Kemenesaljai Digitális Könyvtár
2012.05.21. 17:12

Nyugat-Magyarországi Egyetem
Természettudományi Kar
Földrajz és Környezettudományi Intézet
Természetföldrajz Tanszék

A Ság-hegy morfológiájának a megváltozása a bazaltbányászat hatására

konzulens:
Gadányi Péter
főiskolai adjunktus

szakdolgozat író:
Nagy Szabolcs
földrajz-
környezetvédelem

Szombathely, 2009.

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés.....3.

2. A Ság-hegy elhelyezkedése.....4.

3. Vulkáni működés.....5.
3.1. A vulkáni működés Magyarországon.....5.
3.2. A Ság-hegy kialakulása.....6.
3.3. A Ság-hegy mint bazalt-tanúhegy.....10.

4. Morfológia.....12.
4.1. A Ság-hegy morfológiájának az összehasonlítása.....12.
4.2. Külső erők és formák a hegyen.....15.

5. A bányászat.....18.
5.1. A bazaltbányászatról általánosságban.....18.
5.2. A bazaltbányászat kezdete és a Sághegyi Bazaltbánya RT. megalakulása (1909-1911).....20.
5.3. A bánya.....24.
5.4. A bazalt kitermelésének folyamata.....27.
5.5. A bányászat fénykora (1912-1945).....30.
5.6. A bányászat hanyatlása és a bánya bezárása (1945-1957).....32.
5.7. A bányászat előnyei és hátrányai.....33.

6. A geológiai tanösvény.....35.
6.1. A geológiai tanösvény bemutatóhelyei.....35.

7. Visszaemlékezés.....39.
7. 1. A bányászat egy egykori dolgozó szemével, Somogyi Dezső visszaemlékezése.....39.

8. A ság-hegyi bazalt előfordulása.....43.
8.1. Hova került a ság-hegyi bazalt?.....43.

9. A téma ismertetése az iskolában.....47.
9.1. Tanóra keretében.....47.
9.2. Terepgyakorlat formájában.....47.

10. A hegy alakjának a változása.....49.

11. Összefoglalás.....54.

12. Irodalomjegyzék.....54.

13. Melléklet.....56.
13.1. Földtani térképek.....56.
13. Rajzok.....58.

1. Bevezetés

Azért ezt a témát választottam, mert egyrészt itt lakom a hegyhez közel, másrészt mert érdekel, hogy a bányászat során hogyan változott meg a Ság-hegy alakja, morfológiája. Több mint egy évszázada kezdődött a hegy kőzetanyagának a nagyüzemi kitermelése, és ez alatt a 100 év alatt a bazalt, a bazalttufa jelentős részét kitermelték, elszállították. Az egyik legmodernebb bánya működött itt, nem csak Magyarországot figyelembe véve, hanem egész Közép-Európa területén.

„A Ság oldalán nagy kürtő füstölög,
gyászlobogó, gyászlobogó.
Halálra ítélte a Ságot
a kőfaragó."

Erdélyi József: Ság halála

Úgy gondolom, a Ság-heggyel sokan és sokat foglalkoztak eddig is, elég, ha csak Harangi Szabolcs vagy Jugovics Lajos nevét említem. A szakdolgozatban szeretnék átfogó képet adni a bazaltbányászatról, annak legfontosabb mozzanatairól, a bánya egyes részeiről. Szeretném ismertetni, hogy a hegy morfológiája hogyan nézett, illetve néz ki a bányászat előtt és a bányászat után. Megpróbálom összegyűjteni, hogy a kibányászott kőanyagot hol használták fel, hova szállították. És készíteni fogok a rendelkezésemre álló fényképekből egy képsorozatot, hogy a hegy a pusztulása képeken is látható legyen, továbbá a hegyet bejárva formákat fogok keresni, amik a külső erőknek köszönhetően jöttek létre.

A Ság-hegy kialakulásával kapcsolatban van egy legenda, amely szerint a hegyet az alsósági ördögök építették. „Egyszer Lucifer az ördögök fejedelme tüzes lovával vágtatott végig a Kemenesen, az erdős, sík gyönyörű vidéken. Igen megtetszett neki a táj. Szeretett volna gyönyörködni benne, hogy ültő helyében láthassa az egész vidéket. Megparancsolta hét ördögének, hogy hordjanak össze sok követ, építsenek hegyet. Az ördögök széjjelrebbentek. Hét nap hét éjjel megállás nélkül hordták a követ. A hetedik nap éjjel Lucifer már belátta az egész vidéket. Belefújt a sípjába és lekiáltott az ördögöknek, hogy hagyják abba a kőhordást.

Erre az ördögök, ahol érte őket a parancs, kiöntötték kötényükből a követ és felszaladtak Luciferhez a hegyre. Lucifer azt kérdezte: Mi legyen a hegy neve? És a legkisebb, ugyanakkor a kőhordásban legszorgalmasabb ördög, Ságfi után kapta ezt az elnevezést" (Katona 1997). Természetesen ez csak monda, a kialakulása teljesen más okokkal magyarázható.

2. A Ság-hegy elhelyezkedése

A Ság-hegy (1. kép) a Kemenesalján (Vas megye keleti részén), a Rába-völgy és a Marcal közötti síkvidéken, Celldömölk város szomszédságában fekszik. A térség legkiemelkedőbb pontja a maga 279 méteres magasságával, hossztengelye nagyjából észak-déli irányú. A Ság-hegy egy vulkanikus tanúhegy (bazalt-tanúhegy), amely a Balaton-felvidéki vulkáni hegylánc legnyugatibb tagja.

1. kép: a Ság-hegy északi oldala (a szerző képe)

Az 1800-as évek végén és az 1900-as évek első felében Hoffmann Károly, Mauritz Béla, majd Jugovics Lajos közölt megfigyeléseket a vulkáni képződményekről. 1891 folyamán báró Eötvös Lóránd végzett geofizikai méréseket munkatársai-

val az akkor még ép vulkáni hegy tetején. Nekik is köszönhetően az egyik legintenzívebben kutatott bazaltvulkán a Kárpát-medencében. Azonban nem csak itt játszódott le vulkanizmus, hanem az ettől dél-délnyugati irányban található Kissomlyón, és szintén délnyugati irányban megfigyelhető sitkei-tufagyűrű esetében is. Érdekessége, hogy ez az ország legkisebb tájvédelmi körzete, melyet 1975-ben Vas megyében elsőként alapítottak meg. Teljes területéből 235 hektár védett, amiből 24 hektár fokozottan védett, területileg a Fertő-Hansági Nemzeti Park Igazgatóságához tartozik (Kéri 2000).

3. Vulkáni működés

3. 1. Vulkáni tevékenység a harmadidőszakban Magyarországon

Magyarországon a domborzat körülbelül 10 %-a középhegység, ennek a harmadrésze vulkáni eredetű. A ság-hegyi vulkanizmus a harmadidőszakban játszódott le. A harmadidőszaki vulkánosságnak 3 szakaszát különböztetjük meg: 1. felső-eocén (41-37 millió évvel ezelőtt), 2. miocén (21-10 millió évvel ezelőtt), pannon-pliocén vége (6-2,1 millió évvel ezelőtt). A dunántúli vulkánok nagy része, így a Ság-hegy is, a pannon-pliocén végén jöttek létre, méghozzá bazaltvulkanizmus révén. A bazaltvulkánok számos vonásban eltérnek az andezitvulkánoktól, a legfőbb különbségeket összegyűjtöttem egy táblázatban (1. táblázat).

BAZALTVULKÁNOK	SZEMPONTOK	ANDEZITVULKÁNOK
leggyengébb és a legbázisosabb	**vulkáni működés**	erőteljesebb (a táj jellegét meghatározzák)
viszonylag rövid (körülbelül 2 millió év)	**lepusztulásuk ideje**	hosszabb (akár 20-25 millió év is lehet)
az aprózódás hatékonyabb	**kőzetminőség különbsége**	a mállás erőteljesebb
kisebbek	**méret, kiterjedés**	nagyobbak
kisebb mértékű, de feltűnőbb a területcsökkenés és a formák eltűnése	**lepusztulás mértéke**	nagyobb mértékű, de az alakja, a formái megmaradnak, csak a méretük csökken
SÁG-HEGY, Badacsony, Medves, Szent György-hegy, Somló	**néhány magyarországi példa**	Mátra, Cserhát, Börzsöny, Tokaj-Zempléni-hegység

1. táblázat: A bazaltvulkánok és andezitvulkánok összehasonlítása

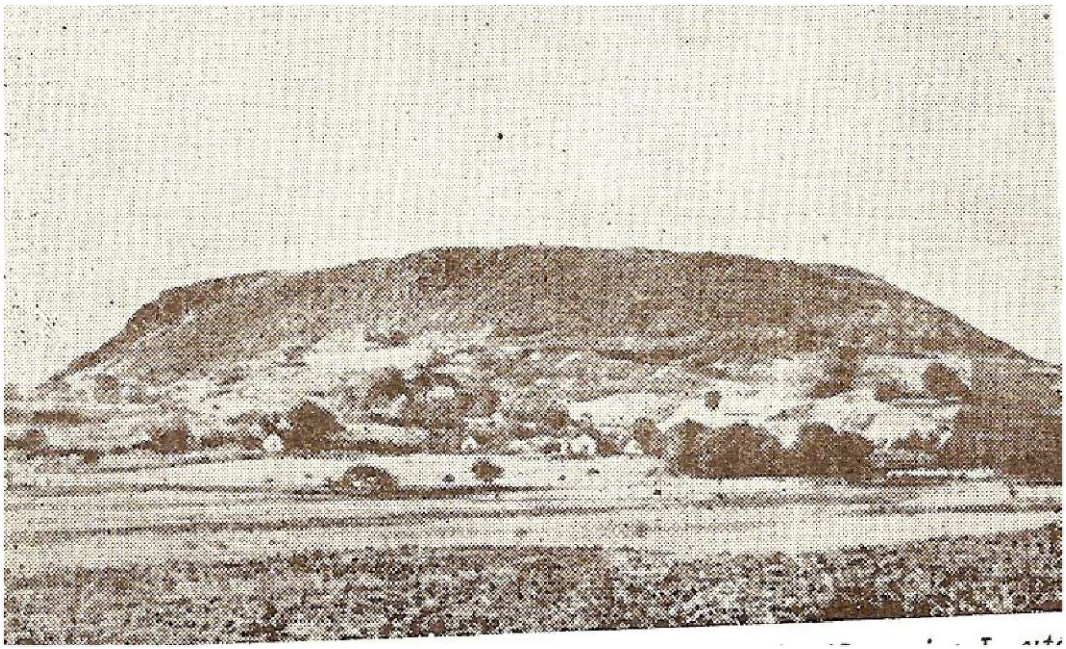
A bazaltvulkanizmusnak két alapformája alakult ki a Kárpát-medence területén, a bazalttakarók és a bazaltkúpok, melyeknek számos altípusa létezik:

