

A Mátra-hegység kőbányászata

DÁVID LÓRÁNT¹

ABSTRACT: (Surface development caused by quarries in the Mátra mountains) Exploitation of the useful materials of the Earth's crust and burying waste into it, is very significant in connection between man and the lithosphere. The scientific investigation with modern instruments is important in the interest of maintaining the development. Making maps systematically helps to clear the scientific background of the current practical questions and to establish solution choices accurately. I demonstrate the surface development in this essay caused by quarries that pursued through centuries in the Mátra Mountains.

A few quarries are operated permanently and a great number of others periodically in the Mátra area. In the permanent quarries the unaltered, andesites are worked, mainly for road construction purposes.

The reason for this project is that the conversion of the nature grew to huge dimensions, which is of course the consequence of development, but we cannot forget the aftermath, in many cases damaging ones, affecting our society and economy. Protecting our environment can only be successful if the man and his connections to the environmental are explored and its principles and effects shown on maps.

I. BEVEZETÉS

Az ember és a litoszféra közvetlen kapcsolatában a földkéreg hasznosítható anyagainak a kiaknázása, valamint a hulladékanyagok földkéregbe temetése kiemelkedő jelentőségű. A fejlődés fenntartása érdekében döntő fontosságú a természeti környezet korszerű eszközökkel történő tudományos vizsgálata. A rendszeres térképezések nagyban elősegítik az aktuális gyakorlati problémák tudományos háttérének tisztázását, valamint a megoldási alternatívák egzakt szakmai megalapozását.

A hazai bányászat – a minél nagyobb arányú hazai kiaknázásra törekvő állami gazdaságpolitika megszüntével, számos nyersanyaglelőhely kimerültével, a gazdaságtalan bányák felhagyásával – a mélyponton van. A gazdasági konszolidációt követően azonban a tartalékokkal rendelkező területeken várhatóan ismét növekedni fog a termelés.

A közelmúlt egyetlen kivételeként említhetjük azonban a magyarországi kőbányászatot, hiszen a bányászati ágazatok restrikciójára tett előző kitétel erre az ágazatra nem teljesen érvényes. Legalábbis abban az értelemben nem, hogy a kőbányák bezárását az állami gazdaságpolitika alig-alig befolyásolta. Az elmúlt évek bányabezárásait leginkább a készletek kimerülése, illetve a gazdaságtalan kitermelés indokolta. A gáz- és szennyvízvezeték-program ugyanis a kőbányászat nagy felfutását eredményezte, hiszen óriási felületű útburkolatot kellett helyreállítani a vezetékek lefektetése után. Hosszú távon pedig új autópályák létrehozása, a régiók továbbépítése jelenthet biztos piacot.

Jelen dolgozatban a Mátra területén évszázadokig folytatott kőbányászat felszínformáló hatását mutatom be. A téma aktualitását indokolja, hogy a korunkban óriási méretűvé vált természetátalakító beavatkozások – amelyek persze a fejlődés velejárói – közben nem feled-

¹ KLTE Természeti Földrajzi Tanszék

A tanulmány az OTKA F 014949 számú pályázat támogatásával készült.

kezhetünk meg a sok esetben káros, a társadalomra és gazdaságra is visszaható következményekről sem.

II. A MÁTRAI KŐBÁNYÁSZAT GEOLÓGIAI ALAPJAI

A kőbányák nyitására alkalmas helyek, illetve a megnyitott kőbányák területi megoszlása jelentős mértékben az adott terület geológiai felépítését tükrözik. A kőbányászat általában – így van ez a Mátra területén is – a felszínnek a legfelső zónáját érinti, szinte kizárólag külszíni művelést alkalmaznak, hiszen a nagy tömegű és kevésbé értékes nyersanyag a felszín közelében található és az esetleges fedőképződmények is viszonylag könnyen eltávolíthatók. Ebben a dolgozatban ezért a Mátra kőzettani áttekintésénél elsősorban a felszíni képződmények bemutatása az indokolt. Ennek során azt tartottam szem előtt, hogy a felépítő kőzetek közül melyek és milyen mértékben hasznosíthatók a bányászat számára.

A Mátra területén az első vulkánosság már a harmadidőszak elején a felsőeocénban lezajlott négy szakaszban, az utolsó fázis 34 millió éve. Ennek roncsai azonban már csak északon, a Mátralábán Recsk környékén maradtak meg a felszínen (BAKSA Cs. et. al. 1977.). Ilyen korú andezitet korábban csupán két bányában, a Lahóca-hegyen és a Kanázsváron fejtettek.

A Mátra-hegység fő tömege a középső-miocén vulkanizmus produktuma. A vulkáni képződmények fekvését többnyire az alsó- és középső-miocénban lerakódott üledékek alkotják. A nagyarányú tűzhányótevékenység a miocénban hosszú szünetekkel több millió éven át tartott. A kárpáti vulkánosság 16 (alsó-andezit), az alsóbádeni vége (középső-andezit teteje) 12 millió éves. Három jól elkülöníthető riolitos-andezit vulkáni szakaszra oszlik, végül a negyedik legfiatalabb szakaszként a bázikusabb bazaltos-andezit (felsőandezit) vulkánossággal fejeződött be (BAKSA CS. et. al. 1977., SZÉKELY A. 1985.)

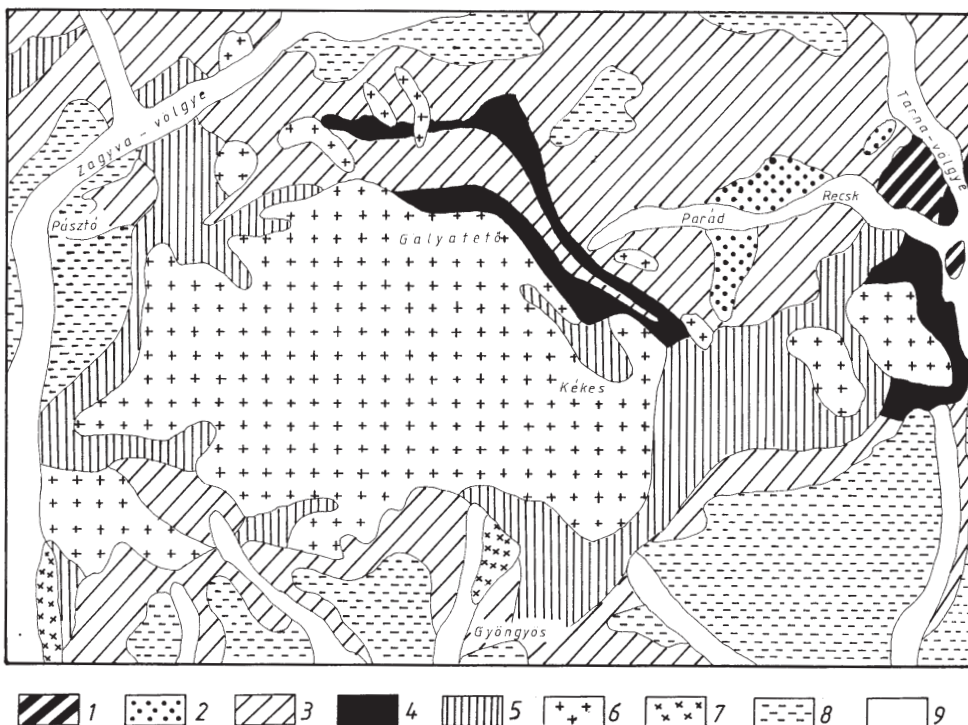
1. Az alsómiocén vulkanitok csak a hegység északi peremén vannak a felszínen, mégpedig az andezit egészen apró foltokban, az alsó-riolittufa pedig hosszabb sávban.

