóval nagyobb terhet lehet felhuzni, mégpedig nagyobb sebességgel, hanem ez a szállítási mód lényegesen olcsóbb is. E téren eddig leghasznosabbnak találták kétféle gépet, mégpedig a kötédobot és a fékművet, ill. irányváltókereket, amelynek tengelyén kötédob van felerősítve. Az előbbi gépet lovak hajtják, az utóbbi hajtásához a vizierőt használják. Könnyen érthető, hogy utóbbi - a lőtartás igen jelentős költségeinek megtakarítása révén - az előbbinél sokkal előnyösebb. Ezért nagyon vétünk a gazdaság szabályai ellen, ha olyan helyen szállítunk lójárgánnyal, ahol elegendő hajtóviz rendelkezésre áll.

414.§.

Ahogy mondtuk, a szállítódob működtetéséhez járgány szükséges, ezért ezt a berendezést írjuk le legegelször. Járgány alatt kör alakú, a talajon álló fából alkotott, fent csucsban végződő építményt értünk. Belvilága az abban elhelyezendő kötédob helyszükségletéhez igazodik. Nagy bányüzemeknél annak talpátmérője 9-10 öl, magassága 7-8 öl. A járgányt azelőtt úgy építették, hogy bizonyos számú - a helység nagyságához mérten pl. 24-30, vagy annál több darab - szarufa alsó végeit csapolással állítják a kör alakú erős faalapba vésett lyukakba, felső végeit pedig egy függőlegesen kiálló fadarabba, az un. járgánytuskóba csapolják. A szarufákat belül sarokpántokkal kötik össze. Jelenleg azonban a járgányt másképpen építik: ennek módját a VIII. tábla 1. ábra metszetben, a 2. ábra alaprajzban mutatja. Ugyanis először falazott alapra, nyolcszögben erős fából összeácsolt alapkoszorút fektetnek. Ennek nyolc sarkába a nyolc /a/ főszarufát állítják, mégpedig az alapkoszoruba vésett csapolással: e szarufákat fent csapos kötéssel szintén /b/ járgánytuskó fogja össze. Minden főszarufához egy-egy /c/ hosszú és egy-egy /d/ rövid segéd-szarut illesztnek, ezeket is csapolással kötik össze az alapkoszorúval. Egy-egy hosszú segéd-szarú hossza a főszarufa hosszának kétharmada, a rövidebb segéd-szarufáé a főszarufahossz egyharmada. Egy öllel a járgánycsucs alatt az /e/ szorítókeresztet építik be, amely a főszarufákat kapcsolja össze a járgánytuskóval. A függőleges kötédobtengelyen felső végével egy magasságban a VIII. tábla 1. ábrán /f/-fel megjelölt, a X. tábla 1. ábrán pedig alaprajzban látható, hosszabb és rövidebb szarufákból készült és csapolással egymáshoz rögzített keretszerkezetet helyezik el, amely szerkezet az egész járgányépületet ezen a szinten mereven összefogja. A még nagyobb szilárdság érdekében végül ez illesztőkeresztet és a keretszerkezetet két függőleges /g/ szarufával, az un. kötőoszloppal, ill. kötőrudakkal is összekötik.

Utóbbiak a két szintes merevítőszerkezet távközét függőleges irányban rögzítik és csavarokkal meghuzhatók, ill. feszíthetők. A járgányt körüskörül zsindelekkel befedik, az építmény tetejére pedig az un. /h/ kalapot helyezik, a kalap szellőztetésre szolgál és a tetőablak szerepét tölti be. Az épület egyik oldalán az ajtót helyezik el, az akna felé pedig a nyolcszögnek egyik oldalát nyitva hagyják; ugyanis itt kötik össze a járgányt az aknaházzal.

415.§.

A járgány ezen kivitele jóval előnyösebb a régi kivitelnél. Először: Habár az előbbihez jóval kevesebb fát használunk fel és jelentős famennyiséget takarítunk meg, mégis az épület összehasonlíthatatlanul szilárdabb. Ugyanis a régi kivitelnél ennyi szarufát a járgánytuskóval csak úgy kötheték össze, hogy azoknak felső végeit egészen vékonyra faragták és egymáshoz szögelték. Az új megoldásnál azonban elég hely van a járgánytuskón, hogy a nyolc szarufát csapolással bekössék. A főszarufáknak a segédszarufákkal való megerősítése pedig biztosítja az egész épület szilárd szerkezeti összefüggését.

416.§.

A tűzveszély miatt a járgánynál állandóan tüzlétrákat, ugyancsak a talajtartályokban vizet és kellő számú bőrből készített tűzoltóvízkezelőt kell készenlétben tartani. Mivel általában minden aknaházban a járgányór számára szobát építenek, ez csak falazással készülhet és megfelelő magasságu falazott kéménnyel is kell gondoskodni.

417.§.

Az ilyenkor épült járgányban helyezik el a kötéldobot. A kötéldob három részből áll, a tengelyből - ez a rendszer nyugvó pontja - a dobból - ez a rendszer teherviselő pontja - és a keresztrudakból vagy gémekekből - ezek az erő támadópontjai -. Legjobban látjuk ezeket a részleteket egy alaprajzban, mint metszetben és perspektivikusan a VIII. tábla 1, 2, 3, és 4. ábráján. Az /l/ dobtengely hatszögűre faragva tölgyfából készül. Alul két láb magas 28 hüvelyk átmérőjű tengelyfeje van. Az e fölötti tengelyrész átmérője 18 hüvelyk és felfelé 13 hüvelykre vékonyodik. A tengely teljes hossza 22-24 láb. Vastóból készült orsóval a tengely függőlegesen az /m/ csapágyban áll. Ezt a csapágyat szintén vastóból készítik és megfelelően kivéssett kemény kőbe illesztik. A tengely felső vége az /n/ csappal, vagy magával a hengeralakúra faragott felső tengelyvéggel forog, a keresztszerkezet központjában kellőképpen kiképzett nyílásban. A tengelycsap azért nem közvetlenül, hanem egy hozzáerősített vastüskével forog a csapágyban, hogy kopás esetén a tuskét könnyen lehessen kicserélni. E túske

csonkakup alakú, alsó vége 3 hüvelyk vastag. Megjegyzendő: Minél vastagabb ez a túske, annál nagyobb a surlódás, ezért a vastagsága ne legyen nagyobb, mint amennyi a szállítódob tartásához szükséges.

418.§.

Selmecebányán a kötél-dob belvilága általában 18, 19, 20 láb, magassága 11 láb. Maga a dob a három /o/ koszoruból áll. A koszorukat hatszögletűre ácsolják, pontos köralakjukat csak a kellően rászegelt /s/ gömbfákkal érik el. A koszoruk belső kötését és merevítését a 6 darab /p/ keresztgerenda és a 12 darab /q/ átlós merevítő szolgálja. A három koszorut egymással a 6 darab álló /r/ doboszlop köti össze. A doboszlopok a járgány ill. keresztfán állnak és egymással a kötél-dobküllők által vannak összekötve. A keresztfák a koszoruk alól 18 hüvelykre nyulnak ki, hogy a dobra rátekerget aknakötelet tartásuk. Vastagságuk 4 hüvelyk, míg az álló doboszlopok vastagsága általában 7-8 hüvelyk. Utóbbiak közé a dob egész felületén a burkoló fákat szegelik a koszorukhoz és e fákra tekerceselik az aknakötelet.

