

KÜLFEJTÉSEK MÉRNÖKGEOLOGIAI VIZSGÁLATA

Juhász József

/Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem/

A bányagödrös külfejtések rendkívül termelékeny, magas fokon gépesített, nagy méretű, drága géplánccal szerelt bányák. A művelés csak akkor lehet gazdaságos, ha a gépláncok optimális körülmények között a tervnek megfelelő teljesítménnyel a földtani környezet váratlan akadályaitól mentesen dolgozhatnak. Ehhez az kell, hogy a földtani viszonyoknak megfelelő gépláncokat tudjunk kiválasztani, s a termelési rendszert is a földtani környezet feltételeihez igazítsuk. Ezek a feltételek egyértelműen szükségessé teszik az igen részletes, gondos mérnökgeológiai előkészítést, és a művelés közbeni rendszeres mérnökgeológiai munkát, mely rövidebb távú igen részletes előrejelzéseivel biztosítja az előkészítő munka során adódó ismeretességi hibahatáron belül változó földtani környezet - részletes időbeni megismerése révén a gazdaságos és zökkenőmentes művelést.

Évtizedek óta egyre inkább világos, hogy minél drágább a beruházás és minél érzékenyebb a költségek miatt maximális teljesítményre tervezett termelési lánc, annál sokrétűbb, hatékonyabb és pontosabb előkészítésre van szükség. Külfejtéseink színvonalas mérnökgeológiai előkészítése tehát követelő feladat.

A bányagödrös külfejtések mérnökgeológiai felvétele - minden más mérnökgeológiai munkához hasonlóan - időben és térben széles sávot ölel fel. Időben a beruházási program előkészítése kapcsán kezdődik és a felhagyott bányarekultivációjának végleges megállapodásáig tart. Térben a közvetlen külfejtési terület, illetve a földtani készlet területén túl az egész felszíni és felszín alatti víztartóra kiterjed. A mérnökgeológiai munka során számos alap-

és társtudomány eredményeit használják fel a földtani környezet célirányos, sokoldalú és szükséges pontosságú megismerésére, főként a morfológia, hidrológia és a földtan több tudományágazatát.

A mérnökgeológiai kutató munka költsége a beruházás 1-3 %-a. Aligha ésszerű tehát a mérnökgeológiai munkákkal takarékoskodni. A tapasztalat szerint egyetlen váratlan - de szakszerű előkészítés esetén elhárítható - havária leküzdése nagyobb költséget igényel, mint a teljes mérnökgeológiai kutatás.

Ami gyakorlati nehézséget okoz, az a beruházási rend és pénzügyi fedezetének időbeni alakulása. A külfejtést is - akár csak más, a földtani környezetbe helyezett létesítményt - a mérnökgeológiai viszonyok számottevően befolyásolják. A gazdaságosságot, a műszaki kialakítás fontos részleteit, sokszor magát az optimális művelést sem lehet megfelelően eldönteni mérnökgeológiai ismeretek nélkül.

Ezért már a beruházási program készítésekor ismerni kellene azt, Ugyanakkor még nem áll rendelkezésre elegendő összeg. Amikor már a kiviteli tervek készülnek megnyílnak a pénzforrások, de a hatékony mérnökgeológiai kutatás számára az már sokszor késői időpont. Szocialista tervgazdálkodásunkban felül kellene vizsgálni ezt a ferdeséget és akár központi kereteből biztosított összegekkel /kölsönökkel/ áthidalni a pénzügyi nehézségeket.

A bányagödrös külfejtéseket mérnökgeológiai és művelési szempontból két nagy csoportra bonthatjuk: vízszintsüllyesztéssel üzemelő külfejtés és vizalatti kitermeléssel üzemelő bánya. Mindkettőnél alkalmazhatnak mechanikus vagy hidromechanikus fejtést és szállítást. Mérnökgeológiai szempontból az első két csoport a fő osztályozási rend, ezért vizsgálatainkat ennek megfelelően bontjuk, míg a másikat csak ezen belül vesszük figyelembe.

A mérnökgeológiai felvétel belső, egy középső és egy nagy területre terjed ki, amiken belül más-más részletességgel és különböző célokkal kell a vizsgálatokat elvégezni.

A legrészletesebb kutatás a belső területen történik ami a művelésbe vonni tervezett terület és körülötte 0,5-1,0 km széles sáv. A középső terület az a térrész, amelyre a művelés során a bányabeli munkálatok kihatnak. Ha van vízszintsüllyesztés, akkor rendszeren a depresszió tér várható legnagyobb kiterjedése adja a középső terület határát. Ha nincsen vízszintsüllyesztés, úgy a várható mozgások szélső sávja, a meddőhányó és a bányaművelés épületeinek, gépterének és egyéb kiszolgáló létesítményeinek külső határain tuli 300-400 m széles sáv jelenti a középső területet. Előfordul, hogy ebben az esetben a középső terület kimarad, mert nem nyúlik túl a belső területen.

A külső terület határát a morfológiai, földtani, hidrogeológiai viszonyok alapján kell megszabni ott, ahol az előbbi külső tényezők még éppen hatással lehetnek a bányüzemre. Rendszerint a felszíni, illetve a felszín alatti vízváltó adja ezt a határt.

A mérnökgeológiai felvétel a belső területen 1:5000 ÷ 1 : 2000 méretarányban készül a pontosság fokozódásával. Ezen a területen belül a felvételnél döntően a kőzetek térbeli elhelyezkedését, állapotát, fizikai tulajdonságait kell megismernünk és ennek alapján a víztelenítés, az álló és mozgó rézsük hajlása, a meddőhányók kialakítása a munkagépek típusa és termelékenysége, az optimális gépláncok kialakítása, gyakran a meddő fedő letermelési módja határozandó meg. Ezen túlmenően figyelmet kell fordítani a meddő fizikai tulajdonságainak vizsgálatára, különös tekintettel az eredeti anyag keverésére, a mállásra, a felhasználásra és a meddőhányók alatt a hidrogeológiai viszonyok megváltozására.