2. A nagyobb méretű vulkánosság a kárpáti emelet végén még a sekély tenger alatt megkezdődött. Ez a tűzhányó körülbelül 25 kilométer átmérőjű és 2.000-2.500 méter magas lehetett.

3. Ezt az alsóbádeni emelet elején a középső-riolittufa (újabbán dácittufa, dácitos riolittufa, ill. riódácittufa) felhalmozódása követte, amely a kárpáti szubmarin vulkán roncsát betemette. Erre – még szintén az alsóbádeni folyamán – egy körülbelül 30 kilométer átmérőjű és 3.000 méter magas sztratovulkán épült fel, amely minden bizonnyal robbanással, illetve robbanás-sorozattal kalderává alakult. Ezután – főleg a kaldera belsejében – kisebb savanyú riolit-vulkánosság (gyöngyössolymosi Kis-hegy, lőrinci Mulató-hegy) és erős hidrotermális működés – ércesedéssel – következett.

4. A befejező bazaltos-andezit vulkánosság (felsőandezit) vastag egységes lávatarakói a hegység keleti felében szinte teljesen betemették a korábbi vulkáni képződményeket.

A Mátra kőzetanyagai közül elsősorban a legjobb kőzettechnikai tulajdonságokkal bíró és a legnagyobb területet elborító keményebb andezit lávakőzeteket hasznosították (1. ábra). Sok – nyilván kiterjedt előzetes földtani kutatás nélkül telepített – ilyen bányánál megfigyelhető azonban, hogy a tufás-salakos közbetelepülések miatt hamar elfogyott a jó minőségű kőzetanyag és a gazdaságtalan termelés miatt kénytelenek voltak azokat bezárni. Az intermedier savanyú vulkanizmus riolitját (1. ábra) is több kőfejtő feltárta a Mátrában. A lávakőzetek – zútottkő formájában – út, vasút és vízügyi létesítmények építésére használhatók, ezért azóta növekedett a kitermelés, amióta az ilyen irányú társadalmi-gazdasági igények jelentkeztek.



1. ábra A Mátra-hegység vázlatos földtani térképe
 Fig. 1. Sketchy geological map of the Mátra Mountains

- 1 = MEZOZOIKUM – üledékes-, átalakult- és vulkáni kőzetek
 MESOZOIC – sedimentary-, metamorph- and volcanic rocks
- 2 = Biotitos-amfibolandezit és dácit, valamint tufáik
 Biotite-hornblende andesite and dacite, as well as tuff
- 3 = Agyag, agyagmárga, homok, homokkő, kavics, mészkő
 Clay, clayey marl, sand, sandstone, gravel, limestone
- 4 = Riolituffa
 Rhyolite-tuff
- 5 = Andezittufa
 Andesite-tuff
- 6 = Andezit
 Andesit
- 7 = Riolit
 Rhyolite
- 8 = Barna-, vörös- és sárgaföld, lösz
 Brown-, red- and yellow-soil, loess
- 9 = Folyami-homok, -iszap és -agyag
 Fluvial-sand, -silt and -clay

A puhább tufákat (andezit- és dácittufa – 1. ábra) is több felhagyott bánya feltárja. Ezeket a tufákat szilárdsági paramétereik alapján főként építőkönek használták fel, így érthető, hogy az új építőanyagok (betonelemek, panelek) megjelenése óta termelésük erősen visszaesett, intenzíven elsősorban a századforduló körüli nagy építkezések korában művelt nagyobb bányáikat sorra bezárták. A bányák közül különlegességként emelhető ki az egykor kvarcitot termelő asztag-kői, gejziritet adó gyöngyöstarjáni, és kovaföldet szolgáltató szurdokpüspöki bánya.

III. A MÁTRA-HEGYSÉG KŐBÁNYÁSZATÁNAK TÖRTÉNETI SZAKASZAI

Azt mondhatjuk, hogy a kőbányászat területi eloszlása általában egyenletes, legalábbis abban az értelemben, hogy – ha erre a földtani adottságok lehetőséget nyújtottak – szinte alig van olyan település, amely mellett valamelyik történeti korszakban ne nyitottak volna kőbányát. A társadalmi-gazdasági fejlettség, amely meghatározza a felhasználó és környezete közötti anyagforgalom mennyiségi és minőségi mutatóit, a történelem során állandóan változott. Ez a változás visszatükröződik egyrészt a montanogén formák méretének, másrészt a bányászattal érintett területek növekedésének ütemében is, így célszerű a bányászat során átformált terület növekedésének folyamatát szakaszokra tagolni. Az egyes szakaszokon belül szoros összefüggés van a bányászat technikája, időtartama és intenzitása, valamint a keletkezett formák méretei között (PAPP L. 1985). A mátrai kőbányák működésének kronológiai dokumentációi rendkívül szórványosan és hiányosan állnak rendelkezésre. Így több esetben csak közvetett bizonyítékokra, részben pedig gazdaságtörténeti tények alapján valószínűsített megállapításokra lehetett támaszkodni.

1. A kezdetektől a középkori várépítkezésekig

Az első szakasz kezdete bizonytalan, nehezen meghatározható. Feltételezhető, hogy az ember már a paleolitikum óta folytatott anyagkitermelő tevékenységet a hegység területén, ez szorosan kapcsolódott a felhasználási helyhez. A termelés kézi erővel, kezdetleges eszközökkel, alacsony hatékonysággal és minden bizonnyal epizódikusan, a pillanatnyi szükségleteknek megfelelően történt történt. Ilyen kisméretű, nehezen azonosítható formákkal találkozhatunk Gyöngyössolymos mellett a Kis-hegyen, a Bába-kőnél, és a Farkasmály környékén (BARTALOS GY. 1910., PÁSZTOR J. 1910.).

