

MÉSZKŐTERÜLETEK KUTATÁSI ÉS FELTÁRÁSI TAPASZTALATAI ^{*}

Dr. Vitális György

Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézet

A Szilikátipari Központi Kutató és Tervező Intézetben (SZIKKTI) több mint 10 éve folyó tervszerű nyersanyagkutatások során, a "kemény" üledékes kőzetek közül elsősorban a kötőanyag- (cement- és mész) ipari mészkőterületek kutatására és feltárására szereztünk sokirányú tapasztalatot. A fentieket a mérnökgeológiai feltárások műszaki és gazdasági kérdései szemszögéből vizsgálva, bemutatjuk a mészkőterületek feltárási rendszerét, a földtani adottságok és a kutatás gazdaságossága összefüggéseit, valamint a cementipari bányaföldtani szolgálat néhány gyakorlati tapasztalatát.

1. Mészkőterületek feltárási rendszere

=====

A mészkőterületek kutatása és feltárása során is felderítő, előzetes és részletes földtani kutatást különböztetünk meg.

A felderítő földtani kutatás során, az Országos Ásványvagyon Bizottság (OÁB) előírása szerinti "C₂", az előzetes földtani kutatás során "C₁", a részletes földtani kutatás során pedig "B", illetve "A" megkutatottsági fokot, illetve készletkategóriát kell elérni.

^{*}Elhangzott a Magyarhoni Földtani Társulat Mérnökgeológia-Építésföldtani, valamint Gazdaságföldtani Szakosztálya és a Szilikátipari Tudományos Egyesület Kő-Kavics Szakosztálya 1973. március 29-i közös rendezésű ankétján.

Felderítő kutatás. A felderítő kutatáshoz -- a megadott, vagy az igényeknek megfelelően kiválasztott területen -- csak néhány furást mélyítünk, melyeket úgy telepítünk, hogy a területre eső furások, a lehetőségekhez képest, két egymásra merőleges szelvényvonal mentén helyezkedjenek el. Az első szelvényvonal kijelölése a rétegek dőlésirányában történjen. Itt legalább 2, de legfeljebb 9 db furást mélyítünk. A furások egymástól való távolsága 400 m lehet. Eredményes furások esetén az így telepített furások már alapját képezhetik az előzetes és a részletes kutatás -- a következőkben ismertetett -- feltárási rendszerének.

Ha a felderítő kutatás tisztázta a nyersanyag megfelelő mennyiségben és minőségben való jelenlétét, akkor kerülhet sor az előzetes földtani kutatásra.

Előzetes kutatás. A mészkőterület feltárását az előzetes kutatás kezdetén -- az 1. és 2. ábrán látható elrendezés szerint -- két egymással párhuzamos szelvény mentén, 400 x 400 m-es furási hálózatban kezdjük el.

Ha a feltárandó terület esetleg több km hosszú, akkor a furásokat nyújtott hálózatban telepítjük, ami az jelenti, hogy pl. a 2. ábrán bemutatott furások közül először a I-1, V-5 és a I-9. sz. furás készül el. Ezután következik a V-1, I-5 és a V-9. sz. furás lemélyítése.

Ha a 400 x 400 m-es háló által kialakított négyszögek közepébe (az átlók metszéspontjába) egy-egy sűrítő furást telepítünk (pl. 3. ábra III-3 és III-7. sz. furás, akkor kerekben 280 x 280 m-es hálózat alakul ki. Ezáltal a részletes kutatás igényeit kielégítő 200 x 200 m-es furási hálózat kialakításának első lépéseit is megtesszük.

A 400 x 400 m-es feltárási hálózatot egyszerű négyzetes (2. ábra), az átlók metszéspontjában telepített furások által kialakuló, kerekben 280 x 280 m-es hálózatot átlós négyzetes (3. ábra) rendszernek nevezzük (1. táblázat).

Részletes kutatás. A részletes kutatás során egyszerű négyzetes furási hálózat esetén 200 x 200 m-es (4. ábra), átlós négyzetes hálózat esetén kerekén 140 x 140 m-es (5. ábra) hálózatot alakítunk ki.

A fenti feltárási hálózat sűrűség feltétlenül elég a "B", zavartalan település esetén pedig az "A" megkutatottsághoz is.

Ha a földtani és minőségi viszonyok további részletes megismerése szükséges, akkor a fenti furási hálózatot 100 x 100 m-es sűrűségűre egészítjük ki (1. táblázat). Ez utóbbi az "A" megkutatottsági fok követelményeit teljes mértékben kielégíti. Megjegyezzük, hogy a mészkőterületek kutatását ezideig csak a "B" kategóriának megfelelő részletességig végeztük.

A földtani kutatás keretében való további furási hálósűrítés mészkő esetében már nem indokolt!

Furások számozási rendszere. A furások számozását minden esetben úgy végezzük, hogy a furási hálózat a furások sorszámolásának megbolygatása nélkül, mindenkor bővíthető legyen. Ezért -- miként az 1 - 5. ábra is szemlélteti -- minden furást egy római és egy arab számmal jelölünk, s e számozási rendszeren belül valamennyi furási pontnak előre tudjuk a számát. Ez azért is előnyös, mert tekintet nélkül a furások lemélyítésének sorrendjére, a kutatás menete mindig világosan követhető. A számozás megválasztása természetesen mindig a -- legrészletesebb megkutatáshoz -- tervezett legkisebb hálósűrűségből indul ki.

Gyakorlati megjegyzések. A furási hálózat tervezése során arra is célszerű ügyelni, hogy a földtani és geomorfológiai összefüggések megismerésére, lehetőleg minden domborzati formára (fennsík, lejtő, völgytalp) kerüljön furás. A furási hálózat lehetőleg a terület geodéziai rendszerébe is könnyen beilleszthető legyen.

Ha a terepadta nehézségek nem teszik lehetővé szabályos furási hálózat kialakítását, akkor a szabályos hálózatra való törekvés mellett, a furásokat úgy kell telepíteni, hogy rajtuk keresztül a területre jellemző földtani szelvényeket szerkeszthessünk, továbbá segítségükkel a földtani és geomorfológiai összefüggések tisztázhatók legyenek.

Akutatófurások lemélyítését többnyire egy meghatározott tengerszintfeletti magasságig (pl. a leendő bánya legmélyebb szintje) tervezzük, néhány furással azonban -- a távlati földtani kutatásokhoz, valamint a vízföldtani viszonyok tisztázásához -- a teljes rétegösszletet is célszerű átharántolni.

Az előzetes kutatás során megismert, a nyersanyag szempontjából kedvezőtlen területrészekre a részletes kutatáskor természetesen nem telepítünk sűrítő furásokat.