A középső terület mérnökgeológiai felvétele 1:5000 - 1:1000, igen nagy érintett terület esetén 1 : 25000 méretarányban készül. Ezen a területen belül a felvétel egyik fő célja a megváltozott viszonyok miatt bekövetkező dinamikai geológiai viszonyok előrejelzése, a bányakár vizsgálatok megállapítása és elhárítása céljából. Elsősorban a felszín mozgások a talajviz, rétegviz esetleg karsztviz regionális süllyesztése, a fedőréteg nedvességtartalmának regionális meg-

2286

változása következtében a felszíni rétegekben megváltozó duzzadási-zsugorodási viszonyok tisztázása szokott a feladat lenni. Előfordulhat azonban - különösen kedvezőtlen helyen fekvő /pl. hegylábi/ nyersanyag esetén - a bányanyitással megindított permanens suvadás állapota is, ami több kilométer széles sávban veszélyeztetheti a felszinközeli rétegek egyensúlyát. Ezen a területen tehát a hidrogeológiai viszonyok mellett a kőzetek fizikai tulajdonságairól és azok művelés során jelentkező változásairól kell tájékozódniuk a várható dinamikai-geológiai folyamat-változással együtt. Ennek a középső területnek a vizsgálata a leginkább speciális és bányánként egyedi vizsgálatokat kívánja.

A külső terület mérnökgeológiai felvétele 1 : 25000 - 1 : 50000 méretarányban készülhet. Nagyobb kiterjedésű vízgyűjtőterületnél 1 : 100000 indokolt lehet. Folyók esetén ez a harmadik vizsgálati terület nem a felszíni vízgyűjtőre, hanem a geohidrológiai szempontból még figyelembe veendő területre terjed ki csak.

A külső terület felvételének egyik fő célja a külfejtés területén átmenő-s onnan elhelyezendő- felszíni vízfolyások hidrológiai és hordalékszállítási viszonyainak tisztázása a vízfolyás áthelyezés helyes megtervezése a bányaiüzem számára szükséges vízbeszerzési lehetőségek megismerésére. Másik fontos cél a külfejtésből kiemelendő vízhozam megismeréséhez az utánpótlódások helyének és nagyságának meghatározása, az átadott és a járulékos készletre vonatkozóan egyaránt.

Minden földtani vizsgálat - így a mérnökgeológiai is - a nagyból halad a kicsi felé. Ezért először a külső terület felvételeit kell elkészíteni. Mindenek előtt tisztázni kell - főleg morfológiai vizsgálatokkal - a külső terület célszerű lehatárolását. Amennyiben a külfejtéshez legfeljebb néhány száz négyzetkilométeres felszíni vízgyűjtő tartozik, akkor ésszerű azt tekinteni a külső terület határának. Ellenőrizni kell azonban, hogy ez egyben a felszín alatti vízgyűjtő

terület határa is vagy sem. Amennyiben a felszín alatti vízgyűjtő terület helyenként tulnyulik a felszínre, úgy ott annak a határán vesszük fel a külső terület szélét.

A felszíni vízgyűjtő határát a feldolgozással megegyező léptékű topográfiai térképről vesszük. A felszínalatti vízgyűjtő határát a rendelkezésre álló földtani térképek segítségével – esetleg a bennünket érdeklő vízfajta regionális vízszint vagy víznyomástérképének adatait figyelembe véve – becsüljük meg. A későbbi vizsgálatok során ez esetleg módosulhat kissé, ezért kétségek esetén óvatosságból nagyobb területet veszünk figyelembe. Ha nincsenek vízszint, vagy víznyomástérképek úgy a meglévő furások, feltárások pontszerű adataiból becsüljük meg a felszín alatti vízgyűjtő terület kiterjedését.

Folyó völgyekben kialakítandó külfejtések esetén a külső területet ott határoljuk le, ahol már a folyó nincsen hatással a külfejtésre /például a folyó árvizei már nem jelentenek veszélyt, a víz minőségét nem változtatja koncentrált szennyezés/. Ilyen esetekben általában nem vizsgálhatjuk a teljes felszín alatti vízgyűjtőt sem. Ki kell választanunk azokat a geohidrológiai szempontból döntő földtani elemeket /rétegkiékelés, tektonikai felület, vízzáró fedő, stb./ amelyek kivülről lényegesen kevesebb, esetleg elhanyagolható az utánpótlódás. Az így kiválasztott külső terület azonban természetesen nagyobb – szélső esetben legfeljebb egyenlő – kell legyen a középső területtel.

A külső területen megoldandó két nagy feladat a hordalék és a vízháztartás. A külső terület vizsgálatakor a meglévő térképanyagon felül a felszíni észlelésekre hagyatkozunk. Sekély és kisátmérőjű furásokat legfeljebb a hordalék-képződésre nagyon veszélyes területeken végzünk a kellemetlen anyag jobb megismerése érdekében.

Fontos a vízgyűjtő területről bejövő hordalék hozamának meghatározása, a vízgyűjtő elsősorban hordalékszállító részterületeinek felderítése és ott a hordalék visszatartására vonatkozó javaslattétel /pl. hordalékfogó gátakkal, tereprendezéssel/. /2. ábra/

A külfejtés szempontjából fontos a geohidrológiai viszonyok felderítése. Mindenek előtt a vizsgálandó idom lehatárolása végzendő el a felszín alatti vízgyűjtő és a kőzetek vízvezetőképessége alapján. Utána a kijelölt idom határán a vízháztartási "terhelések" megadása. A felszín alatti vízvásztón köztudottan nincsen terhelés, de nem mindig érdemes egészen addig vizsgálni a területet, mert a határon belüli nagy területen a vízháztartási problémák megsokszorozódhatnak. Sokszor egyszerűbb a vízvásztónál sokkal kisebb területet választani és a felvett határon meghatározni a geohidrológiai terhelést /3. ábra/. Ebben az esetben sem lehet azonban kisebb a terület a középső vizsgálati területnél kivéve ahol a vízgyűjtő terület határa huzódik ezen belül, hiszen addig kihat a víztelenítés.

A középső terület mérnökgeológiai vizsgálatát már rendszeres mérnökgeológiai vizsgálati és feltárási terv alapján ismerjük meg a tervezési lépcsőknek megfelelő fokozatossággal. Az itt megoldandó mérnökgeológiai problémák vagy bányakár megismerést és elhárítást, vagy már a művelési biztonságot szolgálják.

A bányakár a középső területen elsősorban a vízszintsüllyesztés következménye. Részben a rétegek víztelenedése miatti felszín mozgás, részben a vízelvétel miatt fellépő vízellátási problémák, részben a talajviz süllyedése következményeként jelentkező mezőgazdasági termés-csökkenés, valamint a felszíni duzzadó-zsugorodó talajok viselkedésének megváltozása a legfontosabb vizsgálati feladat ebben a csoportban.