2. A középkori várépítkezésektől a dualizmus koráig

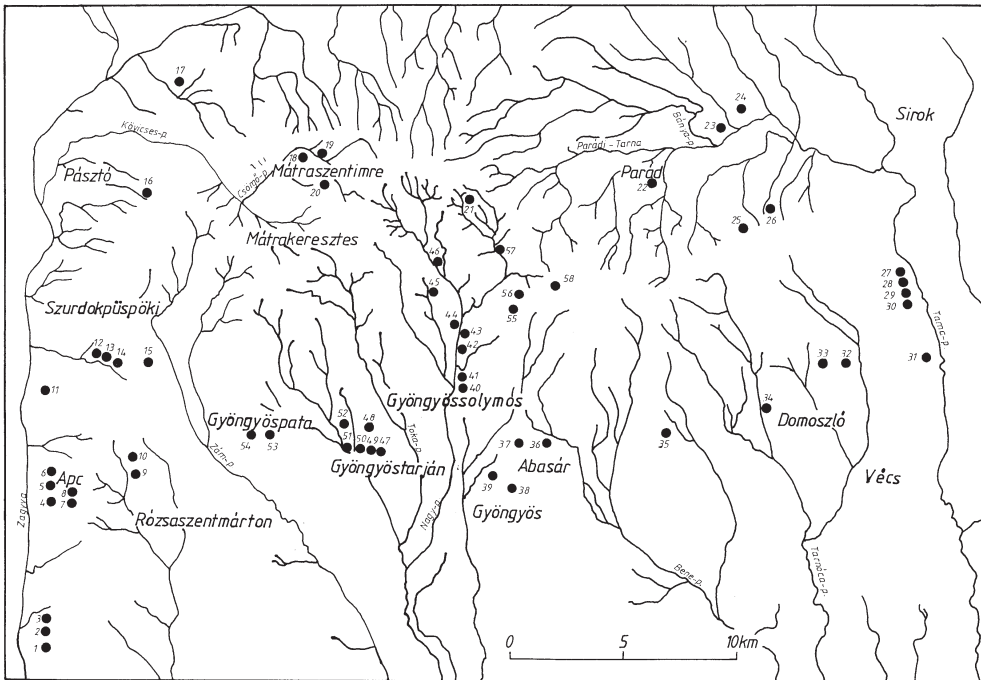
A XIII. századtól jelentősen kibővülő kőbányászat indirekt bizonyítékait a hegység peremén ekkor épült várak (Hatvan, Benevár, Sirok, Kisdána) és a települések jelentősebb közberuházásai (templomok, kápolnák, városfalak) jelentik. A hegység kevésbé tagolt tömege a Zagyva- és Tarna-völgyén kívül nem biztosított jó átkelési lehetőséget, így nem véletlen, hogy a közlekedési útvonalakat védő várak száma itt jóval kevesebb, mint például a Zempléni-hegységben. A középkori igen rossz közlekedési viszonyok miatt a terméskövet a felhasználás helyének közvetlen közelében termelték ki, kivételt a távolabbi területekről származó díszítőkövek (pl. mészkő) jelentettek. Az alacsony geotechnikai színvonal és a szezonális művelés miatt továbbra is kis méretű, főként kimélyítésszerű formák keletkeztek. Ennek oka volt az is, hogy a bányák telepítésénél a várható nyersanyag mennyiségét előzetesen fel-

tárorvtervszerű kutatás nem történt, a felszíni előfordulásokat kezdték el fejteni, ami gyakran a helyi készletek gyors kimerüléséhez vezetett.

3. A tőkés fejlődés időszaka

A dualizmus korában felgyorsuló gazdasági fejlődés a kőbányászat kibővülésében is jól követhető. A bányák száma jelentősen növekedett, méreteik azonban eleinte nem növekedtek ilyen ütemben. A bányanyitást ugyanis még ebben a szakaszban is ritkán előzte meg részletes földtani kutatás és nyersanyagbecslés. A bányák felszereltsége, technikai színvonala továbbra is alacsony szinten maradt (kézi kitermelés szekeres szállítással), gyakori volt az időszakos művelés.

Elkezdődött a Budapestet Miskolccal és Kassával összekötő vasúti és közúti pályák megépítése. Gyöngyös a vasúti fővonalhoz rövid szárnyvonallal kapcsolódott. A közút- és vasútépítkezések egyre több nyersanyagot igényeltek, ami nemcsak a kőbányászat mennyiségi növekedését eredményezte, hanem hamarosan a szállítási lehetőségek javulását is. A megépülő mátrai kisvasúton egyre több követ – és faanyagot – szállítottak ki a hegység belső területéről is, a bányák zömét azonban a hegység közlekedési-szállítási szempontból legjobb adottságú völgyeiben (Zagyva-, Tarna- és Nagy-völgy) és peremi sávjában, ezen belül is zömmel annak déli részén telepítették (2. ábra). Nagy mennyiségű építőkövet szállítottak innen az ország más vidékeire, főleg a kőben szegény Alföldre.



2. ábra Kőbányák a Mátra-hegységben
Fig. 2. Quarries in the Mátra Mountains

A város fejlődését az épületek gyarapodása mutatja, a belvárosi középületek, szőlősgazda-lakóházak, présházak, pincék jó része ekkor épült, ami szintén jelentős mennyiségű építőkövet igényelt (NAGY GY. 1964.).

Az ekkor megnyitott bányák már egészen nagy méretű kimélyítéssel formákat jelentettek (Sárhegy, Farkasmály), a jelentősen megnövekedett meddőanyagtermelés miatt pedig a legtöbb és legnagyobb pozitív antropogén formaelemeket is a kőbányászat eredményezte.

4. A II. világháborútól napjainkig

A II. világháború után gyökeresen megváltoztak a gazdasági viszonyok. A háború után több – főként a hegység belsejében és a magasabban elhelyezkedő – bányában meg sem indult a termelés, az üzemelő kőbányákat pedig államosították, később a megalakuló termelőszövetkezetek vették birtokba azokat. A gazdaságtalanul termelő üzemeket bezárták, a többi bányában pedig a szükségleteknek megfelelően növelték a termelést, ami hamarosan együtt járt a gépesítéssel (Recsk-Csákánykő, Farkasmály). A működő bányák száma tehát jelentősen lecsökkent – mert sokkal több bányát zártak be, mint amennyit megnyitottak –, de a termelés mennyisége a többszörösére növekedett, ennek következményeként hatalmas montanogén formák képződtek. A Mátrában jelenleg három nagyobb kapacitású kőbányában folyik termelés (Gyöngyössolymos – Lilabánya, Gyöngyössolymos – Alsó-Cserkőbánya, Recsk – Csákánykő).

IV. A MÁTRA-HEGYSÉG KŐBÁNYÁINAK ELHELYEZKEDÉSE ÉS TERÜLETI KITERJEDÉSE

A Mátrában 58 kőbányászati területet jártam be és mértem fel. A vizsgálatok a fejtett anyag kőzettani beazonosítására, a bányaterületek és meddők területi kiterjedésének, valamint az exkavációs mezoformák (bányafalak, bányaudvarok) méreteinek meghatározására irányultak. A felvételek eredményeit az alábbi táblázat tartalmazza (1. táblázat).

1. táblázat A Mátra-hegység felvételezett kőbányái
1. Table The quarries of the Mátra Mountains which have surveid

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legnagyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legnagyobb hosszúsága(m)
1. LŐRINCI Mulató-hegy	riolit	3.5 0.5	M: 10-15 SZ: 50 H: 100
2. LŐRINCI Büdös-kút (Csaramonta)	andezit	0.5 -	M: 4-10 SZ: 30 H: 100

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legna- gyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legna- gyobb hosszúsága(m)
3. LŐRINCI- PETŐFIBÁNYA Hatvani-dűlő	andezit andezittufa agglomerátum	2.4 -	M: 10-25 SZ: 30 H: 50
4. APC Kopasz-hegy	andezit	5.0 1.2	M: 10-25 SZ: 15 H: 30
5. APC Legdomán	andezit	0.5 -	M: 7-10 SZ: 30 H: 40
6. APC Somlyó-hegy	andezit	2.0 0.3	M: 7-22 SZ: 30 H: 100
7. APC Széleskő (Kolin-völgy)	andezit	6.0 0.5	M: 25-30 SZ: 8 H: 10
8. APC Fajzás-orum	andezit	0.5 -	M: 5-15 SZ: - H: -
9. SZÜCSI Hársas-patak	andezit andezittufa agglomerátum	1.5 0.1	M: 5-10 SZ: 45 H: 70
10. SZÜCSI Kecskekő	andezit agglomerátum	1.0 0.1	M: 3-5 SZ: 6 H: 40
11. JOBBÁGYI Hársas-hegy	andezit	10 0.2	M: 10-20 SZ: 150 H: 250
12. SZURDOKPÜSPÖKI Elő-kő	andezit	0.5 -	M: 2-10 SZ: - H: -
13. SZURDOKPÜSPÖKI Pince-patak	andezit	4.0 1.0	M: 40-70 SZ: 100 H: 150
14. SZURDOKPÜSPÖKI Szurdok-völgy	andezit	1.5 -	M: 10-15 SZ: 60 H: 70
15. SZURDOKPÜSPÖKI	kovaföld	35 0.5	M: 12-18 SZ: 120 H: 150