419.§.

A dob alatt az 1. és 2. ábrán /t/-vel megjelölt három hajtógerenda, a hatszögletű tengely egymás fölötti bevágásaiban van felerősítve. Minden hajtógerenda hossza rendszerint kb 7 öl, egyenként két darab 7 hüvelyk vastag fából készítik. Hogy szorososan átfogják a dobtengelyt, két helyen az /u/ csavarok húzzák össze, míg elülső végeit a /w/ kötőfák kötik össze. E kötőfák mellett a lefelé lógó az ülőkékkel ellátott /x/ faducok vannak felerősítve, ez alatt a kocsirudak beakaszthatók, még pedig forgatható dörzsszegen, hogy a befogott lovakkal meg lehessen fordulni. A IX. tábla 2. ábráján ezen faducok részletei, vagyis az ülőke és a kocsirud beakasztása jobban látható. Az ábrán /xx/ a rögzítőfa, amely arra szolgál, hogy a dob körforgását megállítsák azáltal, hogy a fa alsó végébe a talajba szurják, felső szélesebb végét pedig a ducon készítet, az un. /yy/ bütyökebe illesztik. Hogy a hajtógerendák hosszuk miatt le ne hajoljanak, azokat a becsapolt /z/ ferde merevítőkkal /VIII. tábla, 1. ábra/ támasztják alá. E merevítők alsó végei a dobtengely alsó részén készült bevágásokra támaszkodnak.

Általában kötél-dob építésével kapcsolatban mondható, hogy annak ugyan erősnek és tartósnak kell lennie, de minden túl tömör, túl nehéz kivitelezést kerülni kell, mert a dob súlyával növekszik annak surlódása is.

420.§.

A kötél-dobra egymás fölött két aknakötelet csévéznek rá, egy

bal- és egy jobb-menetűt; amikor az egyik kötélen az aknában lefelé megy, a másik felfelé jön. A kötélvégeket 15-20 öl hosszban mindig a dob keresztartói és merevítői között fűzik be, egyrészt a kötélfelerősítés nagyobb biztonsága végett, másrészt a kopás miatt, esetleg levágott másik kötélvég utánaresztéssel való pótlására. Mind a felső, mind az alsó kötélnél a dobtól az aknáig kötélpallók vezetnek. Az /aa/ kötélpallót két darab négyszögletű, egy láb vastag egymás mellé helyezett fagerendából készítik és a /bb/ függőtartókkal a járgány szarufáin ill. az aknaház tetőszékén függesztik fel. A kötélpallókon a kis /cc/ görgőket /6. ábra/ helyezik el. A görgőkön át vezetik a köteleket az aknához, ahol a kötélpalló két gerendája között csapokkal forgó /dd/ kötéltárcsa a köteleket iránytöréssel az aknába vezeti. A 7. ábrán látható kötéltárcsákat vasgyűrűkkel és vaspánttal vasalják, a tárcsa kerületét pedig horonnyal látják el. A kötéltárcsák átmérője rendszerint 4-5 láb, vastagsága 7 hüvelyk, a horonyszélesség 5 hüvelyk. Megjegyzendő, hogy a mechanika tételei szerint kisebb tárcsáknál nagyobb a surlódás, ezért a nem gazdaságos kis kötéltárcsákat lehetőleg kerülni kell.

421. §.

A fent leírt gép oly módon működik, hogy a hajtógerendák ducaihoz lovakat fognak be. Ezek körbenjárással forgatják a kötéldobot, ami által a felcsévész egyik kötélen lógó teli szállítózsákot az aknából kihúzzák, míg a lecsévész másik kötélen lógó üres szállítózsák visszamegy az aknába. Az akna kisebb-nagyobb mélységétől, valamint a szállítózsákban lévő érc ill. meddő súlyától függően rendszerint vagy két, vagy három pár lovat fognak be. A meddőt, ércet, zuzóércet bődönben, illetve zsákban lehet szállítani. Lejtős aknában inkább a bődönshállítást választjuk, mert a szállítózsákok a bődönshállításon hamar elkopnak és tönkre mennek. Ha azonban a szállítózsákokat kidolgozatlan nyersbőrrel készítik és annak szőrös oldalát fordítják kifelé, ilyen zsákok lejtős aknában is jól használhatók, ahogy pl. Körmöcbányán is szokásosak. Selmecen azonban csak függőleges és többnyire igen szűk aknák vannak, ezért itt csak zsákkal szállítanak. A szállítózsákok nálunk kikészített ökörbőrrel kétféle méretben készülnek. A kisebbikbe 6, a nagyobbikba 9 talicskarakomány fér, ami súlyban ugyanannyi mázsának felel meg. Régebbi időkben nálunk is helyenként bődönöket használtak szállításra, mivel azonban a szűk aknában a bődönök egymást tulságosan surolták, egymásra ráültek, leszakadtak és zuhanásukban nemcsak az aknaácsolatok szétverésével okoztak sok kárt és költséget, hanem az aknajavítás tartamára az aknaszállítást is megbénították, a bődönök használatától elálltak. Biztos azonban, hogy a zsákoknak kisebb az élettartamuk, mint a bődönöké és ezért többet kerülnek. Ezen oknál fogva ácsolatlan és főleg nem túl mély

aknában előszeretettel a szállítóbödönöket használják. A legujabban mélyített Maximiliani-aknát is azért olyan belvilággal készítették el, hogy abban bödönökkel lehessen szállítani. Azonban arra is kell gondolni, hogy egy megrakott bödön súlya a megtöltött zsák súlyának a többszöröse, a felhuzandó teher tehát sokkal nagyobb. Lójárgány esetén emiatt az erősebb fogatolás nagyobb költségei címén kétszer annyit elveszítünk, mint amennyit a zsákokkal szemben a bödönök hosszabb élettartama révén keresünk. Ezért a szállítóbödönöket máshol ne alkalmazzuk, mint csak olyan helyen, ahol a rendelkezésre álló kellő vizierő lehetővé teszi a vízzel hajtott szállító gép üzemeltetését.

422.§.

Ilyen szállításnál jól gazdálkodni annyit jelent, hogy egy műszak alatt a lovak erejének teljes kihasználásával minél több zsákot, illetve bödönt szállítsunk az aknából a külszínre. Az erre vonatkozó határértékek megállapítása céljából pontos kísérleteket folytattak, amelyeknek alapján a különböző mélységekből egy műszak alatt kiszállítandó zsákok számát előírták, a selmeci összes aknák, összes rakodói részére. Tul messzire vezetne, ha e helyen az összes aknák és rakodók adatait leköznélünk, az alábbiakban ezért csak példaképpen, egyedül a Siglisberg-akna erre vonatkozó adatait tüntetjük fel.