BAZALTTAKARÓK: bazalttakaróromok (tufatalpú, illetve tufatetejű), üledékes alapú sztratojellegű bazalttakaróromok, BAZALT-TANÚHEGYEK, sztratoszerű bazalttakaróroncsok (erózióval felszabdalt bazalttakaróroncsok, keskeny bazalthátak, illetve gerincek), pajzs alakú kisebb bazalttakarók, bazalttakaró-maradékok, bazalttufatakaró-maradékok.

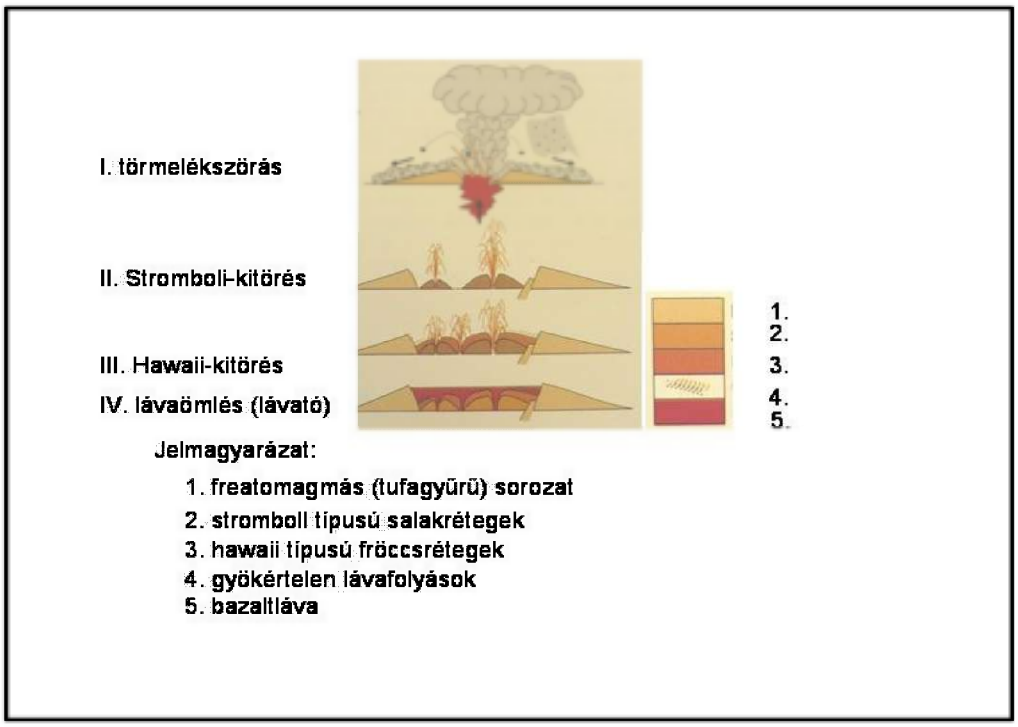
BAZALTKÚPOK: a. felépítésük szerint: bazaltkúpok, bazaltpiroklasztikum- illetve tufakúpok, vegyesanyagú kúpok, **b. formájuk állapota szerint:** bazaltkúpromok, bazaltkúpromok tufagyűrűvel, tufatalpú bazaltcsonkakúpromok, bazaltkúproncsok, bazaltkúpmaradékok, bazaltkúpcsonkok, bazaltdómok, bazaltgerincek, bazaltmaar-romok (Székely 1997).

3. 2. A Ság-hegy kialakulása

A Ság-hegy valamikor a Somlóhoz és a Badacsonyhoz hasonló alakú volt, lapos tetővel, majd meredeken letörő oldalakkal (2. kép). A Ság-hegyet kialakító vulkán kb. 5,5 millió évvel ezelőtt a pliocén korban működött. A földtörténeti kor kéregmozgásai ekkor hozták létre a balatoni vulkánsort és annak legnyugatibb tagjaként a Ság-hegyet. A Kisalföld medencealjzatát egy délnyugat-északkeleti irányú nagyszerkezeti vonal, a Rába-vonal szeli át. A Rába-vonaltól nyugatra döntően paleozoikumban létrejött kristályos pala, keletre pedig a mezozoikumban kialakult kőzetek képzik az aljzatot, amelyeket lesüllyedésük után a Pannon-tenger öntött el, és vastag kőzetréteget rakott rájuk. A tenger visszahúzódásával a külső erők, például: a folyók kezdték el formálni a felszínt. A medence enyhén hullámos felszínét a bazaltvulkáni kitörések módosították, amelyek kitörési helyei a szerkezeti vonalakkal kapcsolatosak. A Ság-hegy alatt majdnem merőlegesen keresztezi egymást az északkelet-délnyugati irányú Rába-vonal és az északnyugat-délkeleti irányú Kisszőllős-Tihany-törésvonal. A Kisalföldet a vulkáni működés kezdetén többnyire tavi üledék borította, a felszínén folyók kanyarogtak, néhol tavak, mocsarak borították (Lengyel 1964).



2. kép: A Ság-hegy északi oldala a bányászat előtt (Lengyel 1964)



3. kép: Vulkáni működés a Ság-hegyen (Harangi 2002)

A vulkáni működésben 4 kitörési fázis különböztethető meg (3. kép):

A tűzhányó működése robbanásos volt, erre bizonyíték, hogy a kőfejtés után találtak olyan, főleg tufa és lapillitufa rétegekből álló kőzettesteket, melyekbe bazalt-

darabok süllyedtek bele. Arról a mai napig folyik a tudományos vita, hogy az első kitörés víz alatt vagy szárazföldön következett-e be. Mi okozta a robbanást? A vulkanikus kőzetek kőzetüvegekből épülnek fel, ezek úgy alakulnak ki, hogy a forró magma hirtelen lehűl, azaz megdermed. Ehhez azonban a hőmérsékletnek hirtelen csökkenni kell, mert különben kristályosodási folyamat játszódik le. Ilyen vulkáni üvegszilánkok csak akkor keletkeznek, amikor a forró magma hideg vízbe kerül, ez történt a Ság-hegy esetében is (a bazaltos magma egy homokos, vízben gazdag közegbe jutott még a felszínre kerülése előtt). Ez a homokos üledék, amely a Kárpát-medence nagy területét borító Pannon-tengerben keletkezett, feltehetően még nem vált kőzetté a vulkáni működés kezdetén.

I. törmelékszórás: hatására a víz felforrósodott, gőz képződött, a keletkezett gőz a másodperc töredéke alatt hirtelen kiterjedt, és ez a folyamat okozta a robbanást (freatomagmás robbanásos kitörés). Az expanzió láncreakciót indított el, a magma és a vizes üledék újra és újra érintkezett egymással, ennek az lett a következménye, hogy újabb és újabb robbanások következtek be. Hatásukra a környező kőzetanyag is darabokra tört szét, így azok is belekerültek a vulkán kitörési felhőjébe, amely több kilométer magas volt. A kitörési felhő sűrűsége a belekerült törmelék miatt megnőtt, ezért nem tudott már felfelé emelkedni, és az anyag tömege miatt összeomlott, saját súlya alatt összeroskadt és óriási sebességgel lezúdult a vulkán oldalán. Közben ebből záporoztak a törmelékszemcsék (piroklasztok). A Ság-hegyen olyan kőzetrétegek is megfigyelhetőek, amelyek egy speciális típusú, úgynevezett alapi torlóár termékei, melynek a hőmérséklete alacsony a víz hűtő hatásának a következtében. A torlóár gázt, kis koncentrációjú szilárd anyagot és gyakran vízgőzt tartalmazó, turbulens vulkáni ár, átmenetet képez a szórás és az ár között. A mozgása gyors, de a turbulens jelleg miatt nem jut el messzire. A törmelékszórás és az alapi torlóár váltogatta egymást a kitörések folyamán, és ezek hozták létre a vulkán legidősebb, vékony rétegekből álló képződményét, a tufagyűrűt.

II. Stromboli-kitörés: a tufagyűrű rétegsora több helyen is az úgynevezett Stromboli típusú salakrétegben folytatódik. Ezek a barna, vörösesbarna rétegek

kizárólag erősen hólyagos bazaltszemcsékből állnak, ami arra utal, hogy a keletkezésük során mellékkőzet nem került a levegőbe, csak az izzó kőzetolvadék szétszakított darabkái. A kürtő belsejében tűzijátékszerű Stromboli-kitörés zajlódott le, majd lávaszökőkutak, lávafüggönyök emelkedtek a magasba.