A felnti problémák megoldása érdekében az előzetes adatokra támaszkodva meg kell határozni a lehetséges pontosságig a vízszintsüllyesztés miatt károsodó területeket. Ismereteink korlátai miatt általában nem egyetlen területet jelölünk ki, hanem hármat /4. ábra/. Ezek ismeretében mindenek előtt előzetes földtani és vízföldtani vizsgálat után vízszint észlelő kutakat kell telepíteni minden olyan rétegre, amit a vízszintsüllyesztés befolyásol az egész lehetséges

hatásterületen, s egy kettőt azon kívül is. Ennek a lépésnek az elmulasztása már nagyon sok kellemetlen pert és felesleges kiadást jelentett bányaiüzemeknek. Különös figyelmet kell fordítani a talajvíz megfigyelésére, mert ez számos jelenséget befolyásol és észlelési hiánya sok vita alapja.

A tervezés előrehaladásával részben egyre pontosabban körvonalazódik a bányanyitás és a bányaművelés terve térben és időben. Így egyre pontosabban megismerjük a vízszintsüllyesztés műszaki feltételeit. Ugyanakkor az elhelyezett észlelőkutak adatai és a feltárások növekedése a földtani környezet oldaláról is jelentősen pontosítja a számításokat - amiket ilyenkor már mindig számítógépen végzünk - .

A megfigyelések és a számítások alapján meg kell határozni a depresszió hatására jelentkező felszínüllyedések mértékét, például a depresszió /s/ ismeretében egy-egy függvényben az 5. ábrán bemutatott módon:

$$\Delta z_{1-2} = G/1-A/ \left[(x_1 + b) \ln (x_1 + b) - x_1 \ln x_1 + x_2 \ln x_2 - (x_2 + b) \ln (x_2 + b) \right]$$

ahol:

$$G = \frac{c \sigma_0}{(\rho_k - \rho_v) g} \quad A = \frac{6}{G \frac{1 + es}{c} - 11} \quad b = \left[\frac{s \rho_v g}{\sigma_0} \right]$$

$$\left[x_1 = \frac{\sigma_{21} + \sigma_0}{\sigma_0} \right] \quad x_2 = \left[\frac{[\sigma_{22}] + \sigma_0}{\sigma_0} \right] \quad \left[\sigma_z = \frac{(\rho_x - \rho_v) g}{1 + e_1} \right]$$

e_0 a $[\sigma_0]$ hatékony feszültségű mélységben a réteg hézagterfogata

$[\sigma_0] \cong 0,1 \text{ MP}$

ρ_k, ρ_v

a kőzet, illetve a víz sűrűsége

c

a kőzetre jellemző együttható, az összenyomódási modulusból számítható

s

a vizsgált függélyben a depresszió

σ_{21}, σ_{22}

a z illetve z_2 mélységben uralkodó hatékony nyomás

A teljes felszinsüllyedés végeredménye (Δz):

$$\Delta z = \Delta z_{1-2} + \Delta z_{2-3} + \Delta z_{3-4} + \dots + \Delta z_{n-1, n}$$

A függélyenkénti vizsgálat eredményeiből felrakhatjuk a süllyedési teknő izovonalait.

Szükség esetén természetesen meghatározzuk a felszinsüllyedés időbeni alakulását is.

A vízszintsüllyedés következtében a talajviz általában kisebb-nagyobb mértékben süllyed. Ha a felszint néhány méter vastag 10-15 % lineáris zsugorodású agyag borítja, a talajvízszint süllyedés következtében megváltozik a nedveségtartalma és így az agyag korábban nem tapasztalt módon zsugorodik-duzzad ami a kisterhelésű - és gyakran nem is elég gondosan alapozott - épületekben károsodást okoz. Miután ezt csak műszaki beavatkozással háríthatjuk el, előrejelzése elsőrendű feladat.

A talajviz állagának süllyedése a mezőgazdasági termelésben károsodást okoz, amit - ha nem akarunk vagy tudunk pénzben megváltani - öntözéssel kell pótolni. Mindkét megoldás jelentős kiadást jelent, így a bányászati gazdaságának reális vizsgálhatósága érdekében pontos feltárása fontos.

A középső terület megismerésének másik célja a földtani környezetnek olyan vizsgálata, mely a bányaművelés során jel entkező változás miatt az üzem biztonságát vagy egyéb vagyont veszélyeztet.

Gyakran kerül bányagödrös külfejtés hegylábhoz. Ilyenkor a bányagödör létesítése fokozatosan az egész oldal megindulását eredményezheti, különösen, ha a hegyoldalt agyagrétegek vagy agyag-homok kifelé dőlő rétegsor építi fel. Ilyen esetben a bányagödör állékonyságát nem elég a közvetlen környezet vizsgálatára szorítani.

Ugyancsak előfordul, hogy a hegyláb felé tett meddőhányó, vagy a külfejtés vízvédelmi gátja, esetleg rendezetlen terep mélyedései a felszínen lefolyó vizet visszatartja, ezt részben a felszín alá kényszeríti és az így megromlott fizikai állapotú rétegekben suvadás sorozat indul meg. A mérnökgeológiai vizsgálat során fel kell deríteni ennek lehetőségét és a tervező figyelmét erre fel kell hívni.

A hegylábi külfejtési gödör kiemelése a felszíni, illetve felszínközeli rétegek kuszását is elindíthatja. Vizsgálata fontos.

A belső terület kívánja a legrészletesebb feltárást és vizsgálatot. Ez a terület, vagy annak nagyobb része a gyakorlatban is a leginkább megfigyelt. Az itt végzett vizsgálat a művelés feltételeit a legközvetlenebbül befolyásolja.

Külfejtéseink során olyan rétegek kerülnek a felszínre, amelyek korábban évmilliókig le voltak takarva, sem hőmérséklet, sem fagy, sem nedvesség változás nem érte. A külfejtés során felszínre kerülő rétegek fizikai tulajdonságai ezért gyakran megváltoznak, a rétegek kohéziós tulajdonságai általában megromlanak és ezzel szilárdságuk csökken. Ez a hatás jelentkezik a legszilárdabb gránitok, vagy bazaltok felszínre kerülő rétegeitől kezdve a márgákon keresztül egészen az agyagokig.