Az 1. táblázatban közölt egyszerű négyzetes és átlós négyzetes furási hálózat alkalmazását, illetve kiválasztását a települési viszonyok döntik el.

Az ismertetett feltérési rendszer furásokkal való nyersanyagkutatásra vonatkozik, ami a mészkőterületek feltérésán kívül dolomitterületekre, továbbá magmás és átalakult kőzetek feltérására is alkalmazható. A törmelékes eredetű üledékes kőzetek (kavics, homok, agyag) feltérása, az ismertettnél részletesebb furási hálósűrűséget igényel.

2. A földtani adottságok és a kutatás gazdaságosságának összefüggései

Az előző fejezetben ismertetett feltérési rendszert a földtani viszonyok leg gazdaságosabb megismerhetőségének figyelembevételével, gyakorlati tapasztalatok alapján határoztuk meg. A részletes kutatás igényének megfelelő legsűrűbb furási hálózat meghatározását a mennyiségi és a minőségi viszonyokra vonatkozó biztonságos információ szerzés szabta meg.

Az eddigi gyakorlatunkban a mészkőterületek feltárását -- az előző fejezetben ismertetett feltárási rendszer szerint -- mindenütt magfurásokkal végeztük, amelyekben mindenesetben geofizikai (természetes gamma, ~~gamma~~ ~~gamma~~, ~~neutron~~-gamma) mérések is készültek. A furásos kutatást -- a kutatás fázisának megfelelő sűrűségű -- felszíni geofizikai (geoelektromos, rádiófrekvenciás) mérésekkel egészítettük ki. Ezáltal a földtani és a geofizikai módszerekkel megállapítható legrészletesebb információkhoz jutottunk.

Ezek szemléltetésére egy "bonyolultabb" (váci Nagyszál) és egy "egyszerűbb" felépítésű mészkőterület (miskolctapolcai Nagykőmázsa) kutatásának, illetve feltárásának tapasztalatait a 6. és a 7. ábrán közölt bányaföldtani térképek segítségével mutatjuk be.

A Vác Nagyszál-i mészkőterületen a kutató furások, a furásokban, valamint a felszínen végzett geofizikai mérések alapján megállapíthattuk a fedő homokkő települési viszonyait, a mészkőösszlet agyagos szennyeződéseit, és metasztatikusan dolomitósodott részeit, valamint a terület hegységszerkezeti elemeit (6. ábra). Tehát e bonyolult és zavart településű területen indokolt volt a kutatás ilyen részletességgel történő elvégzése. Ugyanakkor azt is meg kell állapítani, hogy itt a furási hálózat további sűrítése, több vagy részletesebb adatot -- amely a gyakorlati földtani és bányászati ismereteket érdemben kiegészítené -- már nem szolgáltatna.

A miskolctapolcai Nagykőmázsa hegy feltárására a tapasztalatok alapján kereken 150 x 150 m-es furási hálózatot telepítettünk. Ezzel, és a furásokban végzett radioaktív geofizikai szelvényezéssel, valamint a felszíni geoelektromos és rádiófrekvenciás mérésekkel a terület földtani és minőségi viszonyait részletesen tisztáztuk. A nagykőmázσαι mészkőterület a "tisza" genetikai típusba (3) sorolható, ezért felvetődik a kérdés, hogy szükséges volt-e az összes (34 db) furás magfurásként való lemélyítése? Az OÁB előírásai szerint igen, azonban gyakorlati földtani megfontolások alapján a magfurások 50%-át teljeszelvényű, un. porfurással helyettesíthették volna.

A magfurások és a bennük végzett mélyfurási geofizikai mérések megfelelő adatokat szolgáltatottak a terület földtani viszonyainak megismeréséhez. Ezért a geofizikai mérésekkel kiegészített porfurások gyakorlatilag gazdaságosabban ugyanazt az eredményt szolgáltatották volna.

Tehát megállapíthatjuk, hogy ha az előzetes feltárás ún. "tisztá" genetikai típusú mészkőterületet jelez, a részletes fázis magfurásait részben --megfelelő geofizikai mérésekkel kiegészítve-- teljesszelvényű, ún. "por" furásokkal is helyettesíthetjük. Természetesen ehhez az OÁB jóváhagyása is szükséges.

Tájékoztatásul közlöm a Vác Nagyszál-i és a Miskolctapolca Nagykőmázsa-i mészkő területen végzett furások és geofizikai mérések költségeit (2. táblázat).

Ha pl. a Miskolctapolca Nagykőmázsa-i mészkőkutatás során a magfurások 50%-át porfurással helyettesítjük, akkor a furásos kutatás (4,684.050. -Ft) költségében kereken 2 millió Ft. megtakarítás jelentkezik.

A kutatás gazdaságosságának elbírálásához, illetve az optimális megtakarítás megítéléséhez tehát, rendkívül fontos már az előzetes fázis kutatási eredményeinek megfelelő földtani szemlélettel való értékelése.

3. A cementipari bányaföldtani szolgálat gyakorlati tapasztalatai

A földtani kutatás befejeztével még számos olyan nyitott kérdés marad, amelyet megnyugtatóan csak, a bányászati feltárás során lehet rendezni. A bányaművelés földtani vonatkozású kérdéseinek megoldására, valamint a kőbányászat leggazdaságosabb üzemeltetésének földtani szempontból való biztosítására, kezdeményezésünkre, a Cement- és Mészművek (CEMŰ) az 1969. évtől először a tatabányai, váci és hejőcsabai, majd pedig bélapátfalvi mészkőbányájában bevezette az ún. bányaföldtani szolgálatot (8). A bányaföldtani szolgálatot az 1969-1971. évben a SZIKKTI látta el, ennek néhány gyakorlati tapasztalatát itt vázoljuk.

A példaként bemutatandó Tatabánya Veres-hegyi és a BÉlapátfalva BÉlkő-i mészkőterületen a Vác Nagyszál-i és a Miskolctapolca Nagykömázsa-i-hoz hasonló részletes fázisu nyersanyagkutató nem történt. A több éves bányaföldtani megfigyeléssorozat nyomán azonban mégis olyan földtani és hegység-szerkezeti adatokhoz jutottunk, amelyek ismeretében a kőbányászat az eddiginél gazdaságosabban irányítható.

A CEMÜ Tatabányai Gyára "triász bányáiban" a felsőtriász képződményeket dolomit, valamint több - kevesebb dolomitos mészkő és meszes dolomitpadot tartalmazó mészkőösszlet képviseli.

A mészkőösszlet dolomitos kifejlődésű padjainak gyakorisága alapján a mészkőösszletben két kifejlődéstípus különíthető el.