III. Hawaii-kitörés: a lávasalakok kis kúpokat formáltak, a lávaszökőkutak képlékeny, izzó darabkái pedig, mint valami lepények egymáshoz csapódtak. A nagyobb lávacafatok nem repültek messze a krátertől, hanem úgynevezett fröccskúpokat halmoztak fel. Néhol az olvadéktömegek összeolvadtak, és lassan mozogtak le a fröccskúp oldalán, így másodlagos lávafolyásokat alkottak. Ma ehhez hasonló jelenséget láthatunk a Hawaii-szigeteken.

IV. lávaömlés (lávató): a negyedik fázis volt a legcsendesebb, nem kísérték robbanások, csak láva ömlött a felszínre. A gyűrű alakú tűzhányó belsejét lávató töltötte fel, amely rotyogott egy kicsit, de nem folyt le a vulkán oldalán (a kb. 50-60 méteres tufagyűrű belső részét töltötte ki).

A tufagyűrű képződése alatt a Ság-hegynek valószínűleg még csak egy krátere lehetett, a Stromboli- és a Hawaii-kitörések idején már több kisebb kürtő is működhetett a tufagyűrű belsejében, a láva pedig körülbelül 8 kürtön érkezett a felszínre. Mindezen vulkáni működés néhány hétig, legfeljebb néhány évig tarthatott. Ezt követően a külső erők (a víz és a szél) fejtették ki pusztító tevékenységüket, munkájuknak csak a lávató bazaltkőzete állt ellen, emiatt a Ság-hegy egy bazalt-tanúheggyé alakult (Harangi 2002) (4. kép).

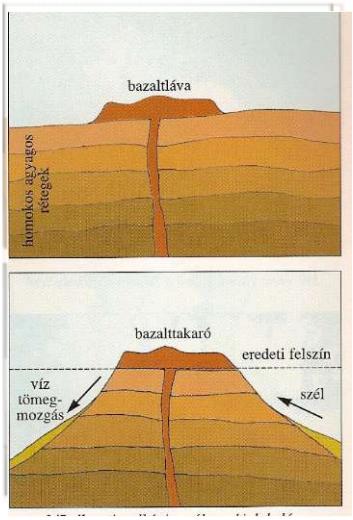
Az egymásután következő 4 kitörési fázis a következő képződményeket hozta létre:

1. vastag bazalttufát
2. a Ság-hegy bazaltjának a fő tömegét
3. felső bazaltot
4. nem jutott a felszínre

Az utóvulkáni működések közül a termálvíz termelhető ki, amely a hegy déli lábánál fakad fel. A közel 75 Celsius fokos vízre fürdőt építettek ki Mesteriben és Borgátán is (Bokor 1985).

3. 3. A Ság-hegy, mint bazalt-tanúhegy

A tanúhegy egy lepusztult terület felszínének eredeti magasságát és rétegződését megőrző szigethegy. A kemény takarók védelmezik meg az alattuk lévő üledéket a későbbi letarolódástól, a körülöttük elhelyezkedő térszínek viszont gyorsan pusztulnak. Emiatt a lávatakarós részekből csonkakúp, néha kúp alakú hegyek maradnak vissza. A különböző anyagi szerkezet, a folyamatosan változó földrajzi környezet és a korkülönbség ellenére a magyarországi tanúhegyek rendkívül hasonlóak. Ez legfőképpen azzal magyarázható, hogy a hegyek kialakításában nagy területen, egy időben hasonló erőhatások érvényesítették hatásukat. Ezeket az erőhatásokat 4 nagy csoportba sorolhatjuk be: defláció, folyóerózió, szoliflukció, lejtőleöblítés, ezek közül is kiemelt szerepet töltött be a szél (Bokor 1994).



4. kép: A tanúhegyek kialakulásának elméleti képe (Szentirmainé 2003)

A 3. képen látható vulkáni működés IV. fázisában a kráterben kialakult lávató az eróziónak köszönhetően kipreparálódott. A kialakulást követően a Rába a felső pliocén és az alsó pleisztocén idején továbbra is lerakta hordalékát, a kavicsot, így a terület folyamatosan töltődött fel. Egyes helyeken az üledék még a vulkanikus kúpokat is befedte (körülbelül 80-160 méter vastag lerakódást jelent). A hegy lepusztításában valamennyi külső erő részt vett, a szél, a víz, a fagy okozta aprózódás és a növényzet is. A vulkáni tevékenység után különféle klímák alakul-

tak ki ezen a területen, az egyes éghajlatok idején az erőhatások nem egyformán fejtették ki a hatásukat. Száraz klíma esetén a szél szállította a laza pannon üledéket, glaciális időszakban a fagy okozta aprózódásnak köszönhetően nagymértékű kőzettörmelék jött létre, a folyók pedig a laza üledékbe vágódtak be, és pusztították azt. A felületi lepusztulás ott volt a legintenzívebb, ahol az utolsó kitörések anyaga puha kőzet, ezért a Ság nagy része lepusztult. Ahol kemény bazaltláva építette fel a felszínt, ott a felületi lepusztulás csekély mértékben játszódott le, csupán néhány méterre tehető ennek a mértéke. Az állandóan egy irányból fújó szél a laza üledéket elhordta, és a tábla mögött felhalmozta. Így a lávapajzs alig veszített eredeti magasságából, de a peremei elvékonyodtak, elkoptak. Ahol a pajzs széle alól lepusztult a lazább kőzet, ott letöredezett és a mélyebb szint felé csúszott le. Ilyen lecsúszott tömbök voltak az északi és az északnyugati oldalon. A laza kőzetek lepusztulásával a hegy környezetéhez viszonyított relatív magassága megnőtt (Lengyel 1964).

A hegy sziklái többnyire réteges szerkezetet mutatnak. A sziklafalakon nagyon jól észrevehető az is, hogy nem egynemű a kőzetanyag, hanem kisebb-nagyobb törmelékdarabokból épül fel. A világosabb rétegek alkotják a tufát, ezek nagyrészt 2 milliméternél kisebb átmérőjű szemcsékből állnak. A sötétebb rétegeket lapillitufának hívjuk, ezekben még szabad szemmel is láthatóak az akár néhány centiméteres átmérőjű részecskék. A sötétbarna vulkáni réteg több centiméter méretű, szivacshoz hasonló megjelenésű törmelékdarabjaiban apró üregek figyelhetőek meg, ezeket karbonátásványok töltik ki. A sziklafal tetején pedig az egykori lávató maradványa, a bazaltkőzet látható (Harangi 2005).

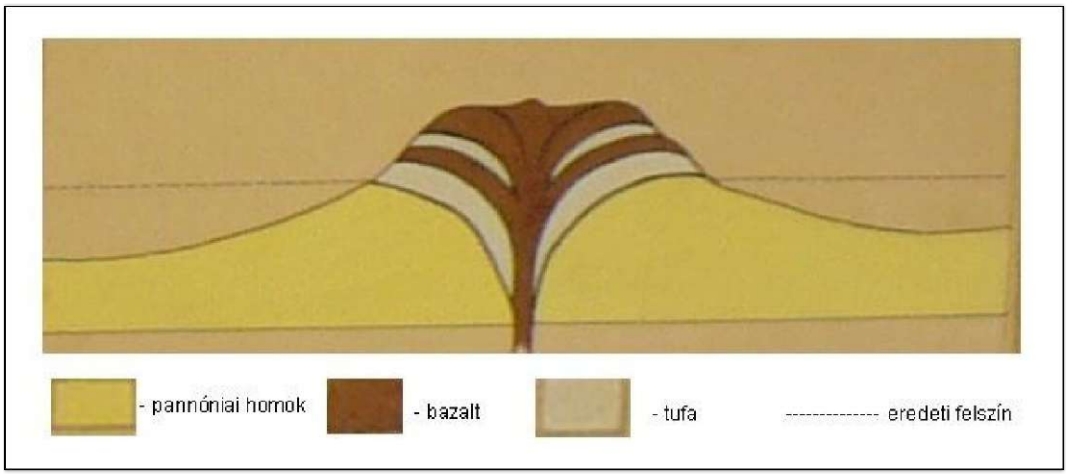
A Ság-hegy földtani felépítése (5. kép):

1. pannóniai homok: a hegyet az alsó 200-210 méteres magasságig üledékes (agyagos, homokos, kavicsos) rétegek építik fel. A teljes vastagsága körülbelül 1,5 kilométer, erre települt rá a tűzhányó. Az itt található rétegsor eléggé monoton, sárga színű és jól rétegzett. A hegy déli, délkeleti oldalán foltokban lösz is előfordul. A szőlőtermelésnek rendkívül kedvező a hegynek ezen része.

2. bazalttufa: réteges kőzet, többnyire porózus, tehát könnyű, de mégis szilárd, kemény, elsőrendű építőanyag. A pannóniai rétegekre települt rá a gázexplóziónak köszönhetően, vastagsága maximálisan 50-60 méter. Mivel az anyagszolgáltatás

nem volt folyamatos, így a sekély vízbe hullott tufa szép tagoltságot mutat. A kürtő peremén találjuk a majdnem kör alakú, lazább, hólyagos, vörös színű tufasáncot. A színét a fölötte átbukó láva által letakart felnyomuló gázok, gőzök adták. A bazalttufa a hegy északi részén nyugat-északnyugati, a déli oldalon délkelet-északkeleti dőlésű. A nyugati oldalon pedig a rétegek lankásan dőlnek a centrum felé.

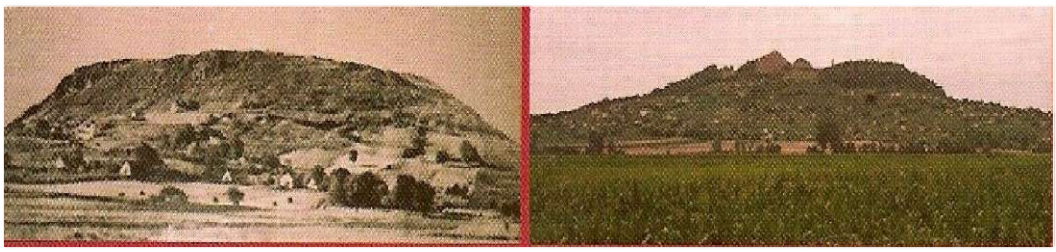
3. bazalt: a tufára ömlött olvadékból szilárdult meg olyan 20-50 méteres vastagságban. A bazaltnak különböző változatai alakultak ki a Ság-hegyen: alsóbazalt: réteges, ütés hatására síklap szerint hasad, felsőbazalt: ütésre egyenetlenül törik, dolerites bazalt: likacsos szerkezetű, gyakran porózus (Kéri 2000).