A felszínre kerülő szilárd összeálló kőzetek éleinek mállása mellett gyakran az összecementáló anyag mállása jelentkezik, s a kőzetlapok mentén vagy tömbösen leválik. Nagyban elősegíti azt a korábbi tektonikai igénybevétel aprózó hatása. E tulajdonságokat a kőzetteni vizsgálatok mellett a helyszíni tapasztalatok alapján vehetjük számba. Az átmeneti és laza kőzetek tulajdonságai a hideg, a párolgás, a beszivárgás, illetve függővíz tartalom és a víz kémiai viszonyok változása következtében folyamatosan változnak. Ezért a vizsgálatok során a rétegekből kialakított rézsük és a hánnyók rézsüinek állékonysági vizsgálata nem alapulhat a kőzetek pillanatnyi fizikai tulajdonságain, hanem a fizikai jellemzők valószínű szélső értékei mellett is biztosítani kell a részüállékonyságot. A rétegekből vett minták közvetlen vizsgálata mellett ezért a laboratóriumban célszerűen megvizsgálandók az e rétegek várhatóan szélsőségesen kedvezőtlen viszonyok közötti fizikai tulajdonságai is.

A laza kőzetekben készülő külfejtések oldalait rézsüsen kell kiképezni. Ennek a rézsünek a hajlásszögét a vízszintsüllyesztés után is megmaradó pórusvíznyomás többletek figyelembevételével kell meghatározni. Ellenkező esetben annak ellenére, hogy a vízszintsüllyesztés sikerült, a rézsü állékonysága nem lesz biztosítva.

A belső területen döntő jelentőségűek a dinamikai geológiai folyamatok vizsgálata.

Külfejtéseinken a dinamikai geológiai folyamatok közül a felszíni vizek tevékenysége általában elhanyagolható. Kivételt képez néhány kavicsbányánk, amelyek folyók mentén települtek. A felszín alatti vizek dinamikai geológiai folyamatából a karsztosodás mellett figyelembe kell még venni rétegzett, laza kőzetek esetén a bányászkodás során átvágott, felső talajviztartónak esetleges becsuszását, befolyását, amelyet a tavaszi beszivárgáskor feltöltődő rétegekbe bejutott talajvíz, vagy rétegvíz okoz a rézsü pórusainak kitöltésével és a pórusvíznyomás megemeléssel ami a hatékony feszültség és az állékonyság csökkenésével jár. A rézsüben, gyakran a rézsü alján lévő rétegek szoli-flukciója következik be miatta.

Az egyik legtöbbször előforduló probléma a gravitációs folyamatok fellépése. Különösen veszélyes akkor, ha a területen öreg csuszamlások vannak, amelyek reaktiválódása következhet be a külfejtéseknél kialakuló új feszültségi viszonyok következtében.

A belső terület vizsgálatakor tehát kiemelten kell figyelni a gravitációs folyamatok kialakulásának lehetőségeire utaló földtani ismereteket.

A belső területen csupán a felszíni adatokból a mérnökgeológiai felvételt nem lehet elvégezni, hanem csak több lépcsőben telepített mérnökgeológiai feltárással.

Külfejtéseknél a kőzetfeltárási munkák, és a mérnökgeológiai felvétel lényegében egyidőben történik. A feltárások, költsége legyen minél kisebb, de csak annyira, hogy elegendő adatot szolgáltatassanak a biztonságos és gazdaságos tervezéshez. Ezért a nyersanyagkutató furásokat is széles körben fel kell használni a mérnökgeológiai kőzetfeltárással.

A nyersanyagkutató furások rendszere ilyen telepeknél hálózatos, s ez a feltárási rendszer a mérnökgeológiai céloknak is általában megfelel. A földtani-
lag nagyon zavart területeken a nyersanyagkutató furásokból nyert adatokat még sűrítő furásokkal kell pontosabbá tenni. A besűrítés mértéke a földtani környezettől függően 200-300 m-es háló. Csak ritkán - pl. nyitott vetőnél, vagy ha a művelést igen megközelíti a karsztos alaphegység - megyünk ez alá szükség szerint.

Amennyiben a nyersanyagkutató furások nem hálózatosan települtek, célszerű a mérnökgeológiai feltárással úgy telepíteni, hogy végső soron a hálózatoság többé kevésbé biztosított legyen, ha egyébként a földtani felépítés mást nem igényel. Törések, vetők és más szinguláris földtani formák közelében a feltárással sűríteni kell.

A furások mélységét úgy kell megválasztani, hogy a legalsó nyersanyagtelep feküje még egyértelműen fel legyen tárva. Homogén fekü kőzet esetén legalább 15 m, egyébként legalább 30 m-rel kell túlfurni. Abban az esetben, ha a feküben lejobb nagy áteresztőképességű és nagyobb víznyomású réteg, vagy karsztvizek tartó kőzet van a furásokat a szükséges védőréteg vastagságának kétszereséig kell lemélyíteni.

A belső területen a feltárás során meg kell állapítani a földtani felépítést, a kőzetek fizikai tulajdonságait és a rétegvizek nyomásviszonyait.

A feltárás eredménye alapján végezzül el a rézsüállékonysági, fekü felszakadási vizsgálatokat. De a feltárás eredményei alapján tudunk adatokat szolgáltatni a meddő és a hasznos anyag szilárdságáról, szerkezetéről, stb., s ezek ismeretében lehet a termelő és szállító gépláncokat pontosabban kiválasztani. Javaslatunk befolyásolja az egy szeptemben művelendő rétegvastagságot is. Tisztázzák a művelés során az atmoszferiliák hatására várható fizikai tulajdonság változásokat is, ami elsősorban a fejtőgéplánc és a szállító rendszer megengedhető talpfeszültségét adják meg. A télvégi olvadás és a nagy esőzések utáni átázás egyes kőzetrétegeket szilárdságilag annyira kedvezőtlenül befolyásol, hogy célszerű lehet a géplánc működési szintjével elkerülni.

A gravitációs, dinamikai geológiai mozgások, elsősorban a suvadás és a sárfolyás a termelésre nagy veszélyt jelentenek. Ezek kifejlődésének megakadályozására vonatkozó javaslatokat is tartalmaznia kell a szakvéleménynek.

A mérnökgeológiai munka megszakítás nélkül folytatódik a bányafeltárásakor és a termelés során. Ebben az időpontban a feladatokat két nagy csoportba sorolhatjuk. Egyik a feltárás során megismert mérnökgeológiai adatok folyamatos ellenőrzése és kiegészítése, a másik a termelés során felmerülő új problémák megoldása. Az első csoportba tartozó feladatok során a tervezés stádiumaiban végzett feltárásokat és azok eredményeit a tényleges bányafeltárás

során megismert anyaggal és településsel hasonlítjuk össze. Ez a nem szívesen végzett, valóban sokszor fárasztó és időtrabló rutinmunka igen fontos, mert az idejében észlelt eltérések alapján még van idő a terv kisebb módosítására a termelés ütemének tartása érdekében. Az észlelt eltérések alapján - ha szükséges - nagyobb még nem művelt területen kiegészítő furásokkal lehet a változást lehatárolni és mértékét megállapítani. Nem csak a földtani felépítés, hanem a kőzetfizikai változások mértéke is eltérhet a tervezettől. A termelés során végzett mérések és megfigyelések alapján tisztázhatjuk, hogy a tervezéskor felvetthez képest a várható fizikai jellemző szélső értékek milyen mértékig térnek el, s ha kell a terv ezt érintő részleteit módosítjuk.