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legna- gyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legna- gyobb hosszúsága(m)
16. PÁSZTÓ-HASZNOS Gombás-oldal	andezit	0.1 -	M: 2-7 SZ: 15 H: 20
17. TAR Fehérkő-bánya	dácittufa	5.5 -	M: 45-75 SZ: 100 H: 150
18. MÁTRASZENTIMRE Piszkés-legelő	andezit	0.2 -	M: 4-7 SZ: 25 H: 40
19. MÁTRASZENTIMRE Narád-oldal	andezit	0.6 -	M: 18-25 SZ: 50 H: 70
20. MÁTRASZENTIMRE Nagy-Átalkő	andezit	0.5 0.1	M: 10-15 SZ: 40 H: 50
21. MÁTRASZENTIMRE Nagylápafő	andezit	0.5 0.1	M: 7-8 SZ: 40 H: 60
22. PARÁD Recski út	andezit	0.5 -	M: 3-10 SZ: - H: -
23. RECSK Lahóca-hegy (Katalinbánya)	andezit	1.0 -	M: 10-12 SZ: 30 H: 35
24. MÁTRADERESKE- RECSK Kanászvár (Várverő)	andezit	5.0 0.1	M: 20-25 SZ: 10 H: 25
25. RECSK Csákány-kő	andezit	48 2.5	M: 60 SZ: 120 H: 200
26. RECSK Györke-tető	andezit	0.2 -	M: 30-35 SZ: 100 H: 150
27. TARNASZENTMÁRIA Felső legelő	dácittufa	0.3 -	M: 7-10 SZ: 150 H: 200
28. TARNASZENTMÁRIA	dácittufa	0.5 -	M: 5-6 SZ: 30 H: 40

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legna- gyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legna- gyobb hosszúsága(m)
29. TARNASZENTMÁRIA Vadrózsa	dácittufa	2.0 0.1	M: 30-40 SZ: 50 H: 60
30. TARNASZENTMÁRIA Torzony-oldal	andezit	0.5 -	M: 8-10 SZ: 30 H: 40
31. VERPELÉT Vár-hegy	andezit agglomerátum	0.8 -	M: 15-25 SZ: 60 H: 70
32. KISNÁNA Hátsó-Tarnóca-völgy	andezit	1.5 0.2	M: 20-32 SZ: 50 H: 80
33. KISNÁNA Első-Tarnóca-völgy	andezit	0.5 -	M: 4-6 SZ: 20 H: 30
34. DOMOSZLÓ Tarjánka-völgy	andezit	0.5 -	M: 15-20 SZ: 40 H: 50
35. MARKAZ	andezit andezittufa agglomerátum	0.3 -	M: 4-8 SZ: 15 H: 20
36. ABASÁR Bánya-tábla (Rónya)	andezittufa agglomerátum	1.0 0.1	M: 8-15 SZ: 15 H: 60
37. ABASÁR Pálosvörösmart	andezit	1.0 0.1	M: 15-20 SZ: 30 H: 70
38. GYÖNGYÖS Sár-hegy	andezit andezittufa	4.5 1.0	M: 15-25 SZ: 70 H: 100
39. GYÖNGYÖS Farkasmály	andezit andezittufa	20 2.0	M: 35-40 SZ: 80 H: 300
40. GYÖNGYÖSSOLYMOS Ambrus-bánya	riolit	0.5 -	M: 5-8 SZ: 20 H: 30
41. GYÖNGYÖSSOLYMOS Kis-hegy (Lila-bánya)	riolit	36 2.0	M: 35-50 SZ: 100 H: 250

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legna- gyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legna- gyobb hosszúsága(m)
42. GYÖNGYÖSSOLYMOS Alsó-Cserkő-bánya	andezit	3.0 0.1	M: 45-50 SZ: 200 H: 250
43. GYÖNGYÖSSOLYMOS Felső-Cserkő-bánya	andezit	3.5 -	M: 20-25 SZ: 70 H: 180
44. GYÖNGYÖSSOLYMOS Petőfi-kőfejtő	andezit	0.5 -	M: 8-10 SZ: 60 H: 70
45. GYÖNGYÖSSOLYMOS Asztag-kő	kvarcit	10 -	M: 5-15 SZ: 150 H: 100
46. GYÖNGYÖSSOLYMOS Darás-bánya	andezit	2.0 -	M: 35-40 SZ: 120 H: 150
47. GYÖNGYÖSTARJÁN Fülegor	andezit	0.5 -	M: 3-5 SZ: 35 H: 50
48. GYÖNGYÖSTARJÁN Gereg-hegy	andezit	1.5 0.1	M: 5-8 SZ: 20 H: 45
49. GYÖNGYÖSTARJÁN Borjúmáj	andezit	0.5 0.1	M: 6-8 SZ: - H: -
50. GYÖNGYÖSTARJÁN Mezőkő-völgy	andezit	1.5 0.1	M: 9-15 SZ: 50 H: 70
51. GYÖNGYÖSTARJÁN Köves-domb	szalagos gejzirit	1.5 0.1	M: 3-6 SZ: 10 H: 15
52. GYÖNGYÖSTARJÁN Füledugó-bánya	andezit	0.8 -	M: 18-26 SZ: 50 H: 60
53. GYÖNGYÖSPATA Levente-kút	andezit	2.5 0.1	M: 4-10 SZ: 80 H: 200
54. GYÖNGYÖSPATA Vár-hegy	andezit	1.0 -	M: 8-20 SZ: 35 H: 60

A BÁNYA HELYÉNEK MEGNEVEZÉSE	A FEJTETT ANYAG MEGNEVEZÉSE	A BÁNYATERÜLET ÉS A MEDDŐ TERÜLETI KITERJEDÉSE (ha)	AZ EXKAVÁCIÓS MEZOFORMÁK MÉRETEI M: a bányafalak legnagyobb magassága (m) SZ: a bányaudvarok legna- gyobb szélessége(m) H: a bányaudvarok legna- gyobb hosszúsága(m)
55.MÁTRAFÜRED Sástó	andezit	3.0 0.2	M: 25-40 SZ: 120 H: 200
56.MÁTRAHÁZA Kőrakó-bánya (Hórakó)	andezit	0.5 -	M: 7-10 SZ: 30 H: 40
57. MÁTRAHÁZA Durits-bánya	andezit	1.5 -	M: 15-20 SZ: 40 H: 60
58. KÉKES	andezit	0.3 -	M: 10-13 SZ: 50 H: 80
ÖSSZESEN:		240 ha	

V. A MÁTRA-HEGYSÉG JELENTŐSEBB KŐBÁNYÁINAK ÁTTEKINTÉSE

(1. táblázat – 2. ábra)

A Mátra hegység kőbányászata legnagyobb mennyiségben andezitet, kisebb mennyiségben riolitot, valamint andezittufát és dácittufát termelt. A következő fejezetekben – elsősorban az adatok hiánya miatt a teljesség igénye nélkül, de egyfajta, a jelen állapotokat tükröző rendszerezéssel – a Mátra jelentősebb kőbányáit mutatom be részletesebben.