5. kép: A Ság-hegy földtani rétegződése (Sághegy Múzeum tárlata)

4. Morfológia

4. 1. A Ság-hegy morfológiájának az összehasonlítása



6. kép: A Ság-hegy bányászat előtti és bányászat utáni alakja (Sághegy Múzeum tárlata)

Készítettem egy táblázatot (2. táblázat), amelyben különböző szempontok szerint értékeltem a hegy bányászat előtti és bányászat utáni morfológiáját. A táblázat után bemutatom a tanúhegy legfőbb részeit, és hogy a külső erők, illetve az embernek köszönhetően milyen formák alakultak ki a hegyen.

SÁG-HEGY A BÁNYÁSZAT ELŐTT	SZEMPONTOK	SÁG-HEGY A BÁNYÁSZAT UTÁN
291 méter	**LEGMAGASABB PONT**	279 méter
csonkakúp (koporsóhoz hasonló alakú)	**OLDALNÉZETI KÉP**	kettős csonkakúp
szabálytalan	**ALAPRAJZ**	megnyúlt, elliptikus
észak-déli irányú	**HOSSZTENGELY**	észak-déli irányú
lapos, majdnem teljesen sík	**HEGYTETŐ**	hullámos felszínű, külszíni bányafejtés többlépcsős bányaudvara
meredekebb	**OLDALLEJTŐK**	lankásabb
bazaltomlások, bazaltsuvadások	**FORMAKINCS**	teraszos művelés lépcsősorai, suvadások, kőomlások, löszmélyutak
szél, folyók, jég, tömegmozgások, csapadékvíz, élővilág	**KÜLSŐ ERŐK**	szél, tömegmozgások, csapadékvíz, élővilág
ligetes karsztbokorerdő (molyhos tölgy, vadkörte, csertölgy), sziklagyep	**NÖVÉNYZET**	önálló flórasziget (például: leánykökörcsin, tarka nőszirom, varjúháj) + telepített akác
bányászat, szőlészet, borászat, leletek	**JELENTŐSÉGE**	szőlészet, borászat, turizmus

2. táblázat: A Ság-hegy egykori és mai állapotának az összehasonlítása

A tanúhegyek hossztengelye a legfőbb tektonikai irányoktól kis mértékben, a bazaltpajzsok hossztengelye pedig nagymértékben tér el. Tehát a hegyek megnyúltsága nem azonos a tektonikailag előrejelzett völgyhálózattal. Ebből az a

következtetés vonható le, hogy a folyók munkája nem játszott szerepet a hegyek alapformakincsének a kialakulásában. Sokkal nagyobb feladat hárult a szél munkájára.

I. a bányászat előtt:

a. kipreparálódott lávató: a két oldalán elsuhanó szél miatt a tábla oldala a széliránynak megfelelően megnyúlt alakúvá vált.

b. hegylábfelszín (pediment): a hegyet hegylábfelszín vette körül, melynek az alakja igazodott a hegy alakjához, tehát ellipszis volt, és főleg homokból és agyagból állt. Kialakulásukat a szél túlmélyítő tevékenységével lehet magyarázni (Bokor 1994).

c. hopoka más néven salakkúp: az utolsó kitörésnél alakult ki az anyag gáztalanodásával. Ez főleg kis viszkozitású, hólyagos bazaltból álló lávaömlés, amely a Stromboli-kitörés terméke (Bokor 1985).

d. törmeléklejtő: anyagát elaprózódott bazaltláva építette fel, amely a lejtőn már részben osztályozódott, hiszen a nagyobb darabok messzebbre, a kisebb darabok pedig kevésbé messze jutottak le azon. A törmelék ellipszishez hasonló formában, tölcsérszerű medencét formálva rakódott le.

e. mezafelszín vagy plató: völgyek szabdalták fel (Gyömörey 1989).

Jugovics Lajos szerint (1937) a bányászat előtt a hegynek csonkakúp alakja volt, amely egy koporsóhoz hasonlított. Ma ilyen alakkal rendelkezik a Somló vagy például a Badacsony is. A hegy teteje majdnem sík volt, melyet nem csak a külső erők, hanem az őskori ember is jelentősen formált. Területileg a hegytető közel 50 katasztrális hold lehetett. A tufatölcsér rétegei két helyen is kihajoltak a hegy keleti peremén, így újabb két kisebb, medenceszerű képződményt formáltak, amelyet a lávafolyások töltöttek ki. A tufamedencék környékén található rétegekben törést nem állapított meg Jugovics Lajos. A nagyobbik tufamedence az északkeleti, a kisebb pedig a délkeleti oldalon alakult ki. A hegy északkeleti oldala pusztult a legnagyobb mértékben, mivel ezen az oldalon az üledékes rétegek már 170-200 méteres magasságban is jelen voltak.

A hegy északi és nyugati oldalán úgynevezett melléktanúhegyek jöttek létre, amelyek azért kaptál ezt az elnevezést, mert a körülöttük található lazább rétegek úgy foglaltak helyet, mint a nagy tanúhegy egészénél (Gyömörey 1989).

II. bányászat után:

Az emberi tevékenységnek köszönhetően az előbb említett részek közül a kipreparálódott lávató és a plató nagy része eltűnt, hiszen ez bazaltból épült fel, amit lebányásztak. A bányászat jelentősen módosította a hegy kinézetét. A hegy veszített a magasságából, az alakja kettős csonkakúppá vált, a lejtők meredeksége csökkent.

4. 2. Külső erők és formák a hegyen

A felszín formálását döntően a külső erők végzik. A külső erők (3. táblázat) által létrehozott formákat osztályozza, elkülöníti, képződésük folyamatát vizsgálja a geomorfológia tudománya.

szél (eolikus)	jég (glaciális)
tömegmozgások	jég előtti (periglaciális)
csapadékvíz (pluviális)	tenger (abráziós)
folyóvíz (fluviátilis)	társadalom vagy élővilág

3. táblázat: A felszínformálást végző külső erők

A Ság-hegyen a külső erők közül a bányászat előtt a szél, a folyók, a jég, a tömegmozgások, a csapadékvíz és az élővilág fejtették ki hatásukat, a bányászat után már csak a szél, a tömegmozgások, a csapadékvíz és az élővilág formálta a hegy felszínét. A terepen való tartózkodásom ideje alatt megpróbáltam ezen erők által létrehozott formákra néhány példát keresni. Az elkövetkezőkben azokat a formákat fogom felsorolni, amikre példát találtam:

- omlás (7. kép): az omlás az egy gyűjtőfogalom, azokat a hirtelen kioldódó, nagy sebességű tömegáthelyeződéseket jelenti, amelyek során a lefelé mozgó anyag útjának egy részét szabadeséssel teszi meg, és a zuhanása végén gördülve, pattogva mozog tovább. Az omlások során elmozduló kőzettömeg nem egységes, hanem kisebb-nagyobb darabokból épül fel. Bármilyen kőzettörmelék esetén kialakulhat. A folyamat nagy lejtőszögű, meredek kőzetfalon játszódik le (Borsy 1993). A Ság-hegyen található omlásokkal az a probléma, hogy nem minden eset-

ben lehet eldönteni, hogy mi alakította ki, az alátámasztás elvesztése vagy a bányászat során az emberi tevékenység.

- törmelékomlás (8. kép): a bazaltfal előtt felhalmozódó omladéktömeget jelenti (Borsy 1993).

7. kép: Omlás (a szerző felvétele)

8. kép: Törmelékomlás, törmeléklejtő (a szerző felvétele)

- talajkúszás (9. kép): a talajtakaró kúszó mozgását jelenti. Lassú folyamat, amely során a gyeptakaró nem szakad fel. Talajkúszásra utal a növények növekedésének az iránya (Borsy 1993).

- törmelékfolyás (10. kép): a meredek oldalú sziklafalakon halmozódik fel, a Ság-hegy esetében például a feltárt kürtőnél. A mozgást az éghajlat vagy a törmeléket alkotó kőzetdarabok mérete által befolyásolt lejtőmeredekség határozza meg (Borsy 1993).

- esővízbarázdák (11. kép): a csapadék alakítja ki ezeket. Jellemző rájuk, hogy néhány deciméter szélességűek és mélységűek. Méretük függ a lejtő hosszától, illetve a lejtőszögtől, ugyanis minél nagyobb a lejtő szöge, annál sűrűbben fordulnak elő (Veress 2007).

- löszmélyutak (12. kép), bányaudvarok: az emberi tevékenység hatására alakultak ki.

9. kép: Talajkúszás, jelei a meggörbült fák (a szerző felvétele)

10. kép: Törmelékfolyás (a szerző felvétele) 11. kép: Esővízbarázda (a szerző felvétele)

12. kép: Löszmélyút (a szerző felvétele)

5. A bányászat

5. 1. A bazaltbányászatról általánosságban

A bányák telepítését egyrészt a földtani viszonyok, másrészt a terep domborzata befolyásolja. Sík területen általában mélyfejtéssel nyerik ki a kőzetanyagot, hegyesebb-dombosabb térszíneken pedig külszíni fejtéssel, lásd a Ság-hegynél is. A környezetet leginkább az utóbbi sebzi meg, hiszen sok esetben több 10 vagy akár több 100 méter magas falak is kialakulhatnak, mint például a Ság-hegy esetében is. A kőbányászat következtében a felszín morfológiája változik meg a legnagyobb mértékben. A kialakult formákat három csoportba sorolhatjuk: 1. kimélyítéssel keletkezett (exkavációs vagy negatív formák), 2. felhalmozással létrejött (akkumulációs vagy pozitív formák), 3. planációs tevékenység, amely a felszín elegyengetését foglalja magába. Ez utóbbihoz tartoznak azok a terepi mélyedések, amelyeket az ember a meddő elterítésével hoz létre, ilyen például egy völgy vagy egy gödör (Dávid 2007).