Mégpedig: a) több meszes dolomitpadot (40-60 %) és b) kevesebb meszes dolomitpadot (20-40 %) tartalmazó mészkőösszletről beszélhetünk. Így pl. az "I. triászbanya" területe a több, az "északi felsőbanya" és a "II. triászbanya" területe a kevesebb meszes dolomitpadot tartalmazó típusba sorolható (8. ábra).

A területet ért hegység-szerkezeti mozgások következtében a különböző kőzettani kifejlődésű felsőtriász képződmények -- az ÉK - DNy, illetve ÉNy - DK-i irányú töréses szerkezetnek megfelelően -- térben egymás mellé kerültek. Így a kevesebb meszes dolomitpadot tartalmazó mészkőösszlet mellé került, több meszes dolomitpadot tartalmazó mészkőösszlet a nyersanyag minőségét rontja, és felhasználhatóságát megnehezíti. De éppen a terület töréses szerkezete hívja fel a figyelmet arra, hogy a több meszes dolomitot tartalmazó mészkőrögök mögött és között, kevesebb meszes dolomitot tartalmazó mészkőrögök foglalhatnak helyet.

A fenti elgondolás alapján, az egyes szerkezeti egységek lehatárolására, a Központi Földtani Hivatal távlati hitelkerete terhére, a miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Geofizikai Tanszéke, a mészkőbányák mögöttes területén részletes geoelektromos és rádiófrekvenciás méréseket végzett. Ezek alapján realizáltuk az általunk már korábban is javasolt (13 db, összesen 641 fm)

kutatófurás legoptimálisabb helyét. Ezek lemélyítése és minősítése esetén kijelölhetők a kevesebb meszes dolomitpadot tartalmazó mészkőrögök, és igen óvatos becslés alapján is, legalább 20 millió tonna további mészkő nyersanyag állhat a helyszínen rendelkezésre.

A CEMÜ Bélapátfalvai Gyára bélkői mészkőterületének nagyfoku bányászati feltártsága lehetővé tette a **Bélkő** részletes földtani és hegységszerkezeti megismerését, s ennek keretében a terület bányaföldtani térképének elkészítését (5), amely a további kőbányászat fontos alapját képezi. A térképezés során megállapítottuk, hogy a Bélkő hegyet felépítő vastagpados ladini "fennsiki" mészkő alárendelten lemezes mészkő és agyagpalasávós mészkő betelepüléseket tartalmaz. A lemezes mészkő a vastagpados mészkővel szingenetikus, míg az agyagpalasávós mészkő betelepülések szerkezeti mozgások következményei. Érdekes, hogy a ladini "fennsiki" mészkő és a "fennsiki" lemezes mészkő kémiai és ásványi összetétele, mészégetési tulajdonsága teljesen azonos, csak az elektronmikroszkópi felvételek mutatnak szöveti különbséget. Megfigyeltük, hogy a mészkőösszlet csak gyengén karsztosodott, amely a karsztviz áramlását, illetve utánpótlódását megnehezíti. A felszínen karrosodás, a közel függőleges településű réteglapok mentén, a csapásirányban jelenleg képződő --az alagutakban megfigyelhető-- kisebb kavernarendszer észlelhető. A Bélkő gyenge karsztosodottságát annak csak a pleisztocénben történt kiemelkedésével hozzuk összefüggésbe.

A bányaföldtani szolgálat szakszerű végzése esetén várható gazdasági eredményeket vázolva megemlítjük, hogy az egyes nyersanyagterületek, illetve kőbányák földtani és hegységszerkezeti viszonyainak --a kutatási zárójelentésben rögzítettekben tulmenő-- részletes megismerésével elháríthatók azok a zavarok, amelyek a nyersanyag kifejlődési és települési adottságai és a minőség megfelelő ismeretének hiányából adódnak.

A közvetlenül lefejtésre kerülő nyersanyagra vonatkozó földtani és minőségi adatok szolgáltatásával (termelési kutatás) megfelelő tájékozódás nyerhető a nyersanyag minőségének változásairól, és ezáltal optimális bányaművelési tervek készíthetők.

A rendszeres földtani adatrögzítéssel olyan ismeretek, illetve tapasztalatok birtokába jutunk, amelyek a jelenlegi művelések mögöttes területére, valamint a későbbi bányaműveléshez is számos értékes alap- és összehasonlító adatot szolgáltatnak.

- - -

Összefoglalóan a hazai kőbányászat eredményesebbé és gazdaságosabbá tétele érdekében az alábbi feladatok megvalósítását javasoljuk.

A többi építő- és építőanyagipari kőzetfajtára vonatkozó feltárási és anyagvizsgálati rendszer kidolgozása.

Valamennyi, ezideig "B" készletkategóriáig meg nem kutatott kőbánya megkutatása.

A 9/1970. sz. NIM rendeletben (Nehézipari Értesítő XIV.10.161-162, 1970. IV.25.) előírt földtani szolgálat keretében minden működő bányában a bányaföldtani szolgálat megvalósítása.

Irodalom:

- (1) Hegy I. -né: Cementipari nyersanyagok mintavétele és laboratóriumi vizsgálatának előkészítése. Földtani Kutatás, IX. 3. 1966. 44-45.
- (2) Hegy I. -né: Adatok a kötőanyagipari nyersanyagok mintavételi kérdéséhez. Földtani Kutatás, XIII. 2. 1970. 9-11.
- (3) Hegyiné Pakó J. - Vitális Gy.: A magyarországi cementipari nyersanyagok genetikai típusai. Építőanyag, XXV. 1973. 251-258.
- (4) Vitális Gy.: Cementipari nyersanyagok földtani kutatásának kérdései. Földtani Kutatás, IX. 3. 1966. 36-43.
- (5) Vitális Gy.: Északmagyarországi kötőanyagipari nyersanyagok földtani vizsgálata. Kandidátusi értekezés. Kézirat, Bp. 1969.
- (6) Vitális Gy.: Földtani megfigyelések a Dunai Cement- és Mészmű részére végzett nyersanyag-kutatás során. Bányászati és Kohászati Lapok - Bányászat, 102. 1969. 767-772.
- (7) Vitális Gy.: Földtani és vízföldtani megfigyelések a miskolctapolcai Nagykőmázsán. Hidrológiai Közlöny, 50. 1970. 49-55.
- (8) Vitális Gy.: Bányaföldtani szolgálat a cement- és mésziparban. Bányászati és Kohászati Lapok - Bányászat, 106. 1973. 267-272.