1. Jelenleg is üzemelő, makroregionális jelentőségű kőbányák

Legjelentősebb a *gyöngyössolymosi Kis-hegy* napjainkban is működő riolit-kőfejtője, ahol a tömör és litofízis riolitot tömb- és faragott kő céljára bányásszák. A faragott kőzetet nagyobb távolságokra is szállítják, főleg burkolási célokra.

A közvetlen közelében elhelyezkedő *Alsó-Cserkőbányát* a felhagyott sástói andezitbánya pótlására nyitották az 1980-as években.

A hegység legjelentősebb kőbányája a *Recsk* közelében levő *Csákánykőn* van, ahol a környék épületalapkő-igényének megfelelően tömbköveket is termelnek. A termelvény felsőbádeni karbonátos piroxéndezit. A jól hasítható kőzetekből útszegély- vagy kockakövet készítettek, ennek termelését azonban a közelmúltban leállították. A bányát az utóbbi években korszerűsítették, gépesítették és kapacitását – főleg zúzottkő-termelését, amelyet az északi ország-részekben és az Alföldön széles körben felhasználnak – jelentősen megnövelték. A megemelt termelési volumen gyorsabban csökkenti a készleteket, ezért tervbe vették a szomszédos Györke-tetőn levő kőfejtő újraindítását, bár a készletek ott is korlátozottak. A távolabbi jövő-

ben mérlegelni kell a Parádóhuta melletti Som-hegy bányászati feltárását, ahol hasonló minőségű kőzetanyag csaknem 1,5 km²-es területen 100 m-nél vastagabb összletben található.

2. Felhagyott kőbányák

a.) Mikroregionális jelentőségű kőbányák

A hegység egykor legnagyobb kapacitású kőfejtője a Sástó közelében levő, az 1970-es években felfejlesztett és gépesített kőbánya volt, ahonnan az útépitési zúzalékkövet nagyobb távolságokra is szállították. A fejtett kőzetanyag üde, vastagpados hiperszténandezit volt. Bár készletei nagyok voltak, a felfuttatott bányászat hatására és környezet- és természetvédelmi okok – a sástói üdülőövezetet zavarták a munkálatok – miatt az 1980-as évek közepén be kellett zárni.

A gyöngyösi Sár-hegy nyugati oldalán a *Farkasmály* közelében a salak-lapillis andezittufát termelték. A termelvény fagyálló és könnyen formálható. Felhasználása a hegység déli előterében elterjedt. A kőzet alacsony térfogat-súlya és salakos szerkezete miatt a tömör kőzeteknél jobb hő- és hangszigetelést biztosít. A kereslet csökkenéskor a termelés időszakosan szünetel.

A *tari Csevicés-völgy* északi oldalán levő kőfejtőben a horzsaköves dácittufát termelik. Taron és a környező községekben falazó tömbkőként is használják. A kőzet erőteljesebb agyagásványosodása a felhasználhatóságát csökkenti, ezért a fejtés esetenként igen nagy termelési veszteséggel dolgozott. A kőzet kis térfogatsúlya miatt jó hő- és hangszigetelő. A bányát bezárták.

Recsk körzetének másik – *Kanászvár* nyugati oldalán levő – kőfejtőjében a felsőocén biotitamfibolandezit üde változatát termelték. Minősége hasonló a korábban említett csákánykői kőzetanyaghoz. Termelését a környékbeli szükségletek kielégítésének szolgálatába állították, az 1980-as évekelejéig a helyi termelőszövetkezet melléküzemágaként működött.

b.) Lokális jelentőségű kőbányák

Kis kapacitású és helyi igényeket szolgáló kőfejtők csaknem minden község határában voltak, melyeket általában a termelőszövetkezetek tartottak üzemben.

Ilyen a *Parád* határában levő *hársas-hegyi* kőfejtő, ahol az eggenburgi-ottnangi szárazföldi homokkőben megrekedt piroxénandezit-telért fejtették.

Kisnána község kőfejtőjében a *Hátsó-Tarnóca völgyében* az alsóbádeni, üde, tridimites andezitet termelték.

A *domoszlói* termelőszövetkezet korábban a *Tarjánka-völgy* déli kijáratánál a Cseri-tető nyugati lábánál indított egy kisebb kapacitású fejtőt kissé salakos kifejlődésű andezitben. A kőzetanyag minőségét hátrányosan befolyásolta a kőzet üregeiben és repedéseiben levő nontronit és halloysit. A kőfejtő termelése csak a község igényét elégítette ki, ezért időszakosan működött.

Abasár község kőfejtője a *Kalló-völgy* délkeleti kijáratánál a *Sár-hegy* lábánál van, ahol az építkezési igényeknek megfelelően időszakos termelés folytattak. Helyi útépitéshez zúzaléket is termeltek. Kőzetanyaga közép szemcsés piroxénandezit volt.

A gyöngyösi Sár-hegy nyugati oldalán szintén van néhány kisebb, korábban időszakosan termelő kőfejtő, például a fenti említett salakpillis andezittufa-bánya felett és a Pipis-tetőre vezető országút mellett, ahol a vékonylemezes piroxéandezitet útépitési célokra termelték.

Gyöngyöstarján határában két kisebb kőfejtőt tartottak üzemben. Az egyik a község északi részén levő *Füledugó-szikla*, ahol a biotitos piroxénandezitet fejtették. A kőzet minőségét hátrányosan befolyásolja a repedésmenti erős limonitos és nontronitos mállás, ami miatt a termelési veszteség esetenként nagyon magas volt. A másik felhagyott kőfejtő a község északnyugati részén található, ahol a fejtés gömbös elválású piroxénandezitben folyt. A szerkezetközöket limonit és limonitos mállástermék tölti ki, ami növelte a bánya termelési veszteségét. A bánya elsősorban a község építési igényeit elégítette ki.

Kisebb, korábban is időszakosan művelt kőfejtő van Gyöngyöspata községben, a Várhegy oldalában. A piroxénandezit részlegesen bontott, ezért nem volt gazdaságos a termelése.

A Szurdok-völgyben két kőfejtő ismeretes, melyeket főleg a környékbeli utak javításakor helyeztek üzembe. A *Pince-patak* kőfejtője évtizedekig termelt, az elmúlt évtizedben a fejtési fal előrehaladtával megnőtt az agglomerátumos fedőréteg vastagsága, így a termelés gazdaságtalanná vált, a fejtést megszüntették. A Szurdok-völgy déli oldalán szintén van egy kisebb kőfejtő, ahonnan zúzalékkövet termeltek. A bánya a Nagyhársas piroxénandezitjébe települt.

A Nagyhársas nyugati lejtőjén számos kisebb-nagyobb kőfejtő vagy kőfejtőmaradvány van, melynek ezekben a termelést már évtizedekkel ezelőtt beszüntették. A termelvény középszemcsés piroxénandezit volt.