A folyosók ill. rakodók elnevezése	Mélység a külszín alatt		Zsákonként hány talicska rakománynak felel meg a beakasztott teher	1 műszak alatt kiszállítandó szállítózsákok előírt száma
	ö1	hüvelyk		
A Biber-altáróból	43	39 1/4	9	104
A Szentháromság-altáróból	52	43 1/4	9	92
az V.szintről	70	27 1/2	9	90
a VI.szintről	87	4 1/4	9	74
a VII.szintről	105	46 1/4	9	64
a VIII.szintről	121	5 1/2	9	56
a IX.szintről	137	5 1/2	9	52
Ferenc császár altáróból	142	67	9	50
a X.szintről	150	40	9	48

Itt meg kell jegyeznünk, hogy az egyenként 9 talicskarak-sulynak megfelelő zsákszám mellett mindenképpen 3 pár lovat kell a járgány elé befogni és ennyit is kell megfizetni. Kisebb mélység esetében, pl. ha a Biber- és a Szenthárom-ság-altáróból szállítunk, az előírt készletsúly kiszállítá-sára talán két pár ló is elegendő volna, ellenben a Ferenc altáróból és a X.szintről szállítandó teher igen tekinté-lyes. A fogatgazdák, akiknek a szállítást kiadták, ha ebből a mélységből szállítanak már négy pár lovat fognak be, a fentiekre való tekintettel azonban a negyedik pár lóért té-ritést nem kapnak. A szállítógéppel kapcsolatos számítások-nál későbben erre még visszatérünk.

A járgányőr a szállításnál a felvigyázói szerepet tölti be; kötelessége, hogy a ténylegesen kiszállított szállítózsá-kok számát pontosan feljegyezze. A fogatgazdák fogatonként egy pár járgánylóért hetente 8 fl/forint/ 39 krajcár téri-tést kapnak.

423.§.

Hogy a külszínre érkező teli szállítózsák kiürítésével időt ne veszítsenek, és a szállítás folyamatosságát biztosítsák, a következő berendezést létesítették: Az akna mellett egy /ee/ buktató kereket /VIII.tábla, 1.ábra/ szereltek fel. En-nek kötele tengelyéről az /ff/ horgos csigán át az aknába lóg. Mielőtt a teli zsák a csapópad fölé ért, azonnal le-oldják a csatlólánerről, ehelyett egy készenlétben tartott üres szállítózsákot akasztanak be és a kötéllel leeresztik az aknába. Miután az üres zsák a csapópadot elhagyta, azt becsukják, az említett horgocsiga kötelét a zsák alsó végén felerősített láncba beakasztják és a buktatókerék segítségével a zsákot felborítva felfelé húzzák. Ezzel a zsák tartalmát az akna mellett készenlétben álló nagy csil-lébe ürítik. Ilyen folyamatos szállításhoz tehát négy da-rab szállítózsák szükséges, ezek közül kettő mindig a köte-leken fel vagy lemegy, egy a csapópadon a zsákcsere-re szol-gál, egyet pedig a teli zsák kiszállítása alatt az akna-csatlósok a rakodón készlettel megtöltenek. Ha az üres zsák leérkezik, azt azonnal leakasztják, a megtöltött zsákot be-akasztják és ily módon a szállítás folyamatossá válik. Amióta a szállítást eszerint megszervezték, minden műszak-ban 2, 3, 4 zsákkal többet szállítanak, mint a régi rend szerint. A rakodón általában két csatlóst alkalmaznak, kis mélységű akna rakodóján azonban három csatlós szükséges, mert akkor a zsáktöltést gyorsabban kell elvégezni.

424.§.

Járgánykötélet friss, jóminőségű és - ha csak lehet - minél hosszabb szálu kenderből kell gyártani. Selmecen egy idő óta a bolognai kendert használjuk igen jó eredménnyel. Két-féle járgánykötél van: Az egyik a rendes szállítókötel, a

másik horgos kötél /Treibglobenseil/. Az előbbi három nagy pászmával készül, mindegyik pászmát négy kispászmából fonnak. A kis pászmának 16 szála van, az egész kötélnek eszerint 192 szála. A másik kötélfajta minden kis pászmája 25 szálból készül, az egész kötél tehát 300 szálból. Utóbbinál a szálak sokkal vékonyabbak, ezért ehhez a kötélhez csak teljesen csepümentes, minél tisztább kendert lehet használni. Az előbbi kötéltípus átmérője $2 \frac{1}{4}$ - $2 \frac{1}{2}$ hüvelyk, míg az utóbbié csak $1 \frac{3}{4}$ hüvelyk. Egy ölnyi kötélhossz súlya egyik esetben 10-11 font, a másikban 6 font. A köteleket kellő gondossággal, nem túl erősre, de nem is túl gyengére kell fonni, mert mind a két esetben csökken a tartósságuk. Különösen gyengén fonott köteleknél a nedvesség könnyen behatolhat a kötél belsejébe és annak gyors elkorhadását okozhatja. Erősen fonott kötelek a kötél törésnek jobban ki vannak téve, mert az erős fonás következtében a szálaknak meg kell pattanniuk. A kötélfonást csak a nyári hónapokban, jó és száraz időben szabad elvégezni. Száraz aknában a köteleket természetes alakjukban használják, azonban nedves aknában, továbbá a kihuzó párás légáramban a köteleket szurokkal kell kenni. A kötelek bekenéséhez használt massa 4 mázsa szurok és hetven font faggyu. Ezt az anyagot gyenge tűzön olvasztják, majd minden pászmát ezen át-huznak, végül e pászmákat kötéllé fonják. A kötelek hosszabb élettartama - a kender minősége és a gondos elkészítése mellett - elsősorban az aknákon áthuzó légáram minőségén mulik. A horgos szállítókötelek száraz behuzó aknában igen sokáig, 3-4 évig is kitartanak. Nedves aknában és kihuzó párás légáramban azt találták, hogy e különleges kötelek nem tartottak annyival tovább, mint amennyi a nagyobb ár szerint joggal elvárható lett volna. Ezért szivesebben a közönséges szállítóköteleket használják, ezek belföldi kenderből készülnek és egy évig, esetleg még tovább is tartanak. 1 mázsa közönséges kötélért a kötélgyártó mestereknek 17 fl /forint/ 24 krajcárt fizetnek. Amióta a bolognai kendert nálunk is bevezették, ezt kiadják a kötélverőknek gyártására, akik egy mázsa ilyen kötélért csak a gyártási díjat, 5 forint 50 krajcárt kapnak. Az ilyen kötél végeredményben jóval drágább, de kétszer, háromszor annyi ideig tart, mint a belföldi kenderből font kötél. Az ilyen kenderből készült kötélnek 1 mázsája 51 forint 42 krajcárba kerül, míg a közönséges, szurokkal bevont kötél ára mázsánként 20 forint 27 $\frac{3}{4}$ krajcár, a horgos kötél ára mázsánként 25 forint.

425.§.