A magyarországi bazalt nagy része a Dunántúlon és Észak-Magyarországon összpontosul. A Dunántúlon belül döntően a Balaton északnyugati részén tömörül, illetve a Rába vonaláig foltszerűen, kisebb-nagyobb, különálló bazalt-bazalttufa előfordulások figyelhetőek meg. Az itt található bazaltnak 4 nagy előfor-

dulási területe van: 1. Déli-Bakony bazalt és bazalttufa vidéke (Kab-hegy, Agártető, Dobos-hegy), 2. a Tátika bazalttakaróinak vonulatai (Szebike, Sarvaly, Prágahegy, Láz-hegy, Tátika), 3. a Rába folyó vonaláig a Kisalföld bazalt és bazalttufa területei (sitkei, kemenesmagasi-szergényi, magyargencsi, várkeszői tufagyűrű), 4. a Balaton-Felvidék bazalt és bazalttufa területei (Ság-hegy, Szent György-hegy, Csobánc, Gulács, Badacsony). Az észak-magyarországi bazalt nagy hányada Somoskő és Salgótarján környékén található. A 2 terület közül a dunántúli jelentősebb, mivel itt van nagyobb mennyiségben jelen ez a kiömléses kőzet. Ezeken a területeken kívül még néhol kisebb tömegben fordul elő úgy, mint a Keleti-Mecsekben, Szarvaskő mellett, a Duna-Tisza közén. A legfiatalabb előfordulása Bár település közelében található. A bazalt bázisos, sötét színű, vulkáni kőzet, amelyre jellemző az alacsony szílicium-dioxid tartalom (kevesebb, mint 50 %). Kőzetalkotó ásványai az olivin, a piroxének és a plagioklászok. Lehűlése gyors, ezért kevés kristály található benne, többségüket még nagyítóval is alig lehet felismerni (Árvai 1997).

A bazaltot már az ókorban is használták és bányászták, elsőként az ókori egyiptomiak, akik Etiópiából szerezték be azt. Dr. Schafarzik Ferencz 2 elméletet alkotott a kő elnevezésével kapcsolatban: 1. bazal = vasaskő: nagy súlya és rozsdafoltos mállása miatt, 2. bzalt = kiégett: salakos volta miatt. A hazai bazalt kissé alkáli jellegű (bazanit) (Gyulai 1910).

Jugovics Lajos (1937) két csoportra osztotta a hazai bazaltokat:

SZÜRKE BAZALT: közepes olivintartalom, gázban gazdag, nátrium- és kálium-oxidokban közepesen gazdag, ellenállóbb

FEKETE BAZALT: olivingazdag, gázban szegény, nátrium- és kálium-oxidokban gazdag, kevésbé ellenálló

Verrasztóné Losonczy Anna (1990) a dunántúli bazaltbányákat 3 csoportba sorolta: megszűntetett, leállított és működő bazaltbányák. Én azonban úgy gondolom, hogy a megszűntetett és leállított bánya között nem sok különbség van, mert egyikben sem folyik a termelés, ezért én a dunántúli bazaltbányákat csak két csoportra bontottam (13. kép), bezárt és működő bányákra (a különbség az, hogy a

megszűntetett bányák ásványkincse elfogyott, a leállítottaké pedig még nem biztos). A bezárt bányák után zárójelben a megszűntetés éve szerepel.

BEZÁRT:	MŰKÖDŐ:
SÁG-HEGY (1957), Badacsony (1965), Gulács (1960), Szent György-hegy (1955), Tóti-hegy (1962), Hegyestű (1970), Haláp (1960-as évek eleje)	Uzsabánya (Láz-hegy)(Sarvaly-hegy), Vindornyaszőlős, (Kovácsi-hegy), Diszel (Halyagos-hegy), Sümeg

13. kép: A bazaltbányák csoportosítása (a szerző készítette)

A közismert bazaltkúpok nagyjából 150 éven keresztül voltak az útépítéshez, vasútépítéshez nélkülözhetetlen anyag nyerőhelyei. A környék gazdasági épületei (istállók, ólak, présházak, pincék) szinte kizárólag ebből a kemény vulkanikus kőzetből készültek.

A bányászat közel 50 éves periódusát 3 szakaszra bontottam: 1. a bányászat kezdete, a részvénytársaság megalakulása (1909-1911), 2. a bányászat fénykora (1912-1945) és a bánya hanyatlása, bezárása (1946-1957).

5. 2. A bazaltbányászat kezdete és a Sághegyi Bazaltbánya RT. megalakulása (1909-1911)

A ság-hegyi bazaltot már a római korban is bányászták. Pannónia provincia négy századon keresztül a római birodalom része volt (I.- IV. század). A tartományt behálózó kereskedelmi és hadiutakat az itt kitermelt bazalttömbökkel burkolták. A XIX. század végéig csak az úgynevezett Kakasdombon bányásztak, ott is elsősorban csal a tetőről leomlott bazaltot, bazalttufát. A kőfejtőgödrök főleg a hegy északnyugati oldalán voltak, Felsőmesteri felé. A Ság-hegy bazaltkúpja a vépi gróf Erdődy Ferenc birtoka volt, aki csak alkalmi termelést folytatott a hegyen,

elsősorban az omlásterületeken. A hegy nyugati oldalán voltak kisebb termelőhelyek, ahonnan a kézzel kitermelt követ szekereken szállították el. A hegy teteje uradalmi terület volt, szekérrel nem lehetett megközelíteni. A századforduló környékén (1900-as évek) Wittmann Adolf celli téglagyáros bérelte ki a bazaltterület délkeleti részét, innentől kezdve már rendezettebb bazaltbányászatról beszélhetünk. A kőzetanyag kitermelése ekkor még mechanikusan, kézzel történt, gépi felszerelések nélkül. Az emberek főleg zúzottkövet, terméskövet és ritkábban kockakövet bányásztak. Az 1900-as években kezdett fellendülni a magyar ipar, ez a vasútvonalak, a köves közutak építését sürgette, ami pedig alapanyagot igényelt, így vetődött fel a sági bazalt termelésének a lehetősége, majd hamarosan megindult a kőterületek kutatása. A hegy eredeti alakját elpusztító bányászat 1907. május 12.-től vette kezdetét, amikor is Mittelmann Mór és Lázár Ferenc bérbe vették a hegy tetejét 50 évre gróf Erdődy Ferenctől, és megalapították a Sághegyi Bazaltbánya Részvénytársaságot (a társaságot csak 1909-ben hozták létre, és a tagja volt még Trebics Oszkár bécsi selyemgyáros is). Az Erdődyek azért adták bérbe a hegyet, mert nekik a kő értéktelen volt és így még pénzt is kaptak érte. A szerződés értelmében 1908. július 1. és 1957. június 30. között bérelték a területet (Jugovics 1974).

A bányászat telepítésének feltételeiről, adottságairól készítettem egy táblázatot is (4. táblázat). Felismerték, hogy az itteni bazaltnak kedvezőek az adottságai: kiváló a minősége, viszonylag nagy tömegben állt rendelkezésre, illetve nagy részét csak vékony földtakaró borította, ráadásul egyes helyeken a bazalt a felszínen mutatkozott.

kedvező fekvés	könnyű kitermelhetőség
a celldömölki vasút közelsége	rendelkezésre álló munkaerő
kiváló minőségű kőzetanyag	gazdaságosság a bánya kiépítésénél
nagy mennyiségű kőzetanyag	modern bányászati eszközök vétele
kismértékű meddő aránya	hosszútávú bérleti szerződés aláírása
kevés konkurencia	

4. táblázat: A bánya telepítésének kedvező adottságai

A kevés versenytárs szintén kedvezett és előnyére vált a bányának, hiszen a közelében nem volt kőtermelésre alkalmas terület, így Vas, Veszprém, az akkor

még különálló Sopron és Győr megyéket teljes egészében, Fejér, Komárom és Esztergom megyéknek pedig a nyugati felét látták el termékeikkel. Egy kisebb probléma merült fel, hogy a bazalt elszállítását szekereken már nem folytathatták tovább, a celldömölki vasút pedig olyan 5-6 kilométerre helyezkedett el a hegytől, így iparvágány, ipari vasút kiépítésével oldották meg a bazalt szállítását.