Az ellenőrző mérnökgeológiai feladatok elhanyagolása, vagy csak a földtani felépítés valamely egyszerű, sokszor csak szemmel való figyelemmel kísérése már sokszor megbosszulta magát. Egyetlen kár, ami gondos és sokrétű mérnökgeológiai ellenőrzéssel elhárítható lett volna a teljes üzem alatti mérnökgeológiai munkák költségét gyakran fedezte volna.

A termelés során végzendő mérnökgeológiai feladatok másik nagy csoportja a felmerülő új igények kiszolgálása. Ezek általában a tervezetthez képes nehezebb termelési viszonyok esetén hivatottak a zökkenőmentes és tervszerű termelést elősegíteni. Csak néhányat említek: a fejtőgépek optimális előrehaladási sebessége és a kőzet állapota közötti kapcsolat meghatározása esetleg a pillanatnyi kőzetállapot automatikus jelzése útján a fejtőgépek munkájának folyamatos segítése; a megengedhető talpfeszültség meghatározása; a géplánc elemeinek szükségszerű cseréjekor a legmegfelelőbb cseredarab kiválasztása; a tervtől eltérő részletkérdésekben a mérnökgeológiai szakvélemény elkészítése.

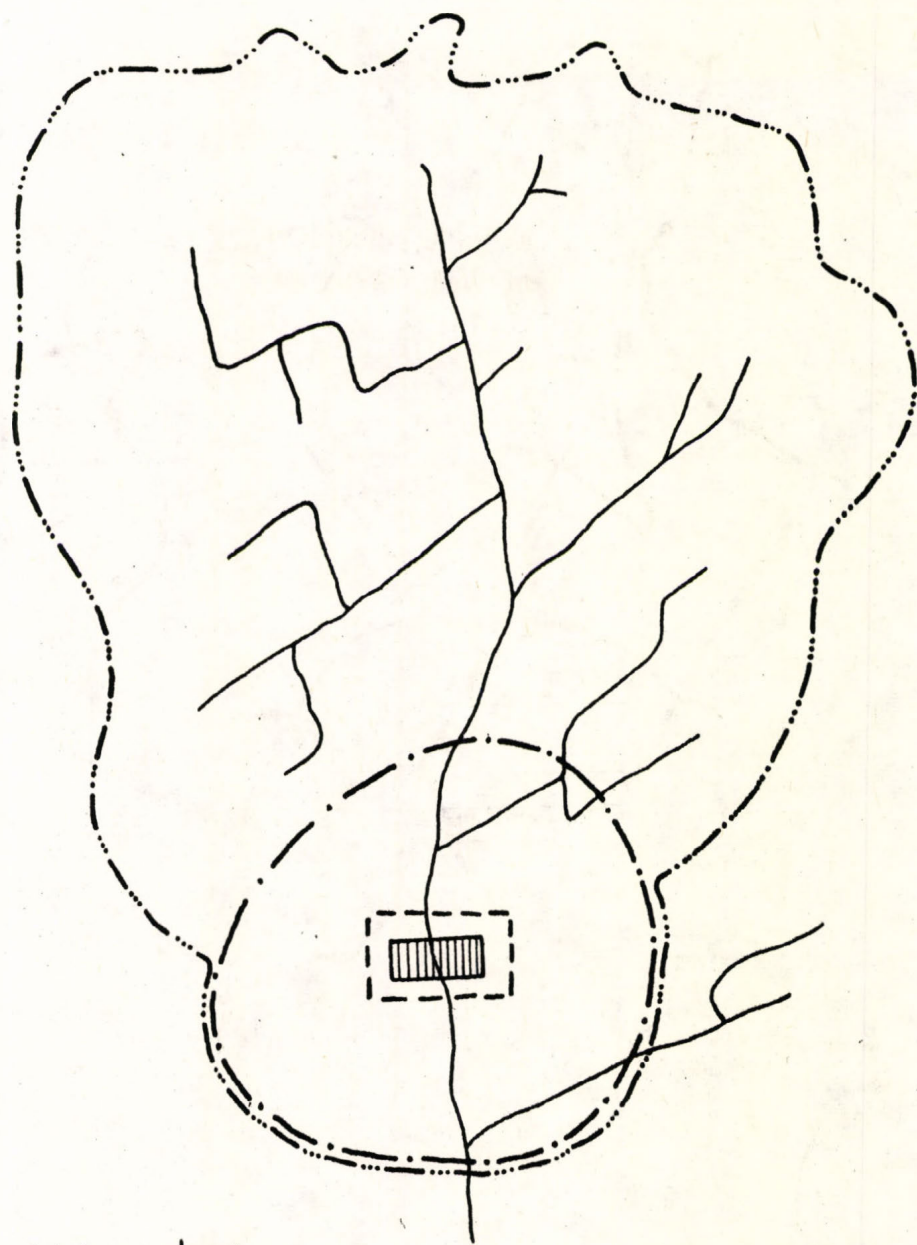
A termelés során végzendő mérnökgeológiai feladatok tehát sokrétűek és mindig naprakészek kell legyenek. A lemaradás a termelés kieséséhez, vagy lassulásához vezet, ami nem engedhető meg.

A mérnökgeológiai feladatok a termelés befejeztével a rekultiváció időszaká-
ba ugyancsak folyamatosan mennek át. Ma már eljutottunk itthon is addig,
hogy a bányagödröket a termelés befejeztével nem hagyják ott éktelenkedni,
hanem olyan felszint alakítanak ki, ami a terület további hasznosítását le-
hetővé teszi.


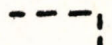

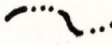
A rekultivációs terv - helyes tervezés esetén - nagy vonalaiban már a ter-
vezés stádiumában kialakul. Eldől, hogy mit kívánnak a területtel csinálni a
bányászat megszűnése után és már például a nyitógödör meddőhányóját ennek
megfelelően helyezik el. A gyakorlat azonban ma még más. A rekultiváció mó-
dozatai csak a bányászat utolsó stádiumában alakulnak ki véglegesen. A mér-
nökgeológiai feladatok ennek megfelelően egyrészt a termelés során a készü-
lő végleges rekultivációs terv részére szükséges anyag megoldása, valamint
a rekultiváció során a megadott adatok helyességének ellenőrzése és az eset-
leg felmerülő újabb kérdések folyamatos megválasztása.