Apc község határában a Somlyó délnyugati lábánál a község keleti kijáratánál és a Kópasz-hegyen számos kisebb-nagyobb elhagyott kőfejtő van. A fejtett kőzetanyag mindenhol középszemcsés piroxénandezit volt. A termelést többnyire a kőzetanyag minőségi romlása miatt hagyták abba.

A lőrinci Mulató-hegyen évtizedekkel ezelőtt kezdték meg a pados és litofízis riolit termelését, a közelmúltban bezárt bánya a környék igényeinek megfelelően termelt. A tömbkőzet fejtésekor keletkező törmelék útépitési zúzalékként is felhasználható volt.

Jelentősebb kőbánya volt a hegység belsejében a Durits-bánya, ahol üde állapotú középszemcsés piroxénandezitet fejtettek. A fejtést a sástói kőbánya felfejlesztésével egyidőben hagyták abba. A bánya megszüntetésének oka a bontott fedőkőzet kivastagodása és a drága kisvasúti szállítás volt.

A hegység magasabb szintjein, a Mátraszentimre melletti Nagy Átal-kőn és a nagylápfői elhagyott kőfejtőkben folytattak még számottevő termelést. Mindkét helyen a kőzet minőségi romlása miatt szűnt meg a bányászat. Nagy-Átal-kőnél a kloritosodás, a másik helyen a hidrotermás bontottság tette használhatatlanná a termelvényt.

A Kékes felé vezető műút közelében két kisebb kőfejtő volt. Mindkettő vékonylemezes piroxénandezitet fejtett. Ez kizárólag útépitési zúzalékként volt felhasználható.

VI. MONATOGÉN FORMÁK KIALAKULÁSA ÉS JELLEMZÉSE

A bányászati tevékenység eredményeképpen a felszín morfológiája változik a legszembetűnőbbben. Az anyagkitermelő tevékenység következtében keletkezett formákat a geotechnikai tevékenység jellege alapján két fő csoportra tagolhatjuk (PAPP L. 1985., SZABÓ J. 1993.):

1. kimélyítéssel keletkezett (exkavációs, negatív) formák.
2. feltöltéssel keletkezett (akkumulációs, pozitív) formák.

A monatogén formák morfológiai vizsgálatát három – nagyságrendi alapon elkülönített – kategóriában végeztem el. A makroformák a bányászatnak a legszembetűnőbb, tájalkotó, az adott táj minősítését is befolyásoló maradványai. A bányászat következtében létrejött exkavációs makroformákat formaelemek építik fel (*exkavációs mezoformák*): szinte mind-

egyik bányában bányafal, törmeléklejtő és bányaudvar különíthető el. Az akkumulációs pozitív formák morfológiai elemei a plató és a lejtő. E formaelemek felszínét kisebb-nagyobb kiemelkedések és mélyedések tagolják. A formaelemek felszínének kőzetminőség által meghatározott, valamint az exogén természeti folyamatok által kialakított formáit (például kőpadok, vízmosások, csuszamlásos formák... stb.) *mikroformáknak* nevezhetjük.

A formák morfológiai jellemzőit – mindhárom nagyságrendi kategóriában – a bányászati technika (technológia) fejlettsége, a művelés intenzitása és időtartama mellett az adott terület geológiai felépítése (szerkezet, rétegzettség), a kőzetminőség, valamint a rájuk ható természeti folyamatok határozzák meg.

1. Kimélyítéssel keletkezett (exkavációs, negatív) formák

A montanogén tevékenység *exkavációs makroformái* korábban jelentek meg a Mátrában, mint a feltöltéssel keletkezett formák, mert már a bányászat történetének első szakaszában is találunk erre vonatkozó példákat. Az exkavációs formák leggyakoribb típusa a felszínbe mélyülő üreg, udvar, vagy katlan (*egyszerű exkavációs típus*). Az egyszerű exkavációs típus képződése a bányászat történetének 1. és 2. szakaszában volt jellemző, ezért az ebbe a típusba sorolható formák a hegység területén szinte mindenütt – legjellemzőbb példái a Lila-bányában és a Sástónál – megtalálhatók. A kimélyítéssel keletkezett formák másik típusát a több szintre tagolt, teraszos bányakatlanok képezik (*összetett exkavációs típus*). Ilyen fejtési eljárást például a Farkasmályban és az asztag-kői bányákban alkalmaztak. Az összetett exkavációs formák megjelenése a 4. szakaszra jellemző, a formák létrejöttének technikai feltétele a kitermelő eszközök színvonalának emelkedése, geológiai feltétele pedig a nagy vastagságú, jó minőségű hasznosítható kőzetpadok jelenléte, illetve feltárása volt. Néhány nagyobb, jellegzetes kőbánya topográfiai-alaktani vázlatát a 3. ábrán mutatom be.

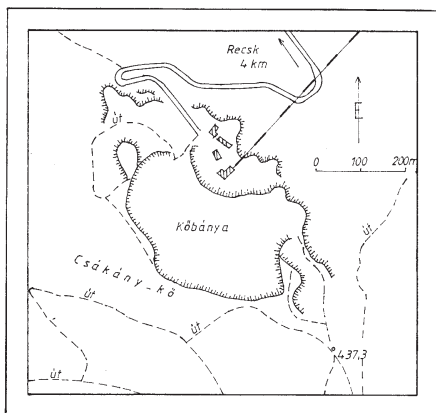
Az exkavációs makroformák formaelemei (*exkavációs mezoformák*):

a.) bányafal: a legmeredekebb formaelem, amelynek az udvarhoz viszonyított hajlásszöge a fejtéstechnika (robbantás, kézi vagy gépi fejtés) mellett függ a kőzetminőségtől is, általában közel függőleges helyzetű. A bányaudvart jellemzően három oldalról határolja.