Kezdetét vette a munkástoborzás, a jelentkezőknek szép lehetőségeket vázoltak fel, például: lakást konyhakerttel, óvodát a gyerekeknek, teljesítménybért. Özönlöttek a férfiak az ország legkülönbözőbb pontjairól, sok esetben 13-14 éves fiúk, akiket szívesen alkalmaztak, hiszen olcsó munkaerőnek számítottak. Zongor Ferenc (1975) összegyűjtötte, hogy a munkások honnan érkeztek (5. táblázat):

TELEPÜLÉS:	MUNKÁSOK SZÁMA (fő):	TELEPÜLÉS:	MUNKÁSOK SZÁMA (fő):
Boba	4-5	Nemeskocs	10-12
Celldömölk	15-20	Sitke	4
Egyházashetye	10-12	Tokorcs	5-6
Gérce	20-25	Vásárosmiske	12-13
Izsákfa	15-20	Vönöck	4-5
Káld	4	Egeralja	3
Kemeneskápolna	8-9	Pirit	5-6
Kemenesmihályfa	4-5	Uzsa	5
Köcsk	6	Somogyszob	20
Mesteri	20	Visegrád	30
Nagysimonyi	8-10	Mezőkövesd	60

5. táblázat: A dolgozók létszáma és lakhelye az üzem nyitásának a kezdetén

A Bazaltbánya RT. megalakulása után néhány év a bánya tervezésével, feltárásával telt el, a műszaki munkákat Mittelmann Mór, a gazdasági vonatkozású ügyeket Lázár Ferenc irányította. Ami szintén kedvezett a bányászatnak, hogy a gépek korszerűsége, a termelési technológia lépést tartott a fejlett országok hasonló létesítményeivel. A bánya felépítésének és működésének a legfőbb elve a gazdaságosság volt, a különböző szinteken telepített bányaudvarokban kibányászott terméskövet továbbították a zúzóműhöz, majd a zúzást követően az osztályozott kőzetanyagot leszállították gravitációs siklórendszerrel a vagonrakodókhoz. Az egyes bányaudvarokat körülbelül 10 darab sikló kötötte össze, amelyeken a lefelé

haladó és kővel megrakott csillék által kifejtett energia szállította fel ismét a termelő helyekre az üres csilléket. Ennek köszönhetően a bánya üzemeltetését, valamint a termelés költségét alacsony szinten tudták tartani. A bányának az energiaellátása egyrészt a saját nagy teljesítményű gőzerőművel, másrészt az ikervári vízerőmű turbinája által termelt elektromos árammal történt. A külső szállítást a Sághegytől a celldömölki MÁV állomásig vezető 5010 méter hosszú rendes nyomtávú iparvágány tökéletesítette (Fogarasi 2000).

A bánya termékei (14., 15. képek): a bazaltból terméskövet, zúzottkövet és faragott követ állítottak elő. A terméskövet I. és II. osztályú minőségben vízépítési célra, útalapkőnek hasznosították megmunkálás nélkül úgy, hogy a lerobbantott kőtömegből szelektálták méret alapján az anyagot aszerint, hogy milyen célra akarják felhasználni. A bányászat fontos terméke volt a zúzottkő, amely nagy keménységű, tömött, szilárd anyag, ezt elsősorban útépítéshez, vasútépítéshez, vízépítési és beton adalékanyagnak alkalmazták. A zúzottkő az utak alapjában van, és ott a tömődés révén masszív alapot képez.

14. kép: A kockakő 15. kép: A zúzott kő (mindkét képet a szerző készítette a Sághegy Múzeum tárlatában)

Nemeszúzalékot Magyarországon először itt készítettek. A kezdeti stádiumban csak egyszer tört minőségben készült a zúzottkő, zúzással és szemcseméret-határok szerinti osztályozással. A nemeszúzalékot már kétszer zúzták, illetve ez már nem tartalmazott szennyeződéseket. Készítettek még úgynevezett mosott zúzalékot is, amelyet kis szemcsenagyság, pormentesség jellemzett, ezt főleg aszfaltburkolatokhoz használták. A faragott kő minden, az útépítéshez használt fajtá-

ját termelték a hegyen. Két típusa van ennek, az egyik az úgynevezett vastagkő, melyekhez a teljes kockakő, a fejkő és a nyerkocka tartozik, illetve a vékonykő, amiből kiskockát és kiskövet, vagy szabálytalan kiskövet készítettek. A bazaltból még ezeken kívül szegélykövet, idomított terméskövet és szélsorkövet állítottak elő. A bazalttufa porózusabb, kisebb szilárdságú, döntően vízépítéshez, útalapozáshoz, mélyépítési célokhoz alkalmazták. Ez fontos építőkőzetet jelentett a környék lakosságának a számára, hiszen nagyon jól használható falazásra. A kőrétegek egymáshoz képest úgy helyezkedtek el, hogy a tufán feküdt a bazalt, mivel a törmelékszórás megelőzte a lávafolyást. A felső, körülbelül 8-10 méteres vastagságú része gyengébb minőségű volt, mert kisebb nyomás alatt szilárdult meg. Ezt a felső, rosszabb minőségű kőanyagot le kellett fejteni, hogy a jobb minőségű bazaltot el lehessen kezdeni kitermelni. Ez nem volt felesleges munka, mivel a felső réteg is megfelelt például útalapnak vagy kisebb forgalmú makadámút fenntartási anyagául is, és ha olcsóbban, de ezt is tudták értékesíteni. A tufa kitermelése külön, olykor együtt folyt a terméskővel, de a mértéke mindig kisebb volt a bazalthoz képest (Berzsenyi 1990).

5. 3. A bánya

A bánya 4 fő részre tagolható: felső, középső, alsó szintre és a nullabányára (16. kép). A felső szint bányafalának magassága elérte a 30 métert, a középső és alsó szint esetében a fal csak 15-15 méteres volt. A bányaudvarok a hegy keleti oldala felé nyíltak, és ha az ember a heggyel szemben állt (északi oldal), akkor jobb és bal kéz felől helyezkedtek el. Összesen 6 darab bányaudvart alakítottak ki, és ezeket számokkal látták el. A 6 bányaudvart az alábbiak szerint jelölték meg:

északi oldalon:	déli oldalon:
I. alsó	IV. alsó
II. középső	V. középső
III. felső	VI. felső

16. kép: Bányaszintek (a szerző felvétele)

A legjobb minőségű követ az alsó és középső udvarok szolgáltatták, ahol a kőzet a legnagyobb nyomás alatt szilárdult meg, amit a felette található rétegek fejtettek ki rá. A bányaudvarok egyes szintjeit középen egy nagyobb, a legfelső szint bányaudvaráig terjedő agyagos-tufás tömb választotta el úgy, hogy az északi oldalon nagyobb, a délin kisebb bányaudvarok jöttek létre. A folyamatos termelésnek köszönhetően a sági bazalt mennyisége csökkent, kezdetben a bal oldali IV., V. és végül a VI. bányaudvarok kőzetanyaga merült ki. Kutatásokkal azonban felfedezték, hogy az I. bányaudvar szintje alatt nem csak nagyobb mennyiségű, de jó minőségű kőzet is rendelkezésre áll. De mivel ez az új szint az eddig meglévők alatt helyezkedett el, ezért új elnevezéssel is ellátták, és az úgynevezett nullabánya nevet adták neki. Ez a „mélybánya" a legalsó szintnél körülbelül 16 méterrel mélyebben helyezkedett el, később pedig létrehoztak egy második mélybányaudvart is. Az összes udvarhoz meddőhányó tartozott, amelyek ezekkel ellentétben a déli oldalon voltak nagyobbak. Probléma vetődött fel a nullabánya kitermelésével kapcsolatosan, hiszen nem volt több terület a meddőnek. Így a meddőt az akkor már nem használt I. bánya meddőhányójához hordták a kubikusok. A meddőhányók a hegy északi és déli oldalának nagy részét foglalták el, ezeket később akác- és diófával ültették be. A diófák nagy része eltűnt, de az akácok még a mai napig ott találhatóak (Berzsenyi 1975).

A bányaudvarokat bányavágány-hálózat kötötte össze, amely egyrészt egy keskeny nyomtávú (760 mm), dupla vágányból, másrészt pedig egy, a bányafalig vezető munkavágányból állt. Az egyiken az üres, a másikon a megrakott csillék közlekedtek, így nem kellett annyit várni és nem alakultak ki torlódások. A pálya esése 3,5 %-os volt a bányafaltól, mert így a rakott és az üres csillék mozgatása is nagyjából ugyanakkora erőkifejtést igényelt. A magasabb szinten lévő bányákat (II., III., V. és VI.) az alsókkal siklók kapcsolták össze, amelyek kétvágányú, normál nyomtávú, fékes szerkezetűek voltak. A siklók rendelkeztek egy úgynevezett siklóalkocsival, amihez hozzá lehetett tolni és rögzíteni a csilléket. A siklók sodronykötelei egy dobra csavarodtak fel, illetve le, a dobokat kézikerekes, csavarorsós fékekkel lehetett fékezni. Amikor megnyitották a nullabányát, akkor építettek egy felvonó-siklót is, amely alkocsikkal nem rendelkezett, így a csilléket egyesével engedték fel és engedték le.

A csillék a termelés kezdeti stádiumában 1,5 köbméteres, gerendavázas facsillék voltak, aztán felváltották ezeket a szintén 1,5 köbméteres billenő vascsillék (17. kép) (Berzsenyi 1975). Egy-egy csille 30-35 mázsányi követ szállított, ha telerakták.