Ábrák

1. ábra. Mészköterület összefoglaló feltárási vázlata
2. ábra. Mészköterület feltárása C₁ kategória, egyszerű négyzetes
3. ábra. Mészköterület feltárása C₁ kategória, átlós négyzetes
4. ábra. Mészköterület feltárása B kategória, egyszerű négyzetes
5. ábra. Mészköterület feltárása B kategória, átlós négyzetes
6. ábra. A CEMÜ Váci Gyára nagyszáli mészköterület bányaföldtani térképe
7. ábra. A CEMÜ Hejőcsabai Gyára nagykőmázsai mészköterület bányaföldtani térképe

Összesítő diagram és jelmagyarázat (az ábra bal alsó sarkában).

A belső kör a felszíntől a 285 mA. f. -i szintig furással harántolt földtani képződmények: 1. fedő agyag, 2. mészkö, 3. agyagos és agyagos szennyeződésű mészkö, 4. agyagos kitöltés %-os eloszlását; a külső kör a 285 mA. f. -i szintig radioaktív szelvényezéssel kimutatott: 1. kaverna, 2. agyagos kitöltés és 3. töredezett kőzetszakaszok %-os eloszlását mutatja.

Jelmagyarázat (az ábra jobb aló sarkában). I. hányó (holocén);

II. lejtőtörmelék (holocén-pleisztocén); III. fedő agyag (0,3-2,5 m) (pleisztocén); IV. mészkö (>250 m) (ladini)

1. geoelektromos méréssel kimutatott vető, 2. szerkezeti mérések, geoelektromos mérések és a geomorfológiai adottságok alapján szerkesztett vető, a feltételezett dőlésiránnyal, 3. vetődőlés, 4. rétegdőlés, 5. kallitellér, 6. agyagos kitöltésű hasadék, 7. dolina, 8. összesítő kőzet-résdiagram

8. ábra. A CEMÜ Tatabányai Gyára mészköbánya jellemző falmintavételi helyek összehasonlító földtani szelvényei.

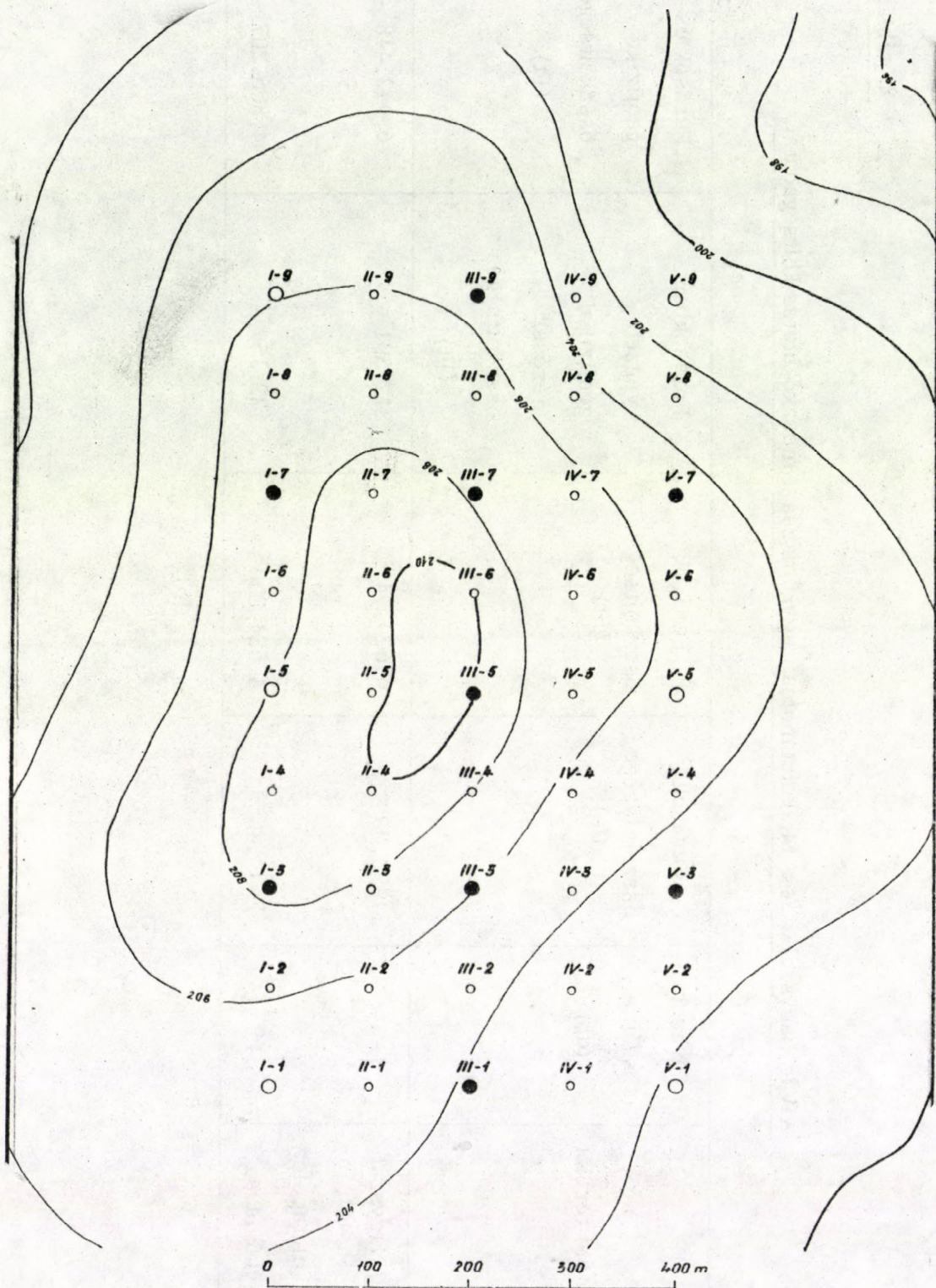
1. Északi felsőbánya; 2. "II. Triász" + "Triász ereszke bánya";
3. "I. Triász bánya"

A feltárási hálózat sűrűségének számszerű adatai m-ben

NYERSANYAG	K A T E G Ó R I A					
	C ₁		B		A	
Egyszerű négyzetes	400 x 400		200 x 200		100 x 100	
Átlós négyzetes		~ 280 x 280		~ 140 x 140		---
Ábraszám	2.	3.	4.	5.	--	--