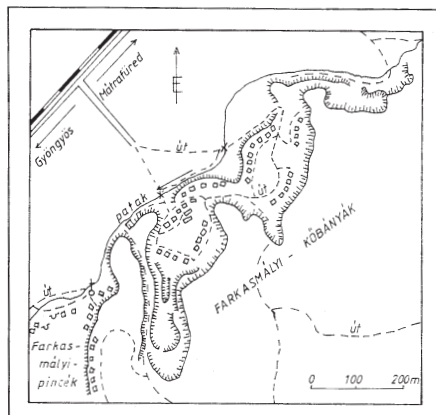
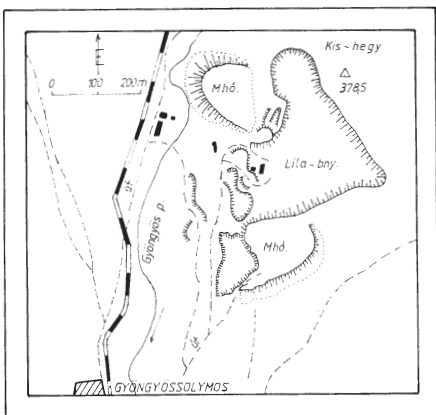
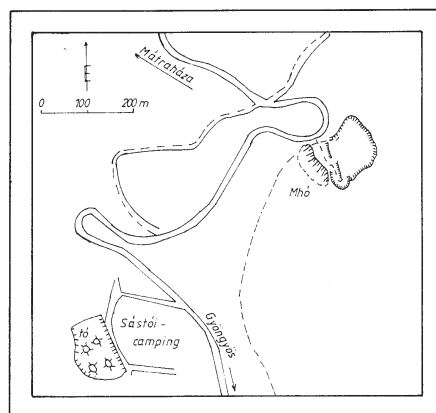
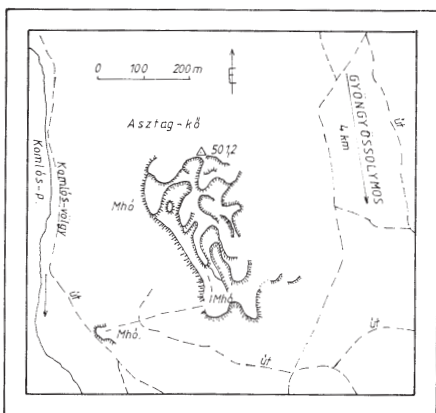
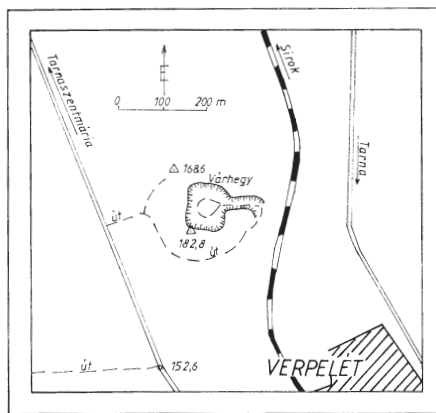
b.) törmeléklejtő: a bányafalak lábánál fekvő, az előzőnél kisebb lejtőszögű formaelem, amelynek anyaga részben a bányaművelésből maradt vissza, részben természetes folyamatokból (kőpergés, kőomlás) származik. A törmelékkúpok anyaguk mennyiségének növekedésével egységes, összefüggő törmeléklejtőt képezhetnek.

c.) bányaudvar: a bányafal és a törmeléklejtők által határolt megközelítőleg sík térszín.

A bányaterületek legáltalánosabb *mikroformái* a bányászat során kipreparált kőtömbök, kőbordák, fejtési pillérek. Ezek a képződmények jobban ellenállnak a természeti folyamatok pusztító hatásának, ezért előttiük igen kevés kőpergésből, kőomlásból származó anyag található. A mellettük található falrészek előtt viszont jól fejlettek a tömegmozgásos folyamatokból származó törmeléklejtők. A kőtömbök, kőbordák kipreparálódása így tehát a természeti folyamatok hatására tovább folyik. A falakon gyakoriak a néhány m² területű kőpadok, amelyeken kevés, a felsőbb részokről lemosódott törmelék is felhalmozódhat. A törmelékkúpok összeolvadása során az eredeti kúpok között törmelékanyaggal borított mélyedések alakulnak ki. A bányaudvarok túlmélyített részein főleg csapadékvízből származó, kis méretű sekély tavak alakulhatnak ki (Sástó). A Felső-Cserkő-bánya udvarában található nagyobb – 10-15 méter – mélységű tó a bányaudvar túlmélyítésével létrejött egykori munkagödörben duzzadt fel.



2.



3. ábra Kőbányák topográfiai-alaktani vázlata
Fig. 3. Topographical-morphological sketch of quarries

1 = Reck - Csákány-kő; 2 = Verpelét - Vár-hegy; 3 = Gyöngyössolymos - Asztag-kő; 4 = Mátrafüred - Sástó;
5 = Gyöngyössolymos - Kis-hegy (Lila-bánya); 6 = Gyöngyös - Farkasmály

Feltöltéssel keletkezett (akkumulációs, pozitív) formák

Ezeket a formákat a kőbányászatban is meddőhányóknak nevezik, mert a gazdasági szempontból értéktelen – meddő – anyagok felhalmozásával jönnek létre. A külszíni művelés során különböző eredetű meddők képződnek. A haszonanyagot borító rétegek letakarításával jelentős mennyiségű ún. lefedési meddő keletkezik. A kitermelt anyag feldolgozása – zúzás, őrlés – során is képződik ilyen anyag (köztes és üzemtelepi meddő).

A bányászat története során a kőbányászat meddőinek szemszerkezete megváltozott. Az építőkövek termelésekor (2. és 3. szakasz) kis mennyiségű durva törmelék képződik, míg a zúzottkövek előállításakor – ami a 4. szakaszra jellemző – sokkal több, de finomabb szemszerkezetű meddő keletkezik.

A pozitív formák alakját több tényező határozza meg: az eredeti térszín, a felhalmozódás módja és a meddőanyag fizikai tulajdonságai. A Mátrában a kúp és csonkakúp alakú, valamint a terasz-szerűen kiképzett hányók a legelterjedtebbek.

Az akkumulációs kőbányászati makroformák formaelemei:

a.) plató: a hányók lejtői által határolt megközelítőleg sík térszín. Kiterjedésük a hányó típusától függ, a legnagyobb területű platók a terasz-szerűen kiképzett hányókon találhatóak. A csonkakúp alakú hányók platója általában kisebb kiterjedésű.

b.) lejtő: a platót, kúp alakú hányókon a csúcsot határoló lejtős térszín, amelynek lejtőszöge a felhalmozódás módjától, a meddő anyagától és az eredeti térszíntől függően tág határok között változik.

A meddőhányók legszembetűnőbb *mikroformái* a lejtőkbe mélyülő esővíz barázdák, amelyek a kúp, vagy csonkakúp alakú hányókon radiálisan helyezkednek el. A csapadékvíz által szállított meddőanyag a hányók lábánál kis méretű hordalékkúpokban rakódik le. A megközelítőleg sík térszínű platók az esővíz barázdák hátravágódásával felszabdálódnak. A platók bányászati tevékenységből származó mikroformái a közel sík térszínt tagoló kisebb-nagyobb mélyedések és halmok.

VII. TÁJ- ÉS TERMÉSZETVÉDELMI KÉRDÉSEK

A tájat a bányaművelés – a kőbányászat elsősorban külfejtései révén – igen szembetűnően és tartósan zavarja meg.

A Mátrában a Zagyva- és a Tarna völgy legtöbb kőbányája a tájképileg legszebb helyeken kezdte ki a hegyiséget. Ezeket a sebeket már nem áll módunkban begyógyítani (a Mátrában körülbelül 240 ha kiterjedésű, a kőbányászat által roncsolt terület problémája jelentkezik – 1. táblázat), az új kőbányák telepítésekor viszont mindenképpen tekintettel kell lenni a tájképi szépségű felszíni formákra, a természetvédelmi szempontokra is.

A bányaművelés azonban nem törvényszerűen tájromboló. A lerontott táj helyreállítható, ezt a feladatot tájépítési eljárások sorozatával lehet elvégezni.

A *tájrendezés* során a megbontott tájrészletet olyan állapotba kell hozni, hogy azon további, a kultúrtáj életét jellemző tevékenység legyen kifejezhető.

Az *újrahasznosítás* azoknak az eljárásoknak az összessége, amelyek során és eredményeképpen a tájrendezett egykori bányák ismét felveszik a kultúrtáj képét.