17. kép: A billenő vascsille (Fogarasi 2000)

5. 4. A bazalt kitermelésének a folyamata

A kő kitermelése abban az időben robbantással történt. Robbanóanyagként asztralitot, majd paxitot használtak, amelyhez gyutacs kellett, így a robbanóanyaggal való bánás veszélytelen volt. A kőzetanyag kirobbantása úgy zajlott le, hogy a

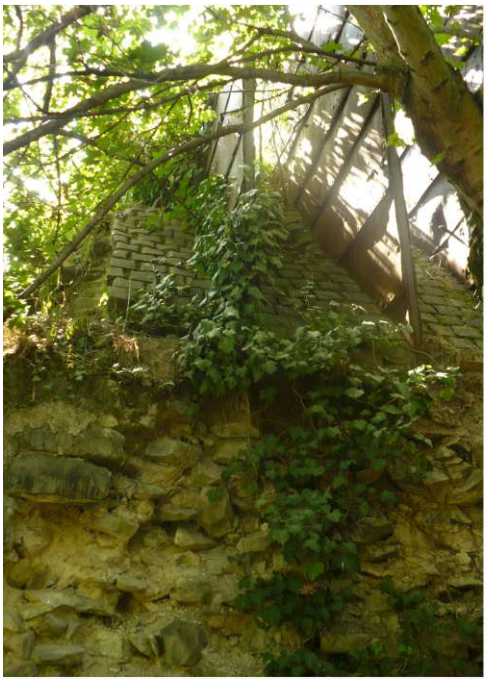
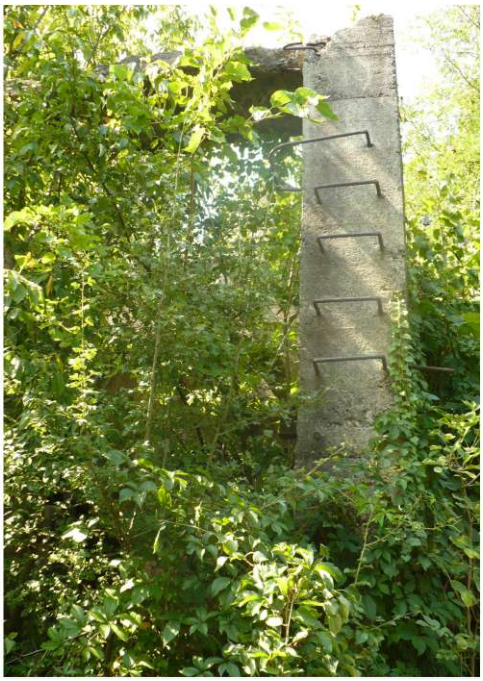
sziklafalba vízszintes irányú lyukakat fúrtak be körülbelül 4-5 méter mélységig. Ezt követően kamrázták a kifúrt réseket (kamrázás: a lyukak végében kisebb töltetekkel a robbanóanyagnak kis kamrácskákat alakítottak ki). Miután végrehajtották a robbantást, a sziklafal leomlott, így hatalmas kőhalmaz alakult ki a lerobbantott kőből. A robbantásokat általában délben, az ebédszünet alatt szokták végezni. Az így lerobbantott bazaltot kézzel rakták a csillékbe, majd a bányavágányokon juttatták el a siklókhoz. Persze a robbantás során nem egyforma méretű tömbök keletkeztek, hanem kisebb és nagyobb darabok is. A nagyobb tömböket (batárokat) a helyszínen fel kellett darabolni, melyeket úgynevezett másodlagos robbantással, batározással aprítottak fel. A batárokat megfúrták, a lyukat robbanóanyaggal betöltötték, és gyújtózsinórral elrobbantották. A fúráshoz sűrített levegővel hajtott kézi fúrókalapácsokat használtak, amihez a levegőt 2 mobil kompresszor szolgáltatta. A kisebb darabokat egy speciális szerszámmal, a bunkóval (18. kép) zúzták szét, amely egy 5-8 kilogrammos, hosszú, somfanyelű kalapácsot jelent.

18. kép: Kőtörésnél használt szerszámok (a szerző felvetéle a Sághegy Múzeum tárlatából)

A csillék mellett 2-2 ember dolgozott, ők rakták meg azokat, majd eltolták a siklóhoz, kiürítették, visszatolták, és újra megrakták. Ez így zajlott le nap, mint nap, műszakról műszakra. Általában egy műszakban dolgoztak itt az emberek, ami nyújtott volt, ez napi 10 órás munkaidőt jelentett. Nyáron reggel 5 órától este 8 óráig folyt a termelés, 1 óra déli szünettel, délután pedig egy-egy fél órai pihenővel. Nőket, fiatalokat este 10-től reggel 5 óráig tilos volt foglalkoztatni. Télen sok

esetben kevesebb volt 10 óránál és csak ebédszünetet kaptak a dolgozók. A robbantásokat a lőmester vezetésével egy robbantó csoport, a sziklafalak eltakarítását pedig egy kőfejtő csoport végezte. Rajtuk kívül a bánya területén tevékenykedett még egy vágányos-csoport (a vágányok fenntartásáért és átalakításáért feleltek), szintenként egy-egy planíros (bányaudvarokat és meddőhányókat tartotta tisztán), illetve a fúróélező kovácsok, a fúróhordozók és a vízhordók. A bánya a bányavezető irányítása alatt állt, aki mellett minden bányában egy-egy felügyelő vezette a munkálatokat. A munkások közül fontos szerep jutott a kővágóknak (riccereknek), hiszen egyrészt a fizikai dolgozók közül ők kerestek a legjobban, másrészt ők a hegy legértékesebb termékeivel, a faragott kővel foglalkoztak (Berzsenyi 1990).

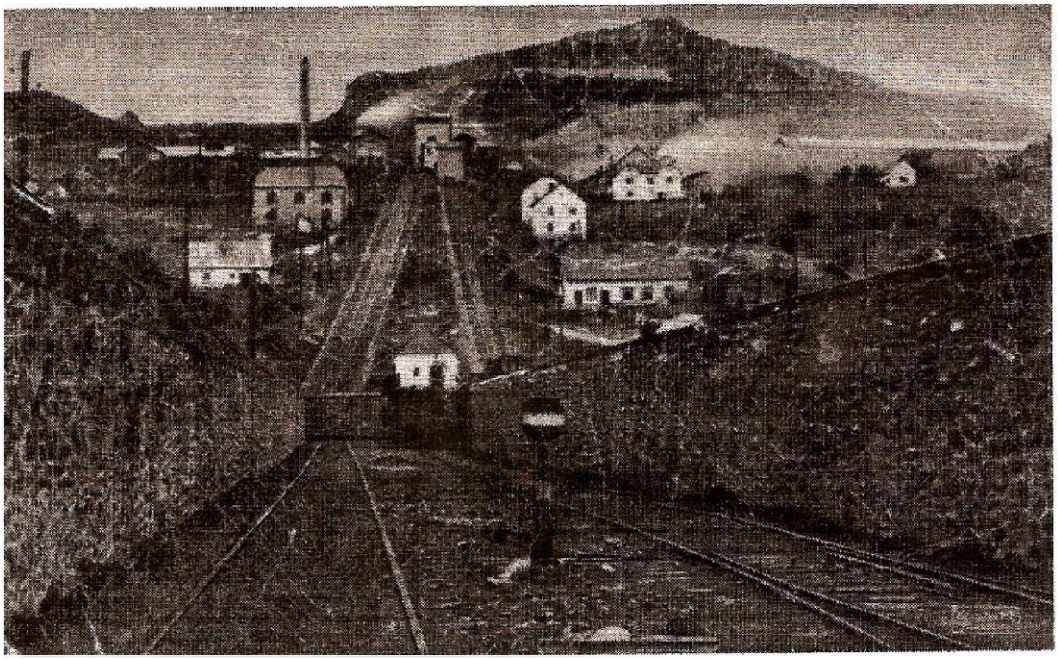
Ezt követően a kitermelt követ a telepre szállították, ahol a bazalt további feldolgozását hajtották végre. A telep 8 méterrel alacsonyabban helyezkedett el, mint a legalsó bánya szintje. A telep legfontosabb részei a következők voltak: zúzó- és osztályozó berendezés, zúzalékrosták, kazán- és gépház, transzformátorállomás, műhelyek, raktár, munkamosdó, fürdő és fecskendőház, központi irodaépület, igazgatói lakás céljára épült villa, utántörő és osztályozó hengermű és a kőtároló. A bazalt a csillék után a zúzó- és osztályozó berendezésbe került (19., 20. képek), amely egy idomacélvázas deszkafaburkolatú épületben volt elhelyezve. Itt nem csak zúztak a kétingás törőkkel, hanem osztályoztak is. Az ideérkezett anyagot egy acéllemezből készült bedöntő bunkerba öntötték, majd innen egy forgódobba került, így a szennyeződés a forgás következtében lyukakon keresztül eltávozott. Ezután a törőkhöz került a terméskő, megtörték, azután hengerrostákon osztályozták. A rosták 5 frakció szerint szelektáltak, 0-5, 5-10, 10-25, 25-40 és 40-65 milliméteres átmérő szerint. Az így osztályozott anyag silókra esett rá, amelyek felnyúltak a rostákig megakadályozva a bazalt keveredését. Még egy fontos

19., 20 kép: A zúzó és osztályozó berendezés maradványai (a szerző felvételei)

fázisa volt a törésnek, az úgynevezett utántörés. Ennek során a hengerrostákról lekerülő zúzalékot törték tovább, majd újra osztályozták. Külön épületben helyezkedett el a zúzalékrosta vagy porrosta, ami szintén több frakcióra volt képes aprítani a követ (0-25 milliméter között). Két párhuzamos hengerrostából állt, alattuk egy-egy silósorozattal. És hasonló munkafolyamatot végeztek itt is, mint az előzőekben megismert zúzó- és osztályozó berendezésben. A telep többi részének csak a funkcióját említeném, hiszen azok csak részben kapcsolódnak ide a bányászat menetéhez. A kazán- és gépház szolgáltatta a hajtóerőt, a transzformátorállomásba érkezett be egy nagyfeszültségű távvezeték, amely az elektromos áramot adta a telepnek. A műhelyekben különböző mesterségű emberek dolgoztak, kovácsok, hegesztők, asztalosok, bognárok és villanyszerelők. Feladatuk az alkatrészek javítása, szükség esetén pótlása volt, hiszen a gépek a munka során koptak, elhasználódtak. A raktár első emeletén a kenőanyagokat, a vasanyagokat, az alkatrészeket, a második és harmadik szinten a famintákat, a tartalék alkatrészeket, vegyi anyagokat, az üzemanyagokat és a villanyszereléshez szükséges eszközöket tárolták. A fecskendőház tűz esetén lépett volna működésbe, hiszen a feladata a tűz megfékezése lett volna, de ilyen nem fordult elő az üzem működésének az ideje alatt. A mosdó pedig a munkájukat befejező munkásoknak nyújtott tisztálkodási lehetősé-

get. Nem szóltam még a telep egy nagyon fontos részegységéről, a kőtárolóról. Itt helyezték el a kész termékeket, mivel ezek elszállítása vasúton történt, abban az időben a vasúti közlekedés nem volt egyenletes és zavartalan, így a zúzott követ tárolni kellett. Az így létrehozott termékek egy siklón keresztül jutottak le a rakodókhoz. A vasúti kocsik megrakása 4 darab süllyesztett rakodóvágányon történt a csillék egyszerű billentésével (21. kép). A megrakott vagonokat a bánya tulajdonában lévő 2 gőzmozdonnyal felváltva vontatták be a celldömölki vasútállomásig. A körülbelül 5 kilométer hosszúságú pályaszakasz a celldömölki állomás keleti végén, a bobai vonalból kiágazva keresztezte a celldömölk-jánosházi utat és több dűlőutat, s egy nagyobb és egy kisebb kanyaron át vezetett a Ság-hegy lábához. Az iparvágány az állomás előtt egy kétvágányos átadóállomással fejeződött be, melyhez jelző- és váltóberendezés is tartozott (Fogarasi 2000).