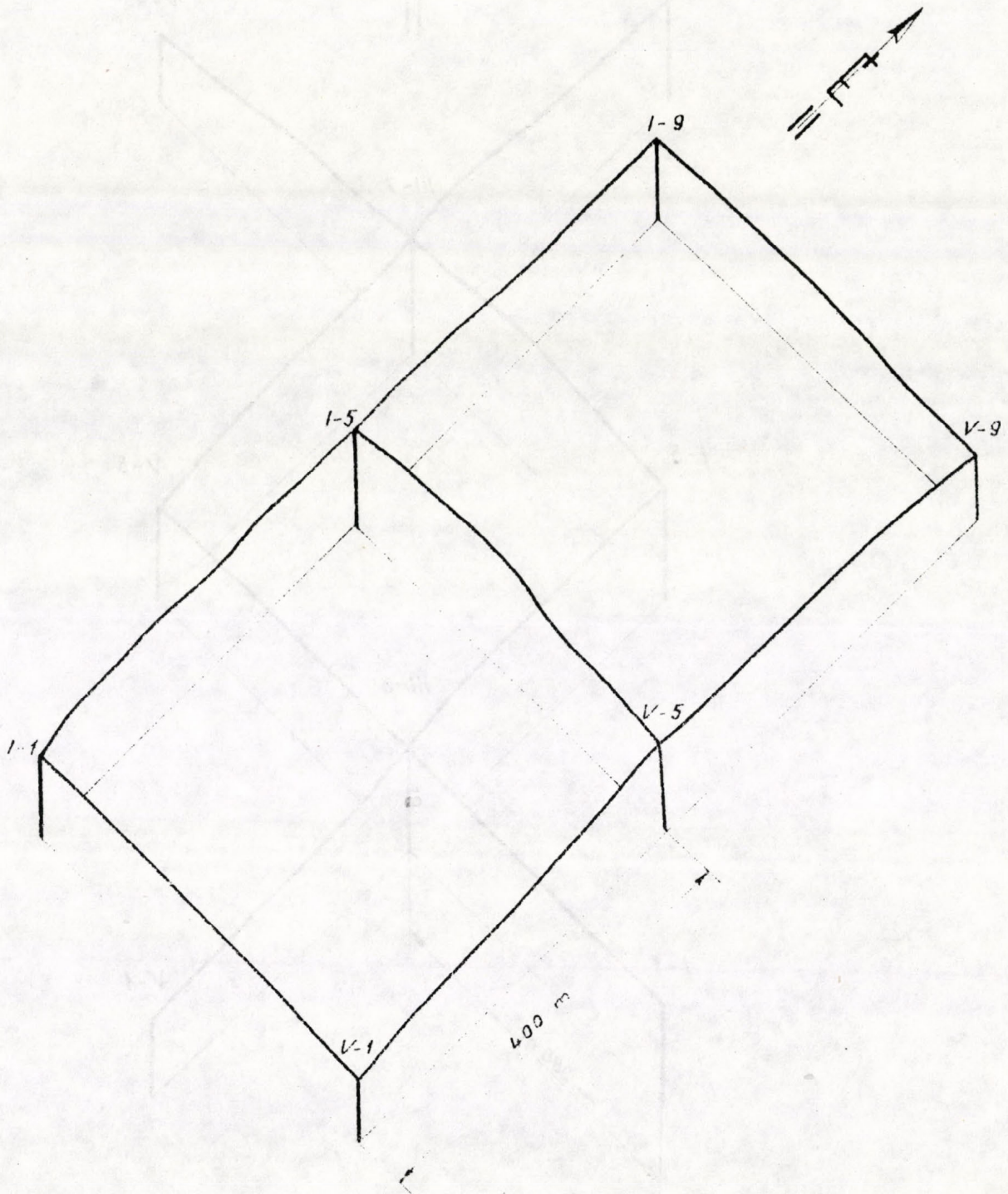
A Vác Nagyszál-i és a Miskolctapolca Nagykőmázsa-i mészkő kutatás költségadatai

Kutatási terület	Furások száma (db)	Furások összmélysége (fm)	Furások összköltsége (Ft)	Furásokban végzett geofizikai mérések összköltsége (Ft)	Furások és geofizika összköltsége (Ft)
Vác, Nagyszál	34	4498,00	6,629.947 -	312.501 -	6,942.448 -
Miskolctapolca, Nagykőmázsa	34	2449,40	4,684.050 -	122.157 -	4,806.207 -