A legnagyobb problémát az jelenti, hogy ezeknek a feladatoknak a Mátra területén sincs igazi gazdája. Az egykor kőbányászattal foglalkozó vállalatok átalakultak, a termelőszövetkezetek felbomlottak, a területileg illetékes önkormányzatoknak pedig anyagi fedezete nincs

az ilyen jellegű munkálatoknak gyakran az elkezdésére sem. Ily módon a felhagyott kőbányákat elsősorban – sokszor illegális – személerakóhelyként „hasznosítják”. Űde színfolt volt az 1980-as évek első felében az az elképzelés – sajnos kevés valósult meg belőle-, hogy a felhagyott sástói kőbányában ifjúsági parkot alakítanak ki („Rockbánya”). Napjainkban a farkasmályi felhagyott kőbányák hasznosítása kezdődött el, ahol építési törmeléklerakó helyet, az egyik kisebb kőfejtőben pedig campinget alakítottak ki.

Az új bányák megnyitása is fokozott elővigyázatosságot, precíz tervezőmunkát igényel. A hegységben működő vagy (időszakosan) szünetelő kőbányák korszerű megkutatásával ugyanis a jövőben még jelentős tömegű ház- és útépítőkö készletekre van kilátás. Figyelembe véve a gépesített fedőréteg-eltávolítás – és termelés – lehetőségét, gazdaságossá válhat az olyan elhagyott kőfejtők újranyitása, ahol az ipari készleteket agglomerátum vagy tufa borítja (Som-hegy, Györke-tető, Pince-patak, Kopasz-hegy, Kisána... stb.).

A gondos előtervezés után megnyitott kőbányára a legjobb példát a gyöngyössolymosi Alsó-Cserkő-bánya esetében említhetjük. A ma a Nagy-patak völgyében elhelyezkedő bánya közelében az 1980-as évek elején ivóvíztárolót létesítettek. A bánya későbbi megnyitása csak a következő feltételekkel volt lehetséges:

1. A bányaművelést úgy kell végezni, hogy a terület ne szennyeződjön.
2. A tározótér vízzárósága nem csökkenhet, ezért a 290 méter abszolút magasság alatti készleteket a művelés szempontjából nem lehet figyelembe venni.
3. A környéken olyan létesítmény nem telepíthető, ami potenciálisan szennyező lenne.
4. A szállítási útvonalakat úgy kell megválasztani, hogy a szennyezés minimális legyen.
5. A robbantások szeizmikus hatása nem veszélyeztetheti a gátrendszert.

VIII. TOVÁBBI KUTATÁSI LEHETŐSÉGEK

A kőbányászati tevékenység az eredeti természeti környezet harmóniáját elsősorban a domborzat dinamikus egyensúlyi állapotának felborításával fenyegeti. A gazdasági-műszaki előretervezés, a tájrekonstrukció, a környezet védelme csak akkor lehet eredményes, ha az ember és a környezete között létrejött mozgásfolyamatok ok-okozati összefüggéseit feltárjuk és a törvényszerűségek, hatások területi típusait térképeken ábrázoljuk (JUHÁSZ Á. 1976.).

Ezek a térképeknek a geomorfológiai szubsztrátum természeti és antropogén-természeti folyamatait, az antropogén hatásokat, valamint a természetes és antropogén táj elemeit kell tartalmazniuk. Így áttekintést nyújthatnak a felszín típusokról (természeti, antropogén) és egyben prognózist adnak a folyamatok várható intenzitási viszonyairól, a domborzat és ezáltal a földrajzi környezet további fejlődésére vonatkozóan. E térképeknek a Mátra területét feldolgozó megszerkesztése – egy komplexebb, szélesebb vizsgálat sorozat keretében – lehet a következő kutatási fázisok feladata.

Irodalom – References

- BAKSA CS. – CSILLAG J. – FÖLDESSY J.- ZELENKA T. 1977: A Mátra-hegység vulkáni felépítése, Előadás és kézirat, Sopron
- BARTALOS GY. 1910: Történeti kincsek a Mátrában. Gyöngyösi Kalendárium, pp. 114-125.
- ERDŐSI F. 1966: A bányászat felszínformáló jelentősége. Földrajzi Közlemények XIV. pp. 324-343.

- ERDŐSI F. 1969: Az antropogén geomorfológia mint új földrajzi tudományág, Földrajzi Közlemények XVII. pp. 11-26.
- ERDŐSI F. 1978: Történelmi források és térképek szerepe a környezetben antropogén hatásra végbementváltozások földrajzi vizsgálatakor. Földrajzi Közlemények XXVI. pp. 118-127.
- ERDŐSI F. 1987: A társadalom hatása a felszínre, a vizekre és az éghajlatra a Mecsek tágabb környezetében, Akadémiai Kiadó Budapest
- JUHÁSZ Á. 1976: Az antropogén hatások vizsgálata és térképezése ipari-bányászati területeinken. Földrajzi Értesítő XXV. pp. 249-253.
- KERÉNYI A. 1988: Környezetvédelem. Egyetemi jegyzet, Tankönyvkiadó, Budapest
- KERÉNYI A. 1993: A földrajz és a környezetvédelem kapcsolata. In: Aktuális problémák a földrajztanításban. Pedagógus Szakma Megújítása Project, Budapest, pp. 6-20.
- LÁNG S. 1955: A Mátra és a Börzsöny természeti földrajza. Földrajzi Monográfiák I., Budapest, Akadémiai Kiadó
- NAGY Gy. 1964: A táj és az ember. Múzeumi Füzetek 8., Gyöngyös
- MAROSI S. 1980: Tájkutatói irányzatok, tájértékelés, tájtipológiai eredmények, MTA FKI 35., Budapest
- MAURITZ B. 1909: A Mátra-hegység eruptív kőzetei. Mat. Term. tud. Közl. 30. k.
- NOSZKY J. 1927: A Mátra-hegység geomorfológiai viszonyai. Honismertető Bizottság Kiadványa 3., Karcag
- PAPP F. 1943: Termésköveink előfordulása és hasznosíthatóságuk. A Mérnöki Továbbképző Intézet Kiadványai, XVIII. kötet, 43. füzet
- PAPP L. 1985: A bányászat felszínformáló hatása a Tokaji-hegységben. Szakdolgozat, KLTE
- PÁSZTOR J. 1910: Gyöngyös őslakói. Gyöngyösi Kalendárium, pp. 34-51.
- SZABÓ J. 1993: A társadalom hatása a földfelszínre (antropogén geomorfológia), In: Általános természeti földrajz (Szerk: Borsy Z.). Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, pp. 500-518.
- PINCZÉS Z. 1993: Táj kutatás – tájvédelem. In: Aktuális problémák a földrajztanításban. Pedagógus Szakma Megújítása project, Budapest, pp. 21-33.
- SZÉKELY A. 1960: A Mátra és környékének kialakulása és felszíni formái. Kandidátusi Értekezés, Magyar Tudományos Akadémia, Budapest
- SZÉKELY A. 1964: A Mátra természeti földrajza. Földrajzi Közlemények 12. (88.) pp. 199-218.
- SZÉKELY A. 1985: A Sár-hegy kialakulása és felszíni formái. Fol. Hist. nat. Mus. Matr. Suppl. I., Gyöngyös, pp. 7-33.
- VARGA GY. – CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY É. – FÉLEGYHÁZI ZS. 1975: A Mátra-hegység földtana, Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyv LVII. Budapest

DÁVID Lóránt
 Kossuth Lajos Tudományegyetem,
 Természeti Földrajzi Tanszék
 H-4010 DEBRECEN, Egyetem tér 1.