Ha egy kötél törik, vagy valamelyik helyen kicserélésre szorul, emiatt még nem kell az egész kötelet eldobni, hanem csak a hibás részét kivágni; utána a megmaradt darabokat megint gondosan össze kell fonni. Ha azonban az egész kötél már nem használható, a szurokmentes kötelek legjobb szakaszait kivágják és abból a zuzók részére kisebb köteleket vagy ponyvákat készítenek. A szurokkal kezelt kötelek

anyagát pedig vizcsurgók és vizcsatornák tömitésére használják.

426.§.

Olyan irányú kísérleteket is folytattak, hogy a kender megmunkálásánál hulladékként termelt csepüből kötelet fonjanak. Megállapították, hogy száraz és kismélységű aknában e köteleket jól és gazdaságosan lehet használni.

427.§.

Egyébként, ha a kötélgyártók a köteleket belföldi kenderből készítik, legalább egy negyedévi jótállást kell vállalniuk azért, hogy a kötélen ezen idő alatt sem nem törik, sem nem szorul annak valamelyik részének kivágásra, ellen esetben a kötélgyártót előre megállapított összeggel megbírságozzák.

428.§.

Néhány külföldi bányában a kenderkötélből készült aknakötelek helyett vashálóból gyártott köteleket is használnak. E vaskötelekkel annak idején nálunk is végeztek kísérleteket, ezek azonban - könnyen érthető módon - eredményre nem vezettek. Nem vitás, hogy a vaskötélnél hosszabb az élettartama, mert a régi tagok eltávolításával és új tagok beiktatásával a kötelet mindig lehet újból foltozni. Viszont először: E javítások sokba kerülnek, különösen, ha kötélszakadás esetén a kötélen nagyobb mélységbe lezuhan és teljesen összezuzódik. Másodsor: Kötéltörés sokkal gyakrabban fordul elő vaskötélnél, mint kenderkötélnél. Harmadsor: Kötéltörés esetén a kötélen az aknaácsolatokon majdnem mindig igen jelentős és költséges kárt okoz. Negyedsor: A vaskötélnél talán legnagyobb hátránya, annak roppant súlya, amely az aknaszállítást nehezíti. Ahhoz, hogy a vaskötél tartson, legalább kétszer akkora súlyúnak kell lennie, mint az ugyanott használt kenderkötélnél. Vaskötélnel ellátott szállítódobok hajtására tehát több lóra, vizierő szállítógépeknél pedig több vízre van szükség. Ha azonban a bánya idővel mind mélyebb lesz, az aknakötél súlya annyira megnő, hogy nemcsak gyakran törik, hanem maga a szállítás is egyre nehezebb és költségesebb lesz. Vaskötelek némi haszonnal talán csak közepes mélységű lejtős aknában használhatók, ott, ahol a szállítógép hajtására bőséges víz áll rendelkezésre. Függetlenül az aknák, vontatásos gépek és olyan vízhajtású gépek esetében, ahol takarékoskodni kell a hajtóvízzel, de különösen nagyobb mélységek esetében a vaskötelek használata mindig hátrányos, ill. káros.

429.§.

Végül hátra van még, hogy a szállítógépek számításáról egy-néhány szót szóljunk. Azokat a számításokat, amelyeket más

gépekre vonatkozóan el szoktunk végezni, itt nem használhatjuk, mert esetünkben a terhelés felhuzás közben folyton változik. Vegyünk egy példát: A készletet 150 öl mélységből kell kiszállítani. A 150 öles kötél sulya - ha száraz - 16 mázsa és 50 font, a csatlólánc sulya 72 font, a 9 talicskarakomány nagyságu sáros szállítózsák sulya 66 font, az abba töltött kőzet sulya 9 mázsa. A teher összsulya tehát 26 mázsa és 88 font. Mivel az egyik kötél lefelé, a másik kötél felfelé megy, a másik kötél ellensulya tehát folyton növekszik, az előbb számított, a felmenő kötelet terhelő összsuly - ha a teli zsák 10 öllel már felfelé jött - 3 mázsa 58 fonttal könnyebb lesz. Ha a teli zsák a csapópad alatti 34-dik ölet elérte, a lefelé menő kötél a felfelé menő teherrel egyensulyban lesz, ugyhogy a lovaknak a surlódás leküzdésén kívül már semmi munkát nem kell végezniök. Ezen a ponton túl, minél jobban közelíti meg a teli zsák a csapópadot, annál jobban nő a lemenő kötéltől eredő tulsuly és a lovaknak - ahelyett, hogy huznának - a lefelé menő mindnagyobb terhet vissza kell fogniuk. Hogy az egyensulyt némileg helyreállítsuk és ezt a fékezést is könnyebben elvégezhezzük, ilyenkor a szállítódobhoz az un. vonszolt, ill. járgánycsillét akasztják. Ugyanezt teszik akkor is, ha ácsolatfát vagy más nehéz tárgyakat adnak be az aknába. A vonszolt csille két darab 7 láb hosszú, 2 láb vastag egymáshoz kapcsolt fából áll. Attól függően, hogy mennyi ellensuly szükséges, ezt több vagy kevesebb kődarabbal nehezítik és az egészet kötéllal a keresztgerendába bevert erős szeghez akasztják. A VIII.tábla 1.ábráján a vonszolt csille /gg/-nél látható.

430.§.

Látjuk tehát, hogy aknaszállítás közben a teher és az erő közötti arány minden pillanatban változik.1/ Ahhoz azonban, hogy a gép hajtásához szükséges hajtóerő nagyságát meghatározzuk, szükséges, hogy a terhelést és az abból adódó surlódást pontosan kiszámítsuk. Minthogy a teher értéke folyton változik, a számítás alapjául a fellépő legnagyobb terhet kell venni, vagyis azt a pillanatot, amikor a teli zsák az

1/ Lábjegyzet.

A hengeralaku szállítódoboknál mutatkozó azon jelenség, hogy a terhelés szállítás közben változik és emiatt a teher felfelé szállításához mértén a hajtóerő mindinkább feleslegessé válik, kiküszöbölhető azzal, hogy a csonkakup alaku, a függőleges tengelyen egymás felett felerősített un. spiráldobokat alkalmaznak, az ezen szállítódobokkal kapcsolatos, főleg nagy mélységből való szállításnál mutatkozó ismert nehézségek megfelelő berendezésekkel /Einrichtungen/ könnyen kiküszöbölhetőek. Erdély egyes kőszobányáiban ilyen spiráldobokat jelentős mélységből való szállításra is minden nehézség nélkül használnak és e megoldással jelentős megtakarítást érnek el.

aknarakodókon van és onnan felfelé éppen utnak indul. A felhuzás kezdőpillanatában tehát - ahogyan feljebb láttuk - 150 ölnyi mélység és kilenctaligás szállítózsák esetében a teher 2688 font. A gép összsurlódása egyrészt a tengelytűskén forgó kötél dob teljes súlyától, másrészt az aknakötelet az aknába irányító kötél tárcsa surlódásából tevődik össze. A Selmechányán használatos átlagban 18 láb átmérőjű, 11 láb magas, 42 láb hosszú hajtógerendákkal hajtott kötél dob darabonkénti mérlegeléssel megállapított összsúlya az alábbiak szerint adódik:

Maga a dob, az abba beépített tartók és merevitők súlya	4050 font
a tölgyfából készített keresztgerendák súlya	3645 "
a burkolófák súlya	3240 "
az egyenként 7 öl hosszú hajtó- ill. forgató- gerendák súlya	6300 "
az ezekhez tartozó merevitők súlya	1200 "
a ducok és ülőkék súlya	800 "
a függőleges dobtengely súlya	2500 "
vasalás	200 "
a dobra rátekert 206 öl hosszú egyik kötél súlya	2200 "
összesen:	24135 font
Ehhez hozzáadandó a szállítandó teher súlya	2688 "
Összterhelés tehát	26823 font

Az alsó tengelycsap átmérője a talpcsapággal érintkező és arra nyomást gyakorló alsó felületén 3 hüvelyk. Ha tehát a fent számított teljes terhelés egyharmadát a tengelycsap sugarával, vagyis $1\frac{1}{2}$ hüvelykkel megszorozzuk és a hajtórudak sugarával, vagyis 252 hüvelykkel osztjuk, azt találjuk, hogy a surlódás majdnem 53 fontot tesz ki. A 2 hüvelyk átmérőjű csapokkal forgó 4 láb átmérőjű kötél tárcsa, surlódása hasonló számítások alapján 28 font. A teljes surlódás tehát 82 fonttal adódik. Megjegyzendő azonban, hogy az összsurlódás, de különösen a kötél tárcsánál adódó surlódás folyamatosan csökken, amint a teli zsák mindjobban felfelé jön. Továbbá: a szállító dob sugara 9 láb, a hajtórudak sugara 21 láb: eszerint a teher karja az erő karjának $2\frac{1}{3}$ -a. Ha ezzel az arányszámmal az összterhet osztjuk, kiderül, hogy 11 mázsa 52 font erő szükséges ahhoz, hogy a terhet egyensúlyban tartsuk. Hozzászámítjuk még a 81 font surlódást, amely erőt arra kell fordítanunk, hogy a gépet mozgásba hozzuk, így a szállító gép működéséhez összesen 1233 font erőre van

szükségünk, Közismert, hogy egy ló - ha folyamatos munkát végez - 175 font erő kifejtésére képes. Három pár ló tehát folyamatos munkában 1050 font tehernek megfelelő erőt tud kifejteni. A fentkiszámított terhelés legyőzéséhez azonban ez nem elég és három pár ló ezt a munkát tartósan nem végezhetné el. Ha azonban a 429.§. értelmében számításba vesszük, hogy a fenti maximális erőt minden zsáknál csak a kiszállítás első pillanatában kell kifejteni, utána pedig, amint a zsák mind följebb jön, a terhelés másodpercenként mindjobban csökken, mindebből az következik, hogy a három pár ló elegendő ahhoz, hogy az előirt terhet 150 öl mélységből kiszállítsa. Ez az oka annak, hogy háromnál több fogatot ilyen helyzet mellett a bánya miért nem térít meg, jóllehet, hogy a hajtógazdák tetszésére van bizva, hogy lovaik kimélése érdekében térítés nélkül egy negyedik pár lovat is befogjanak. Ha azonban a mélység 150 ölnél nagyobb, a terhelés már olyan nagy, hogy három pár ló ezt a teljesítményt megszakítás nélküli nyolcórás munkában a kimerülés veszélye nélkül teljesíteni nem tudja. Ilyen esetben tehát áttérnek a hat talicskás zsákokkal való szállításra.

431.§.

A számítással azonban a fordítottja is bizonyítható pl.: 40 öl mélység esetén az erő karjával osztott legnagyobb teher csak 633 font, az ilyen mélységre érvényes surlódás 75 font, a kettő együttesen csak 708 font. Két pár ló erejét fentiek szerint 700 fonttal számítva kiderül, hogy ebben az esetben e fogatolás elegendő ahhoz, hogy ilyen mélységből kilenctaligás zsákokkal szállítsanak. A surlódásra vonatkozóan egyébként egyszer és mindenkorra megjegyzendő: Habár az összes csapokkal forgó gépeknél a surlódást a mechanika te- telei szerint úgy számítják, hogy azt előbb bemutattuk, mégis e számítás csak a kenetlen felületekre érvényes. A szokásos kenés azonban minden gépnél lényegesen csökkenti a surlódást és annak értéke a valóságban sohasem akkora, mint a kiszámított érték, eltekintve attól, hogy az összes kerekek surlódását mozgásuk lendülete is csökkenteni szokta.

432.§.

Mivel a nagyobb erő kifejtés attól függ, hogy az erő karja mennyivel nagyobb, mint a teher karja, ebből azt az egyszerű következtetést vonhatjuk le, hogy a hajtórudak azonos hosszúsága esetén, kisebb átmérőjű szállítódob hajtásához kevesebb ló kell, mint a nagyobb átmérőjű dobhoz. Ezzel szemben a lovak egy körbenjárással annyival kevesebb kötélhosszt huznak fel az aknából, mint amennyi a két dobátmérő egymás közötti arányának megfelel. A mozgás általános törvénye szerint ily módon tehát időben annyit veszítünk, mint amennyit erőben nyerünk. Pl. 18 láb átmérőjű szállítódobnál a lovak egy körbenjárással 56 1/2 láb kötélhossz huznak

fel, míg fele ekkora átmérővel szerkesztett dobbal e kötélhossz csak 27 1/4 láb volna, eszerint még egyszer annyi ideig tartana a megtöltött zsák kihuzása az aknából. Ha pedig egy nagyátmérőjű dob hajtógerendáit meghosszabbítanánk, ezzel erőt nyernénk ugyan, de a lovaknak egy körbenjárás alatt hosszabb utat kellene megtenniök. Ujból látjuk tehát, hogy időben annyit veszítenénk, mint amennyit erőben nyernénk. Ha pedig ekkor is ugyanazt a zsákszámot ki akarnánk szállítani a lovak gyorsabban kellene hajtani, ezzel viszont megint erőt veszítünk, mert a lovak gyorsabb körbenjárással nem bírnak ki végig egy műszakot. Mindebből az következik: Alapjában véve teljesen mindegy, hogy kis vagy nagyátmérőjű szállítódobokat gyártunk-e, mert amit az egyik oldalon nyerünk, a másikon ujból elveszítjük. Ezért az egyik vagy a másik megoldás csak a következő szempontokból mérlegelendő: Ha valamelyik bányánál nagy aknaszállítást kívánnak, a nagy kűtéldob általában jobb szolgálatot tesz, mint a kis dob, függetlenül attól, hogy az előbbi hajtásához több lovat kell befogni. Ahol kis szállítással is győzik a termelést, kisebb szállítódob célszerűbb, mert ennek hajtása kevesebb lovat igényel, tehát a további fogatok jelentős költségét meg lehet takarítani.

433.§.