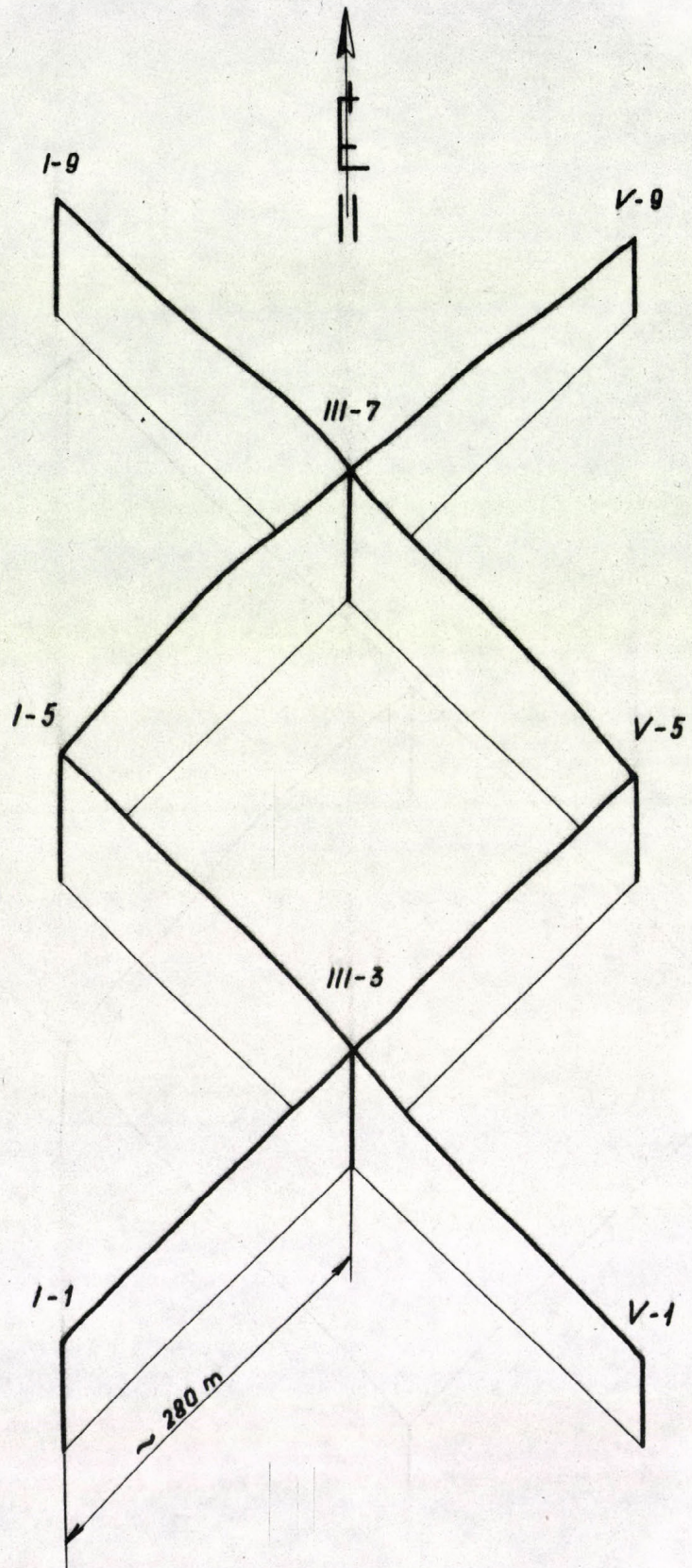
1. ábra

Mészköterület összefoglaló feltárási vázlata



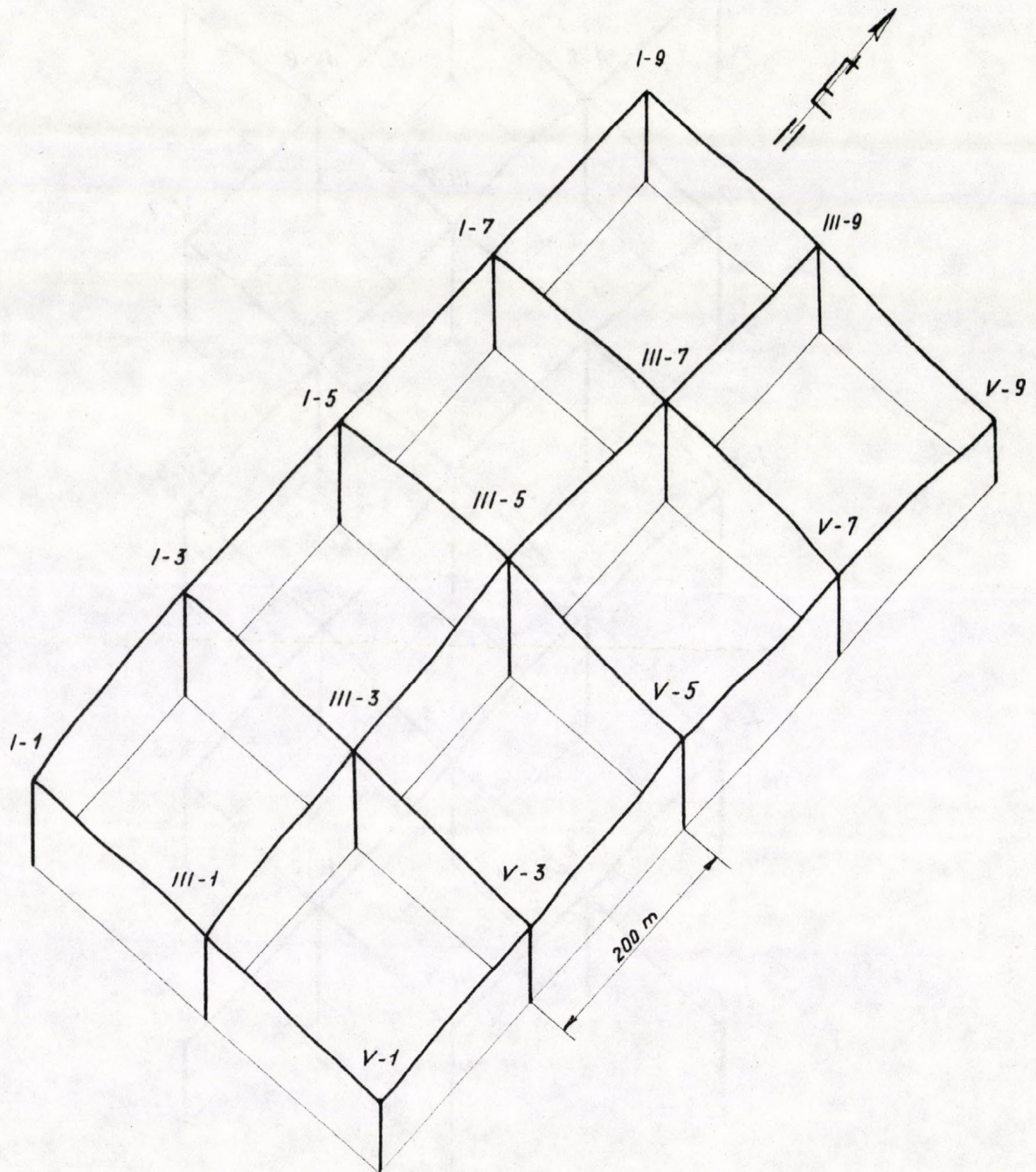
2. ábra

Mészköterület feltárása C₁ kategória, egyszerű négyzetes



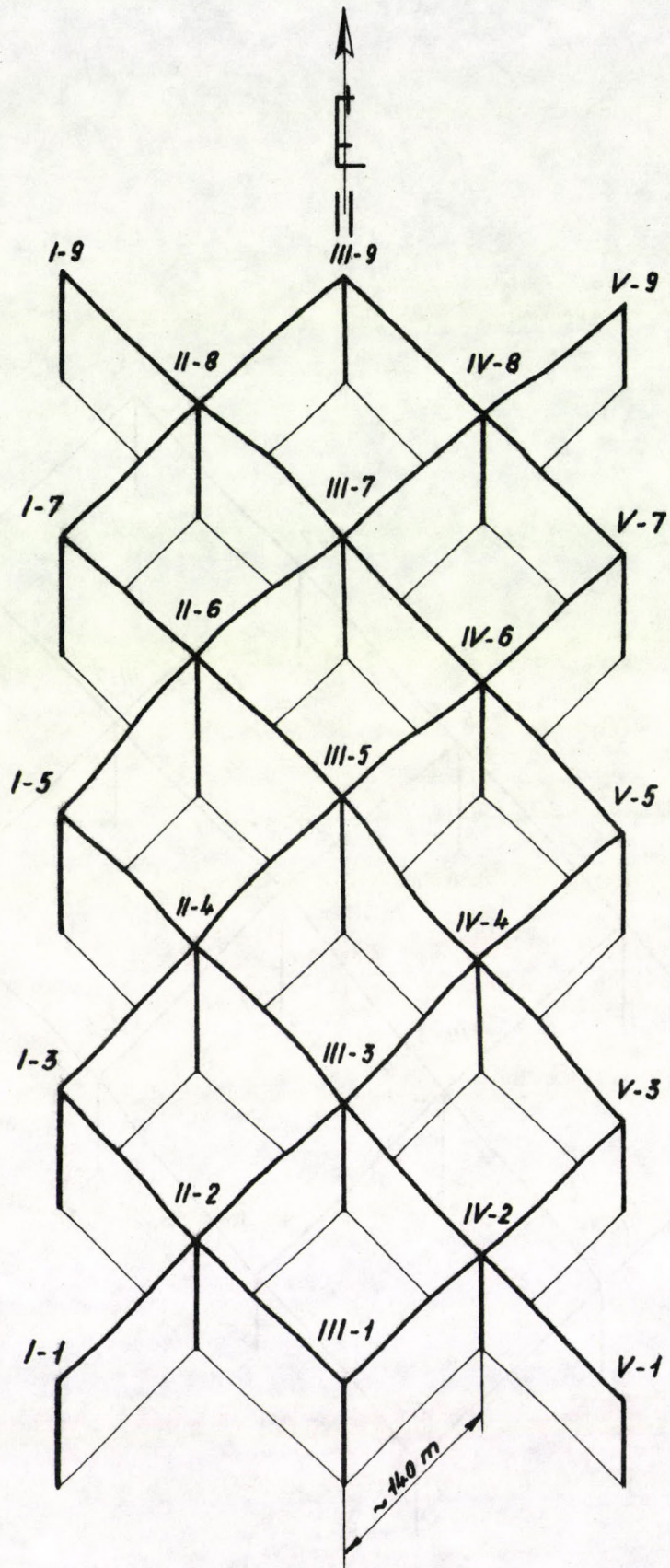
3. ábra