A rekultiváció elkészülte után egészen addig ameddig a terület el nem nyeri
új egyensúlyi állapotát, a mérnökgeológus figyelemmel kíséri a változást és
ellenőrzi annak tervszerűségét. Ha a változás a tervtől eltér, okait azonnal
felderíti és ha kell javaslatot készít a célszerű vagy szükséges beavatkozás-
ra.

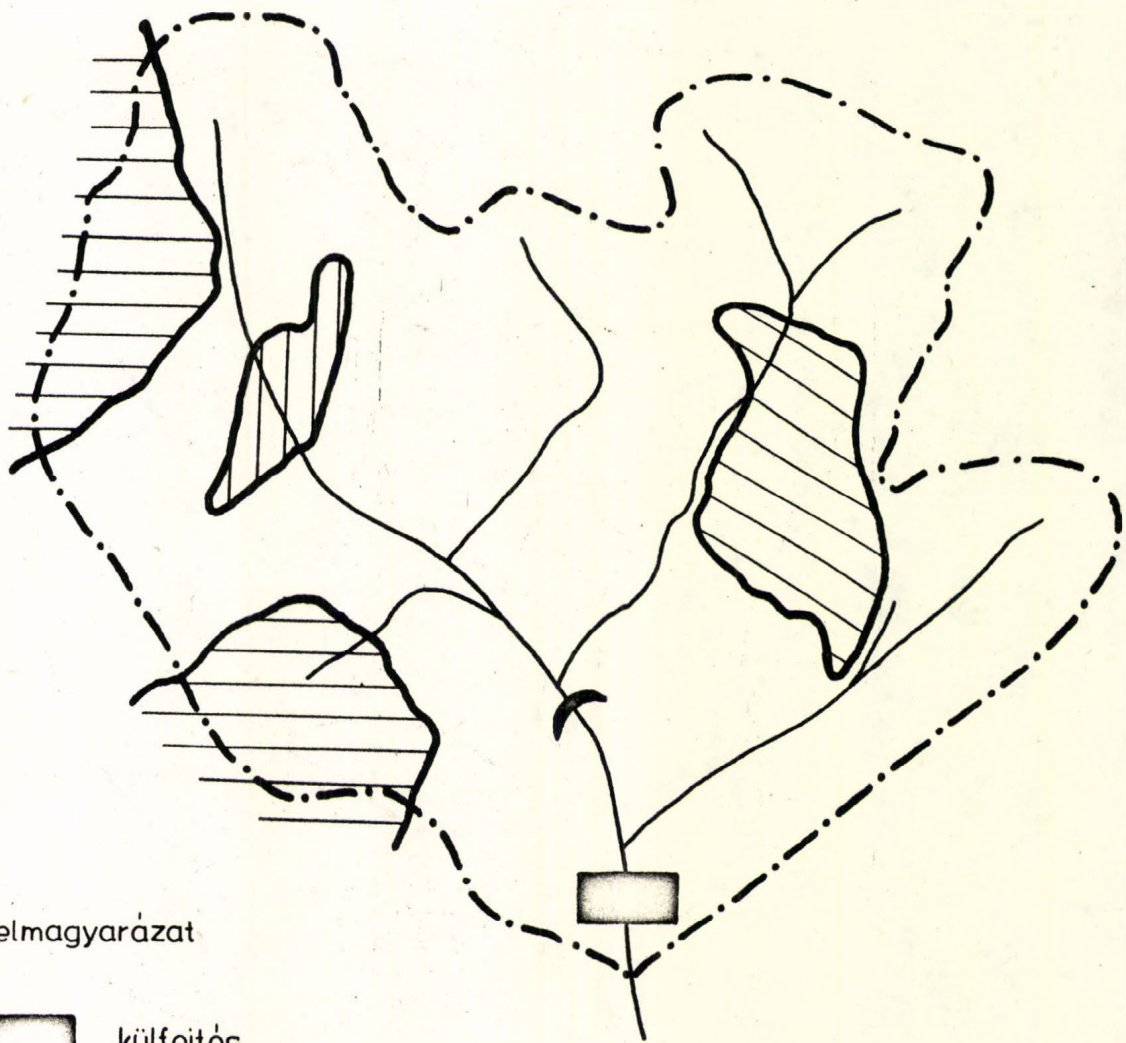
A mérnökgeológus feladata tehát a külfejtéseknél hamarabb kezdődik és tovább
tart, mint a többi szakemberé. Munkája sok szempontból hasonlít a régi házi
orvosok munkájára, akik sokszor a születéstől kísérték figyelemmel pácién-
seiket. Így megismerték egyéniségét és problémáit gyorsan és hatékonyan el
tudták háritani. Nekünk is arra kell törekednünk, hogy egy-egy külfejtésen
kezdetől fogva ugyanazok a mérnökgeológusok dolgozzanak, hogy így évtize-
des tapasztalataik a legjobban hasznosuljanak.








Jelmagyarázat

-  Külfejtés
-  Belső vizsgálati terület
-  Középső vizsgálati terület
-  Külső vizsgálati terület