Most áttérünk a fékművekre. Ezeket eredetileg három főrészből építették, mégpedig: a váltó vizikerékből, - ahol maga a kerék az erő támadópontját, a kerék tengelye pedig a rendszer nyugvópontját jelenti, - a tengelyen felerősített spiráldobból - amely a teher támadópontját jelenti - és az ugyanezen tengelyen felerősített fékkerékből, amelyre a fékgerendák nyomást gyakorolnak és ezzel a fékkereket lefékezik, úgyhogy vele együtt a váltó vizikerék és a szállítódob is megáll. A fékművek újabb típusainál a fékkereket elhagyják és magát a váltó-vizikereket fékezik. A fékmű teljes berendezését - mégpedig fékkerékkel és fékkerék nélkül - a IX. tábla 3. ábrája, továbbá a X. tábla 2. és 3. ábrája teljes részletességgel tünteti fel. A fékmű egyes részeinek arányait és méreteit a hajtóvíz mennyisége, az akna mélysége, az aknából mindenkor kiszállítandó teher súlya és szállítási sebessége szabja meg. A váltó vizikerék, más felülcsapó vizikeréktől csak annyiban tér el, hogy e keréknek a három koszorúja között kétféle lapátolása van, mégpedig egy balmenetű és egy jobbmenetű, az egész tehát egy kettős kereket képez, amely a hajtóvíz ráeresztésétől függően, hol az egyik, hol a másik irányban foroghat. A X. tábla 4. ábráján a kereket alaprajzban látjuk. A kerék kivitelezési módjáról és a kerékre ható erőkről a kilencedik fejezetben bővebben lesz szó, ezért itt csak a legszükségesebbet említjük: A kerék átmérője általában 5-6 öl. Így pl. a Károly- és a Magdaléna-akna közötti váltókerék átmérője 6 öl, minden más selmeci keréké 5 öl. A váltó vizikeréknek minden oldalán - ahogy a

X.tábla 2. ábrájából is látjuk - négy darab /a/ főkeresztje és 8 darab /b/ segédkeresztje van. Ha magát a váltó vizikereket fékezésre is használják, még 8 darab /c/ segédküllőt is alkalmaznak; ezek alátétek közbeiktatásával a kerék koszorú a főtengelyre támasztják, hogy fékezéskor a fékgerendák a kereket össze ne roppantsák. A koszoru magassága 9 hüvelyk; két koszoru közötti belvilág ill. a lapátok szélessége 15-17 hüvelyk, a külső koszoruk ill. keréktalpak vastagsága 4 hüvelyk, a középső koszorúé 5 hüvelyk. 6 öl átmérőjű keréknek lapátsoronként 104 db. 5 öl átmérőjű keréknek soronként 84 db lapátja van. A tengely hossza 30-32 láb, a vizes csapnál lévő vastag vége 32 hüvelyk átmérőjű, vékony vége 28 hüvelyk átmérőjű. A tengelynek két csapja van, ezek a csaptartó vasakban forognak. A kerék fölött az /a/ visszekerényt IX. tábla 3. ábra/ helyezik el, ennek fenekébe két darab /b/ lyukat vájnak; e lyukak nyílását akkorára kell méretezni, hogy elegendő hajtóvíz jusson a kerékre. Az egyik nyílásból a víz az innenső kerékoldal negyedik lapátjára, a másikkól a tulsó kerékoldal negyedik lapátjára folyik. A szükséghez mérten hol az egyik, hol a másik nyílást kell nyitni ill. zárni, hogy a vizet mindig a kerék működő oldalára vezessék. Nálunk a nyíláselzárásnak háromféle módja van; mégpedig: fából faragott kupalak végű csap a IX. tábla, 3. ábráján /c/-vel megjelölve, sarokpántokban nyiló fémekből készített kis csapóajtócska /X.tábla.5. ábra/, vagy fémekből készített dugattyu, amely egy csavarokkal felerősített fémlemez nyílásba illeszkedik és ezzel a nyílást elzárja. /X.tábla, 6. ábra/. Az ajtócskához ill. a dugattyuhoz a himbaszerű vízszintes és a függőleges vonórudak /d/ kapcsolódnak /IX.tábla 3. ábra/, ezeknek alsó végét az /e/ emeltyük mozgatják. Ezzel a szerkezettel az ajtócskákat ill. nyílásokat kisebb - nagyobb mértékben ki lehet nyitni vagy szükség esetén teljesen elzárni. Az emeltyük külső fogantyus végeit az /f/ cölöpön felerősített, fésűszerű vasdarab fogain rögzítik. A csapóajtó akkor nyílik, ha az emeltyüvéget felfelé mozgatják és zár, ha az emeltyüt eleresztik. A tengelyre központosan szerelik fel a spiráldobot, amelyre a kötelet felcsévézik /X.tábla, 3. ábra/. A kötéldobnak három koszorúja van, a középsőnek átmérője nagyobb, mint a két szélsőé, ezáltal a szállítódob két egymásnak fordított csonkakup alakját kapja. A dobnak e különleges kiképzése az alábbiakban leli magyarázatát: A szállítókötél a kisebb átmérőjű dobvégtől a nagyobb átmérőjű oldala felé csévéződik fel. Tehát a tehernek a rakodókról való felemelésekor a kötél a vékonyabb dobvégen húz. Már korábban említettük, hogy kisebb dobátméret esetén az erő kifejtés nagyobb, vagyis - ami ugyanaz - a leküzdendő terhelés kisebb. Ezért az ilyen kupalaku kötél dob működtetésére kevesebb hajtóvíz szükséges. Ha azonban az aknakötél a nagyobb dobátméret szakaszán csévéződik fel, a teher a nagyobb mélységet már

elhagyta, az összerhelés tehát a 429.§-ban közölt számítás szerint már lényegesen kisebb. Ezért a spiráldobnak igen jó hasznát vehetjük ott, ahol a hajtóvízzel takarékoskodni kell. Természetes, hogy a kisebb átmérőhöz mérten a kötél lassabban halad felfelé, mintha egyenletes nagy átmérőjű dobbal szállítanánk. Ezért ott, ahol a víz bőségesen rendelkezésre áll és a vízierő jobb kihasználása céljából a kereket szélesebb és mélyebb lapátokkal is el lehet látni, inkább alkalmaznak hengeralaku dobot. Megjegyezzük, hogy ilyen spiráldobokkal annak idején lójárgányoknál is végeztek kísérleteket. Hátrálynak csak az bizonyult, hogy a dobfelület kupalakja következtében a későbben felcsévésződő nagyobb átmérőjű kötélmene-tekre rácsévésződtek. Ennek gyakori kötél-törés és a zsák leszakadása volt a következménye, úgyhogy a további alkalmazásától elálltak. E hátrány nélkül azonban e megoldás a jelenlegi kötél-dobokkal szemben lényeges megtakarítást eredményezhetett volna.

434.§.

A kötél-dob hosszát és átmérőjét az akna mélysége, tehát a rátekeresendő akna-kötél hossza szabja meg. A nálunk üzemben lévő legnagyobb kötél-dob méretei: hossza 16 láb, legkisebb átmérője 9 láb, legnagyobb átmérője 15 láb. Minden koszoru összeácsoló keréktalpból készült, ezeket a kereszt-fák kötik össze /X.tábla, 7.ábra/. A dob két külső koszoruját nyolcszögletűre ácsolják /X.tábla, 8.ábra/, hogy a felcsévészett kötél szélső menetei a dob vékony végéről le ne csuszhasanak. A koszorukra az /a/ burkoló fákat /3.ábra/ szegelik, mégpedig nagyobb hosszúságuk miatt ide erősebb fát használnak, mint a rendes szállítódoboknál.