Mészköterület feltárása C₁ kategória, átlós négyzetes



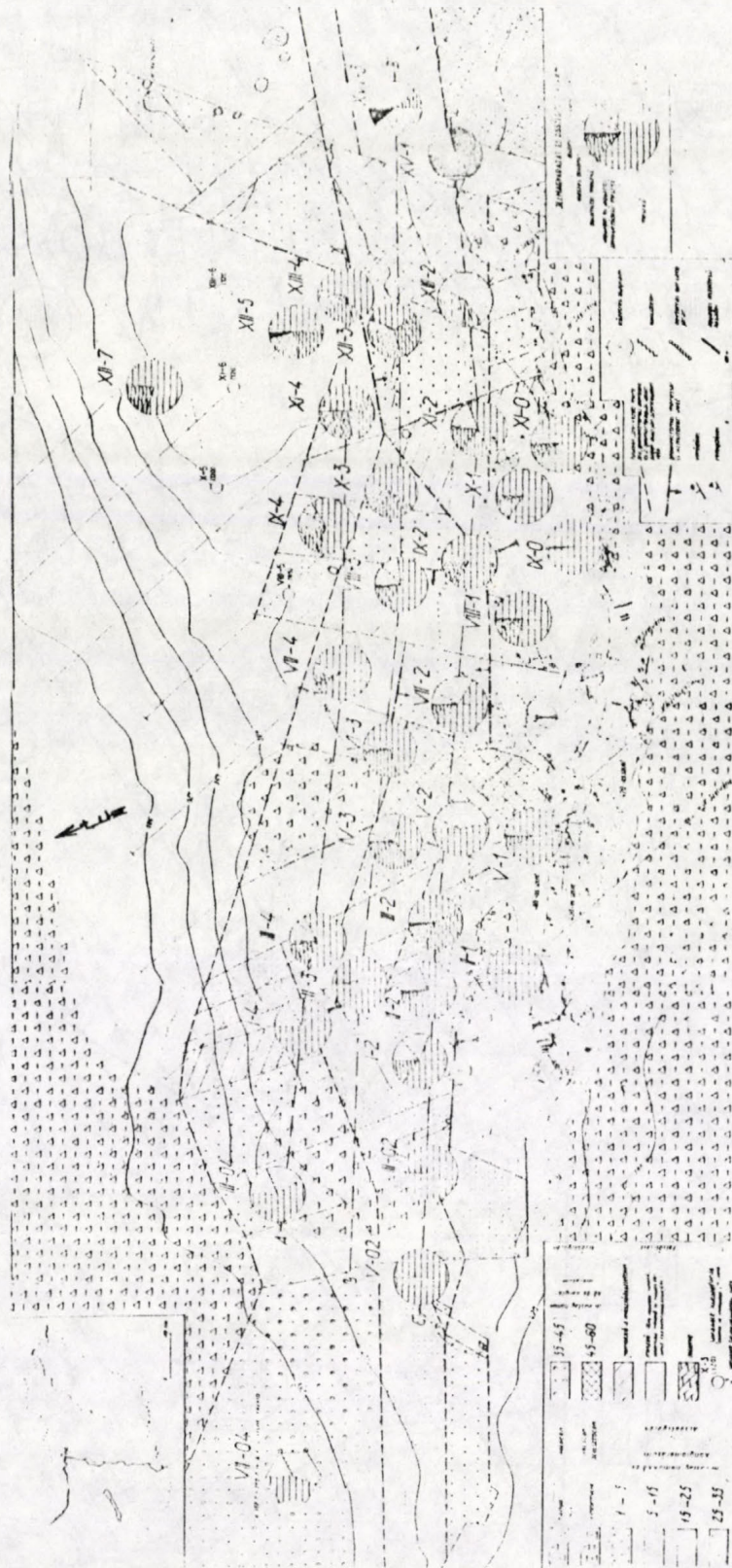
4. ábra

Mészköterület feltárása B kategória, egyszerű négyzetes



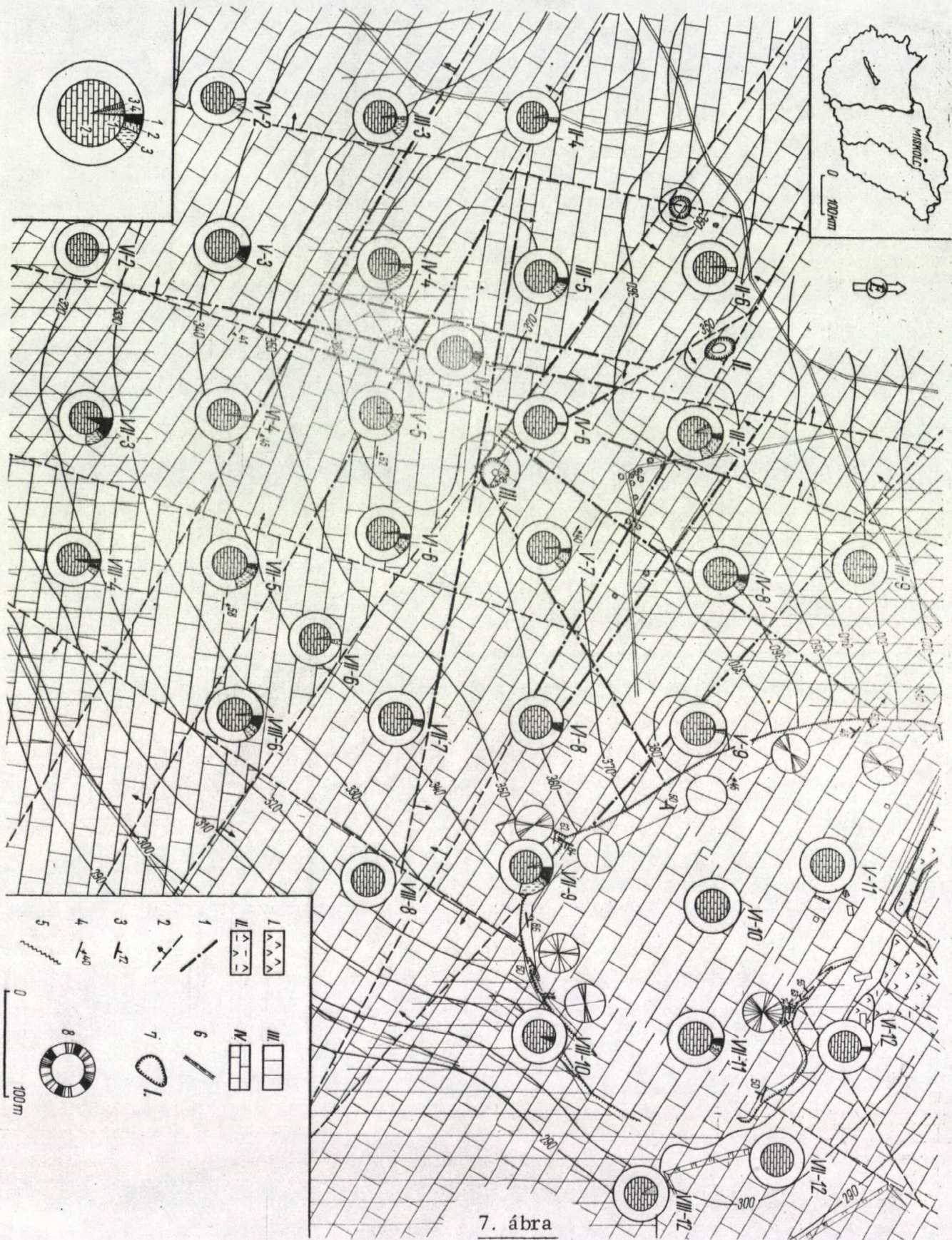
5. ábra

Mészkőterület feltárása B kategória, átlós négyzetes



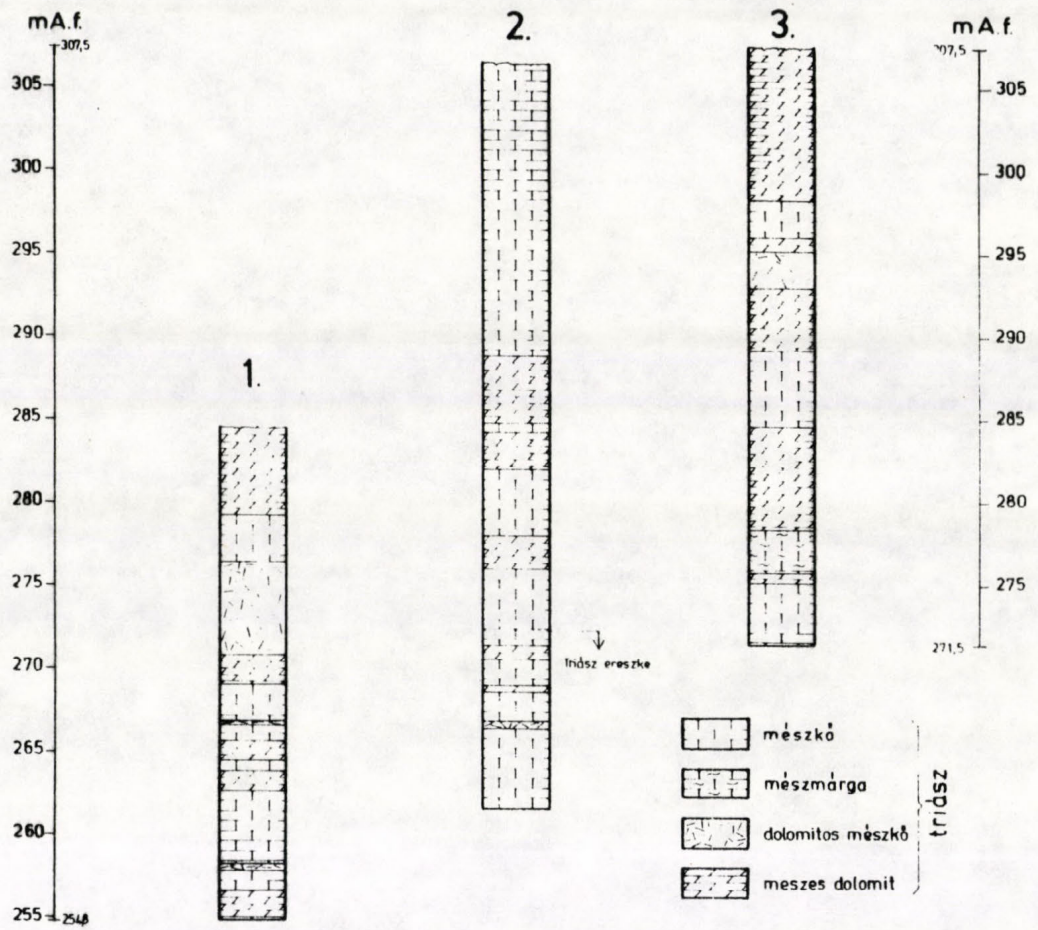
6. ábra

A CEMÜ Váci Gyára nagyszáli mészkőterület bányaföldtani térképe



7. ábra

A CEMÜ Hejőcsabai Gyára nagykőmázsai mészkőterület bányaföldtani térképe



8. ábra

A CEMŰ Tatabányai Gyára mészkőbánya jellemző falmintavételi helyek összehasonlító földtani szelvényei.