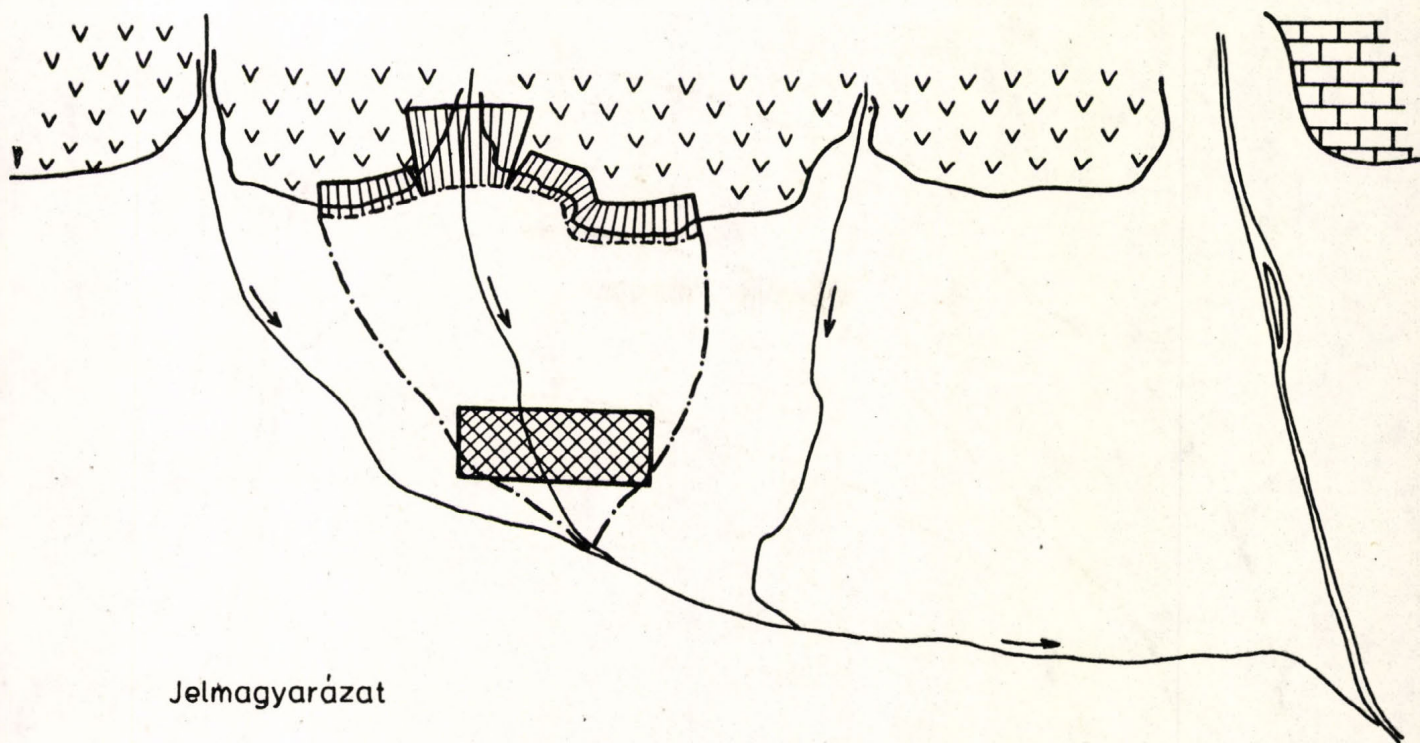
1. ábra




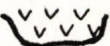
Jelmagyarázat

-  külfajtás
-  nagyon } veszélyes területek
-  közepesen }
-  kissé }
-  hordalékfogó gát