435.§.

Mivel a terhelés abban az arányban csökken, ahogyan a teli zsák felfelé jön, szükséges, hogy a vízszabályozó ajtócska némi zárásával a hajtóvíz mennyiséget csökkentjük. Amikor azonban a telizsák az akna csapópadját eléri, a kereket meg kell állítani, hogy a teli zsákot a kötélről ill. csatlóláncról lecsatolhassák és helyette az üres zsákot felakaszthassák. Ezért az ajtócskát zárják és ezzel a hajtóvíz ráfollyását teljesen megszüntetik. Ennek ellenére a lapátokon marad a víz súlya, valamint a kerék centrifugális ereje a kereket tovább forgatná, ennek megakadályozására a /g/ fékkerék segítségével /IX.tábla, 3.ábra/ a kereket azonnal meg kell állítani. Ez a fékkerék egy a kerékszobán kívül, a közös tengelyre ráépített, csak 6 hüvelyk vastagságú keréktalpból és 4 fakeresztből ácsolt kerék; átmérője rendszerint a váltó vizikerék átmérőjének csak fele. Igaz, hogy ennél nagyobb átmérő sem ártana, mert ezáltal a fékerő karja a nyugvóponttól nagyobb és a kerék forgását könnyebben tudja megál-

litani. A fékkerék fölött és alatt elhelyezett /h/ fékgerendák tulsó végei szilárdan álló faoszlophoz vannak kötve úgy, hogy az oszlopon készített bevágásokban az /i/ csapszegeken mozoghatnak. Az alsó fékgerenda innenső végén felerősített /k/ lánc, /l/-nél a felső fékgerendába vésett lyukon át /a/ forgatható /m/ tárcsára van vezetve és /n/-nél a felső fékgerendához van erősítve. Mind a két fékgerendát a keréktalpakból vágott /o/ pofákkal látják el, hogy a fékezésnél a fékkerékkoszoru minél több pontján feküdjenek fel. A felső fékgerenda innenső végéről lelógó /p/ vonórudat emelővel, vagyis az un. /q/ fékrudal kötik össze; ennek elülső végét az /r/ fékezőtőkből kiálló vascsapon fölfelé vagy lefelé lehet nyomni. Ha a fékrudat lefelé nyomjuk, ezzel a felső fékgerendát lefelé, az alsó fékgerendát felfelé szorítjuk. Mind a kettő tehát a fékkerék koszorujára szorosan ráfekszik és ezzel nemcsak a fékkereket, de az ezzel egy tengelyen forgó vizikereket is megállítja. Ha a fékrudat újból felfelé eresztjük, az e célból kövekkel megnehézített alsó fékgerenda lesüllyed, egyuttal a lánc közvetítésével a felső fékgerendát felfelé húzza és ezzel a kereket újabb forgásra szabaddá teszi. Az emelő törvényéből következik, hogy fékezés szempontjából egy hosszabb fékgerenda hatásosabb, mint egy rövid fékgerenda.

436.§.

Már régen belátták, hogy külön fékkerék a fékmű fölösleges kelléke és célszerűbb megoldás, ha ehelyett fékezésre magát a vizikereket használják. Ezen oknál fogva azóta a fékműveket külön fékkerék nélkül építik. Ennek az az előnye, hogy surlódás tekintetében a gép összsúlya kisebb, a tengely rövidebb lesz és ezért a tengelytörés veszélye kisebb. Ezenkívül a fékkerék fékezés alatti eddig elkerülhetetlen lengéseit is kiküszöbölik, amelyek a berendezés erős megrázkódtatásával kötések meglazulását okozták. Az újfajta féket a következőképpen építik: Néhány lábbal a fékszoba padlója fölött /X.tábla, 2.ábra/ - függőleges vonalban a kerék két szélső pontja alatt, a fékszoba két rövid oldalán, a tengellyel párhuzamosan két erős alapgerendát szintesen befalaznak. Az alapgerendákra a középső kerékkoszoru síkjában a szemmel ellátott /e/ vasidomokat erősítik, a szemben forgó csapszeggel pedig a kerékre nyomó függőleges foglólóvással ellátott /f/ fékfákat mozgathatóan bekötik. Hogy a kerék felületére jobban felfeküdjenek ezeket a fékfákat a 9.ábra szerint megfelelő görbületre faragják. A fékezés céljaira pedig a középső kerékkoszorut néhány hüvelykkel nagyobbra készítik, mint a két szélső koszorut. Az innenső fékfa fölött - valamivel errébb - a 3 láb átmérőjű /x/ csapokon forgó /g/ tárcsát építik be. A hátsó /f/ fékfát a tárcsával a kerék fölött a /h/ fékrud köti össze. E fékrud alatt 2 láb hosszú, csavarmenettel ellátott /i/ vasrud van. A csavarmenet az elülső fékfaiba vezet és arra szolgál, hogy a csavaranyával a fékfát szorosabbra vagy lazábbra állítsák

be. A tárcsa 5 láb hosszú /k/ karjának végéhez a függőleges /l/ fékrudat erősítik, ennek alsó vége össze van kötve az /m/ emelővel vagy fékezőkarral. Ha ezt a kart lenyomják, az elülső fékfa a váltó vizikerék középső koszorujához nyomódik, míg a rudazat a hátsó fékfát szintén a fékkoszorura huzza. E kettős szorításra a középső fékkoszoru és ezzel a váltóvizikerék megáll. Ha pedig a fékezőkart eleresztjük, a két fékfa elengedi a fékkoszorut. E mozgás elősegítésére az említett tárcsa karján egy másik kisebb tárcsát helyeznek el. E tárcsán át vezetett /r/ láncon az /n/ ellensúlyt akasztják be és ez huzza a fékezőkart fölfelé.

437.§.

E gépberendezés számítása ugyanazon mechanikai tételeken alapul, amelyek szerint előbb a kötéldobot kiszámítottuk. Mivel a spiráldob két csonkakupjára a két szállítókötél fordított menetiránnyal lett tekercselve, minden hajtásnál a teli zsák feljön, ugyanakkor az üres zsák lemegy. A terhelés tehát állandóan változik, mégpedig abban a mértékben, ahogyan a teli zsák egyre följebb jön. Vegyük például az előbbi 150 öl mélységet és ugyancsak az előbbi 2688 font terhelést. A kerék átmérője legyen 6 öl, a koszoru magassága és szélessége, továbbá a lapátok száma és méretei azonosak legyenek a 433.§.-szerinti számításnál használt adatokkal. A spiráldob legkisebb átmérőjét, vagyis a legnagyobb terhelés helyét 9 lábra vesszük. A lapátok közötti távolság súlyát annak köbtartalmából 1750 fontra számoljuk ki. Mivel ennek nyomása - ahogy a vizikerekekkel kapcsolatban még látni fogjuk - mindig csak a lapátok nyomatóka szerint hat, tényleges értéke csak 1340 font. A kupalaku dob legkisebb átmérője a kerékátmérőnek csak negyed része. A fenti teher egyensúlyban tartásához tehát 672 font erő szükséges. Ehhez hozzászámítandó még a gép összsurlódása. Mérlegelve a helybeni legnagyobb vizierőszállító gép egyes géprészeinek súlyát a következő adatokat kaptuk:

	súly	
tengely.....	48	mázsa
fémről készített két tengelycsap..	25 1/2	"
összes tengelyvasalás és vassinek.	24	"
váltó vizikerék összes részei.....	280	"
komplett spiráldob	139	"
járgánykötél	22	"
lapátok közötti viz	17 1/2	"
	<hr/>	
összesen	556	mázsa
ehhez a szállítandó teher	26 q 88 font	
	<hr/>	

A tengelycsapokra ható teljes terhelés eszerint 58 288 font.

A tengelycsap átmérője 8 hüvelyk. Ha a fenti összeg felét a tengelycsap sugarával megszorozzuk és a kerék sugarával osztjuk, a surlódás értéke kb 540 font. Ehhez hozzáadva a kötél tárcsa surlódását az kb 28 font. Ha a surlódás összértékét a korábban 672 fonttal kiszámított terheléshez hozzáadjuk, a szükséges összerő 1240 font. Mivel azonban a 6 öles kerék tényleges erőszükséglete 1342 font, még 102 font erő hiányunk van. Megjegyzendő azonban, hogy a csaptartók belvilága nagyobb mint a tengelycsapok átmérője és ezért a csap nem az egész felületén nyomja a csaptartót, tehát a surlódás sem olyan nagy, mint ahogy feltételeztük. Mivel minden csapokon forgó gépnél a surlódás csökkenésének lehetősége fennáll azért, hogy a csaptartókat nagyobb átmérővel készítsük, mint a csapokat, a csap tehát nem a felület összes pontjára gyakorolhat nyomást. Ennek legjobb bizonyítéka, hogy a leírt szállító géppel itt nálunk gyakran nagyobb mélységből, nagyobb terhet is kiszállítanak, amihez a géperő nem volna elegendő, ha a fenti tétel helytálló volna.

438.§.

Selmecebányán a kiszállítandó zsákok számát fékműveknél nem lehet olyan pontosan meghatározni, mint a lójárgányoknál, mert gyakran kevés a hajtóvíz és a vízzel hajtandó egyéb gépek nagy száma miatt a hajtóvízzel amúgy is takarékoskodni kell. Minél gyorsabban telnek meg hajtóvízzel a gép lapátjai, annál gyorsabban forog a kerék és annál több zsákot lehet kiszállítani. Huzásonként a kerék 5 fordulataát véve 24 óra alatt 80000 vödör szállításra számítanak. Az üritést itt is - úgy mint a lójárgányánál - buktató kerék segítségével végzik.

439.§.

A fékműveket amennyire csak lehet az aknához közel kell építeni, hogy kötéllhosszal takarékoskodhassunk. Azonban a helyzet ezt nem mindig engedi meg és a nagyobb távolságot esetleg más előnyök miatt kell választani. Pl. a Károly- és Magdaléna-aknák között fékművet építettek, amellyel felváltva mind a két aknából szállíthatnak. Ezért a berendezés mind egyik aknától 31 öltre esik. De a fékmű még ennél nagyobb távolságra volt az aknától építhető. Ugyanis a váltóvizikeréknek a vizesés szempontjából legalkalmasabb helyen kell lennie. A szállítódobot viszont külön tengelyen az akna mellett szerelik fel. Ilyen esetben mind a váltóvizikereket, mind a dob tengelyét két darab derékszögben hajlított csappal látják el. Az egymással szemben álló két csapot külső rudazattal kötik össze. Azon célból pedig, hogy a fékező tudja, mikor kell fékezni és mikor újból indítani a váltókereket, az aknától a vizikerékig feszített erős huzallal működtethető vaskalapácsot szerelnek fel. A kalapács fémlemezre üt. A megbeszélte kalapácsütésekkel adják az aknától a fékezőnek a gép kezelésére vonatkozó jelzéseket.

440.§.

Egyrészt a meddő, másrészt a zuzásra még alkalmas készletnek az aknától a hányóra való szállítására un. nagycsilléket vagy nagy szekrényeket használnak. A nagycsilléknek elől vezérszöge, elől és hátul pedig két-két kereke van. A két hátsó kerék a csille sulyvonalában, tehát a csille közepén is lehet. A IX. tábla 4. ábrája ilyen nagycsillét tüntet fel. Hossza kb. 4 láb, belső szélessége 14 hüvelyk, magassága 16 hüvelyk. A csillétolás megkönnyítésére hátul kézi fogantyúja van, gyakran a csillét egyidejűleg elől is huzzák. Itt Selmecen már csak a mosóműveknél használják a nagycsilléket, a hányóüzemben teljesen leállították. Ennél jóval olcsóbb, ha a meddőnek az aknáról való elszállítását un. nagyszekrénnyel végzik, amelyek elé egy-egy lovat fognak be. Ilyen nagyszekrény az 5. ábrán látható. Deszkából ácsolt szekrényből áll, ennek belméretei: hossza 4 láb, szélessége 2 láb, magassága 14 hüvelyk. A szekrény négy kis kocsi keréken szalad; azonban kocsi rud helyett elől és hátul kampója van, oda akasztják be a hámfát. A szekrény vasrudakkal rögzített egyik oldal deszkája kivehető, úgyhogy a meddő a szekrényből oldalt kiüríthető. A nagyszekrényt az akna mellé vontatják és ebbe üritik az aknából felhuzott teli szállítózsákokat. Utána a lovakat a nagyszekrény másik végére akasztják be és a meddővel megrakott nagyszekrényt a hányóra vontatják. Ott azonban átfognak egy közben kiürített másik nagyszekrénybe és azzal visszamennek az aknához, miközben az előbbi nagyszekrényt a hányón kiürítik. Az egész szállítási műveletnél a kötél irányításához, a zsákok ki- és beakasztásához, a buktatókerekek működtetéséhez, a zsákok és a nagycsillék kiürítéséhez egy buktatómester és az aknamélységtől függően két ill. három üritő szükséges. A nagyszekrényeknek egy másik típusát a IX. tábla 6. ábrája mutatja be oldalnézetben és metszetben. Ennek a nagyszekrénynek a négy kereke helyett elől és hátul egy pár vízszintes és egy pár függőleges tengelyű hengere van. A vízszintes futóhengereken a szekrény két pallósoron halad, míg a két-két függőleges vezetőhenger a szekrényt a két pallósor által képezett nyomban vezeti. Egy kordélylóért hetente 4 forint 45 krajcárt fizetnek. Az ezüstérceket a bányában hársfaháncsból fonott kis kosarakba töltik, ezeknek tetejét agyaggal betapasztják és így rakják a szállítózsákokba kiszállítás céljából.