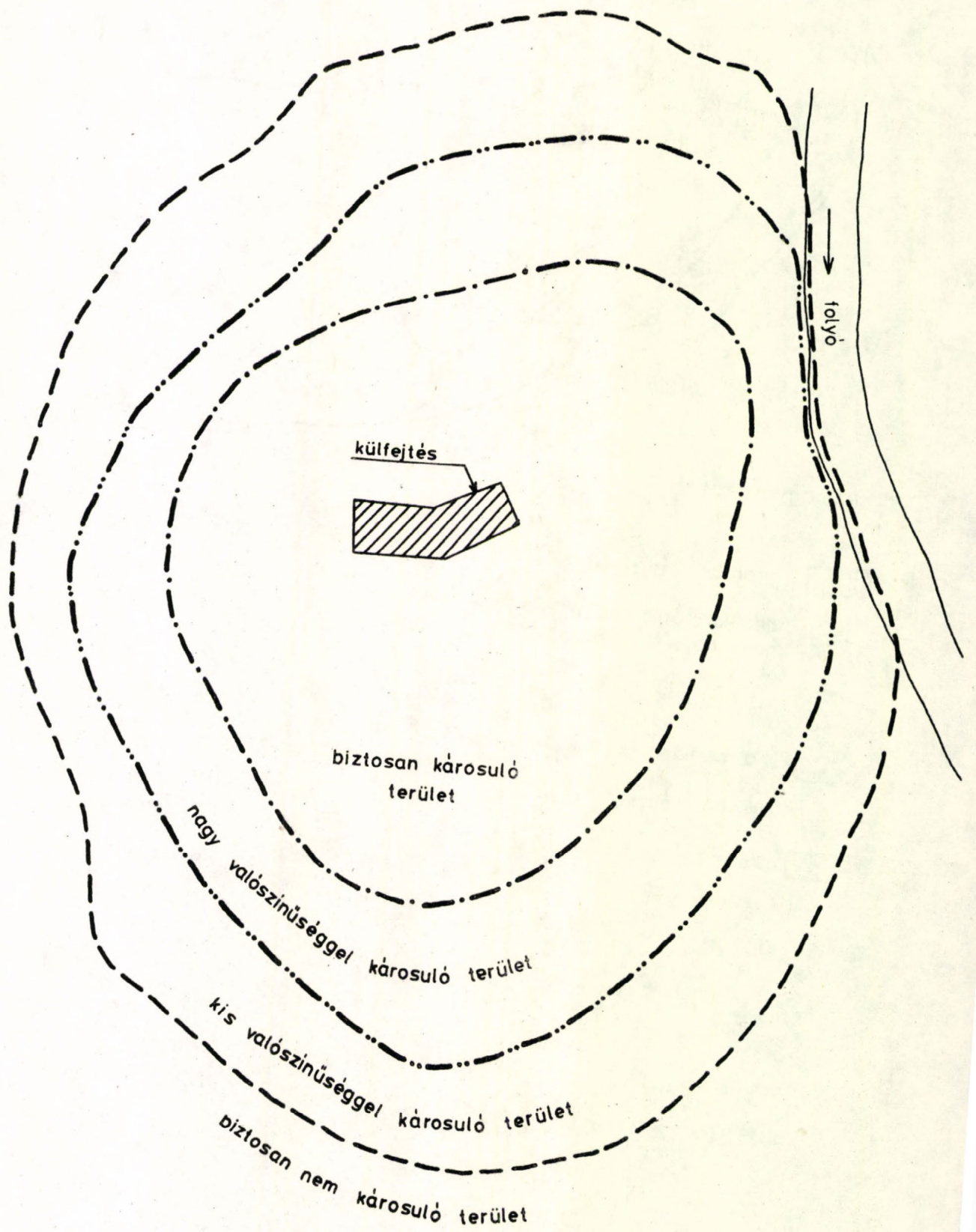
2. ábra

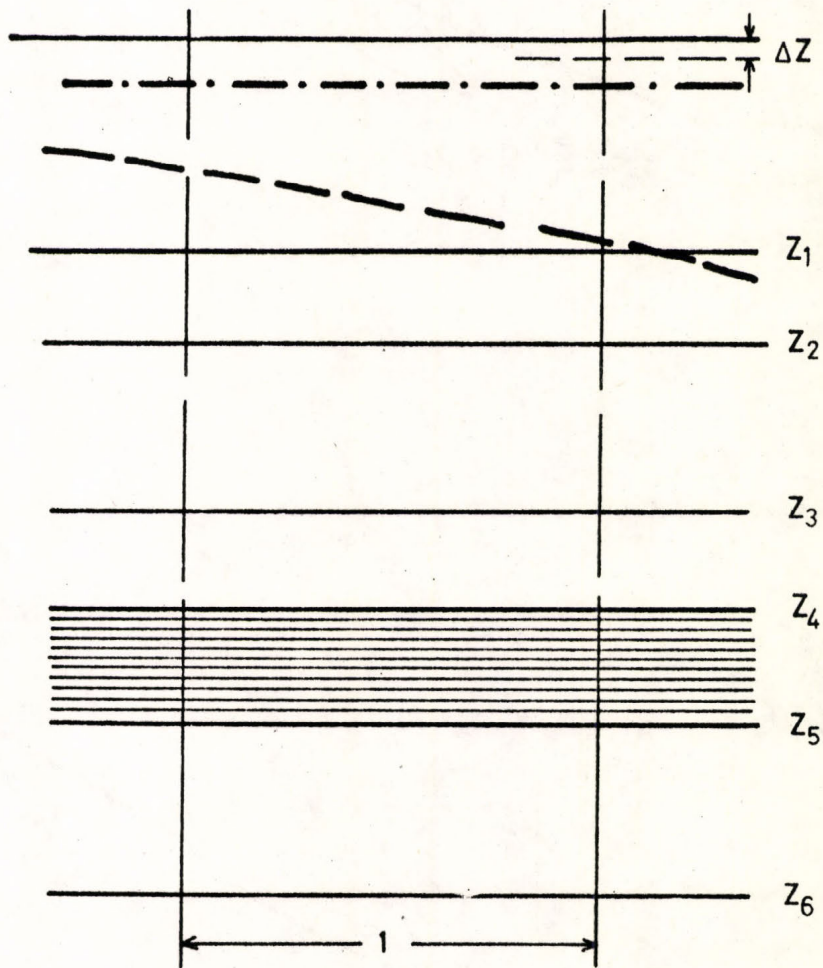


Jelmagyarázat

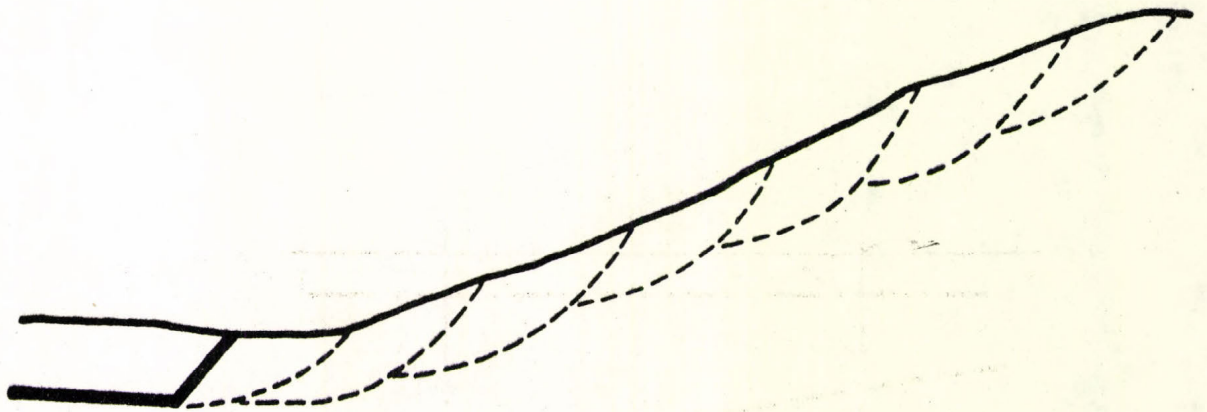
-  geohidrológiai terhelés
-  geohidrológiai határ, mely nem vízgyűjtő határ
-  vízgyűjtő határ
-  harmadidőszaki vulkáni kőzet
-  triász mészkő
-  külfejtés

3. ábra

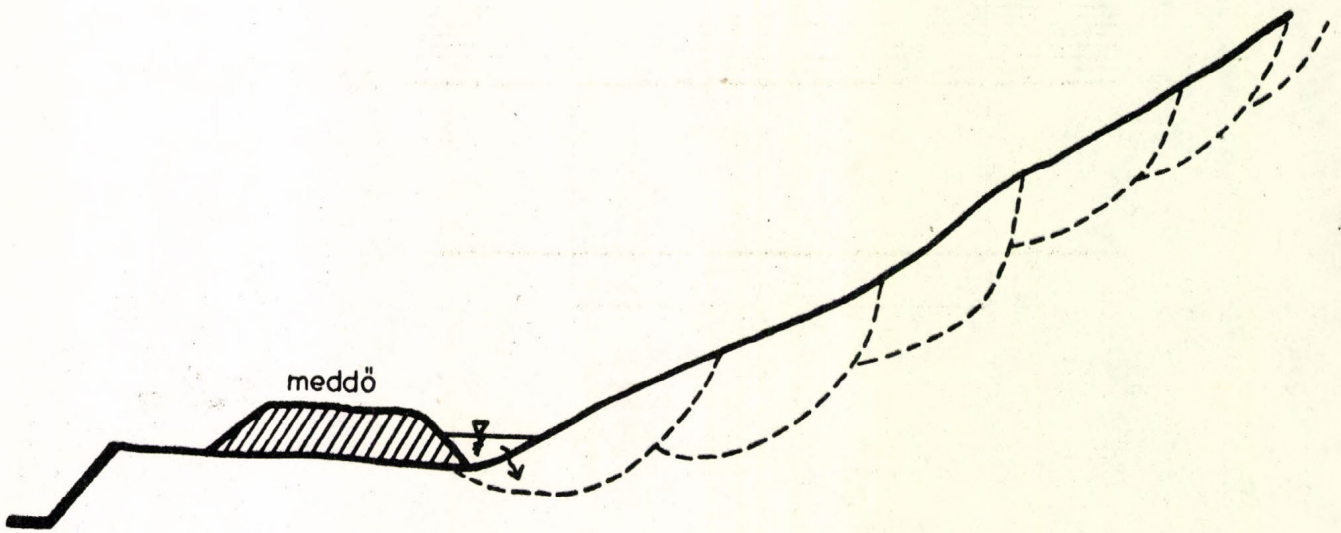




5. ábra



6. ábra



7. ábra