21. kép: A süllyesztett rakodóvágányok (Fogarasi 2000)

5. 5. A bányászat fénykora (1912-1945)

A bazaltbánya a fokozatos fejlesztéseknek köszönhetően nem csak Magyarország, hanem Közép-Európa legmodernebb bányájává nőtte ki magát. A termelés folyamatosan fejlődött fel, átlagosan napi 500 tonna bazaltot termeltek ki,

de csúcs idején akár még 1000 tonnát is (100 darab 10 tonnás vagon). 1 mázsa zúzalék 16 pengőbe került, mint akkoriban egy mázsa búza. Az első világháború idején hadifoglyok, főleg orosz nemzetiségűek dolgoztak a bányában. Ekkoriban a nők is kemény fizikai munkát végeztek a hegyen, akik a fronton harcoló férfi munkaerőt hivatottak pótolni. Az 1920-as években a termelés elérte az évi 600 ezer tonna zúzottkövet is (ez csak a zúzott kő). A bányában körülbelül 500-600 fő tevékenykedett. A csúcstermelést az 1930-as évek nagy gazdasági válsága előtt érték el. A válság idején csökkent a bányászat, mert a legjobb helyek kezdtek kifogyni. 1927-ben a munkások sztrájkoltak az alacsony bér miatt, egy hétig nem mentek be dolgozni, de végül megemelték nekik, így tovább folytatódhatott a kitermelés. 1935-től a bánya gazdasági és műszaki vezetését Lázár Ferenc fia, Jenő látta el. A második világháború idejére már a IV. és V. bányaudvar teljesen kimerült, a III., és a VI. pedig erőteljesen elkezdett fogyni. De ekkor nyitották meg a nullabányát, így a termelés valamelyest újra fellendült (Török 2001).

A háború idején a bánya hadiüzemként működött tovább. 1944 áprilisában munkaszolgálatosok érkeztek a celldömölki vasútállomásra a 410-es különleges büntetőszázad tagjaiként egy közel 200 fős csoportban. A megérkezést követően éhesen, fáradtan gyalog mentek a szállásukra, a Bagolyvárba. Másnap reggel felsorakoztatták őket, és ismertették a rendkívül kemény munka feltételeit. Kezdetben a munkások kézzel rakták a követ, de lekopott az ujjukról a bőr, majd lapáttal rakták, ami szintén nem volt eredményes. Néha a dolgozók megpróbálták szabotálni a munkát például azzal, hogy lassították a munkát, vagy elállították a váltókat, így csillék leszaladtak a lejtőn, és jó időbe telt, mire újra felhozták azokat. Szálasi hatalomra kerülését követően még szigorúbbá vált az őrizet, ennek ellenére néhány fogolynak sikerült megszöknie. A háború vége felé az üzem gépeit és felszerelését Németországba akarták elszállítani, de a háborús események gyorsabb lefolyása megakadályozta mindezt. 1945. március 26.-án szabadult fel Celldömölk és vele együtt Ság is, és a magyar kőbányák közül elsőként már április 15.-én megkezdték a termelést (Dala 1975).

5. 6. A bányászat hanyatlása és a bánya bezárása (1946-1957)

Az 50 éves periódus letelte után visszakerült volna a hegy az Erdődyek tulajdonába, de nem számoltak a társadalmi viszonyok megváltozásával, illetve azzal, hogy a hegy gyakorlatilag „elfogy". 1945 után még egy darabig magánvállalatként működött, de a kőbányavállalatok átszervezése után a Tapolcai Kőbánya Vállalathoz rendelték. A Sághegyi Bazaltbánya Részvénytársaságot 1948. március 28.-án államosították, és a többi kőbányával együtt a Kő- és Kavicsipari Igazgatóság alá helyezték. A háború után, az 1950-es évek közepére a kőzetanyag egyre nagyobb mértékben csökkent, ezért az üzem berendezéseit, létesítményeit már költséges volt fenntartani és működtetni, így 1957-ben felszámolták azt. Az eszközöket, például a csilléket, zúzókat átszállították az akkor megnyitott uzsabányai bazaltbányába (ezt ünnepélyes keretek között 1961. július 1.-én helyeztek üzembe), illetve szétosztották a többi kőbánya között. Amelyik eszközökre nem volt szükség, vagy már felesleges volt, leselejtezték. Az osztályozókat, a gőzgépet, a kazánt leszerelték. A bezárást követően az épületek zömét lebontották, és bontási anyagként értékesítették. A munkások egy része nyugdíjba ment, másik része meg új munkahely után nézett, a legtöbben a vasútnál helyezkedtek el vagy más bányában, például: Sümegen, Uzsabányán. A kőbánya leszerelése 1958. június 30.-án teljesen befejeződött. A fél évszázados bányászat alatt mintegy 1,7 millió tonna vagon (17 millió tonna) követ termeltek ki. A közel 45 éves működés alatt a magyar kőbányászat élenjárója volt, azon ritka bányák csoportjába tartozott, amelyek a kitermelt kőanyagból külföldre is exportáltak. Magyarországon pedig nem csak a közutak rekonstrukciójához, hanem a háborús pusztítások újjáépüéséhez is hozzájárult. A Ság-hegy azóta nem bányaként, hanem földtörténeti bemutatóhelyként hívja fel magára a figyelmet. A hegyen bazaltot ma már alig találhatunk. Mindösszse a lépcsők peremén hagytak egy keveset, hogy a tufafalak beomlását megakadályozzák. Ott, ahol a bazalt és a tufa érintkezése meredek, még a lépcsők sem maradtak meg, így a 30-40 méter, sőt néhol még ennél is magasabb falak határolják az egykori kürtőket. Bazalttufa még uagy mennyiségben található, de remélhetőleg az már a helyén is marad, hiszen eddig is hatalmas pusztítást szenvedtek el a hegy természeti értékei (Jugovics 1974).

5. 7. A bányászat előnyei és hátrányai

A bányászatnak, annak, hogy a Ság-hegyen bazalttermelést folytattak, számos előnye és hátránya is volt. Mi számít előnynek és hátránynak? Attól függ, hogy milyen szemszögből nézzük a dolgot. Hiszen hátrány például a természeti értékek károsodása, de ha nincs bazaltbányászat a hegyen, akkor soha nem derül fény a régészeti leletekre vagy a vulkáni működésre. Tehát sok oldalról és sok szempontból kell ezeket vizsgálni. Az előnyöket és hátrányokat próbáltam összegyűjteni egy táblázatban (6. táblázat):

ELŐNYÖK	HÁTRÁNYOK
értékes kőzetanyag	természeti értékek károsodása
régészeti leletek, emlékek	természetes növényzet pusztulása
vulkáni tevékenység feltárása	egyes állatok élőhelyének degradálódása
geológiai tanösvény, geológiai képződmények feltárása => turizmus	hegy magasságának a csökkenése
idegenforgalom	a hegy alakjának a változása
hírnév	a kőzettömeg elvesztése
torziós inga kísérlet	omlásveszélyek kialakulása
rendezvények, filmforgatások	rongálások, illegális növényszedések, szemetelés, környezetszennyezés
munkalehetőség	

6. táblázat: A bányászat előnyei és hátrányai

Előnyök: ide tartozik a nagy mennyiségű bazalt és bazalttufa kitermelése a hegy területéről, amit elsősorban az utakhoz, vasutak töltéséhez, házak építéséhez használtak fel. A bányászatnak köszönhetően számos régészeti lelet is az ember kezére jutott úgy, mint kőpengék, kőszerszámok, agyagedények, csonteszközök, edénytöredékek, sarlók, sisakok, kések, dísztűk. A történelmi múltat idéző tárgyak részben a bányászatnak, részben pedig a bányaigazgatónak, Lázár Jenőnek köszönhetően maradtak meg, hiszen minden robbantás előtt 1-3 méter mélyen felásatta a területet, és az előkerült leleteket összegyűjtötte és restauráltatta. A bazalt kiaknázása tette lehetővé, hogy a geológusok komolyabban is tanulmányozzák a Ság-hegyet, és jobban megismerjék a kialakulását, földtani felépítését. A megis-

merést a geológiai képződmények feltárása, és abból egy geológiai tanösvény létrehozása követte. A bányászatnak köszönhetően hírnévre is szert tett a hegy, hiszen számos kutató végzett itt kutatásokat. Nem a bányászathoz kapcsolódik, de ide soroltam az Eötvös féle torziós inga kísérletet is, hiszen a hegy sík teteje tette lehetővé ennek a végrehajtását még a bányászat kezdete előtt. Az idegenforgalom pedig szintén ide tartozik az előnyökhöz, hiszen a tanösvény, az egyedülálló állat- és növényvilág és maga a vulkáni hegy is vonzó a turisták számára. A bányászatnak köszönhető a filmek forgatása is, mert előtte nem nagyon lett volna erre lehetőség a hegy alakja miatt. Négy ízben forgattak itt, az 1970-es évek közepén egy középkori témát feldolgozó filmet, 1983-ban a Kacsakalandot, 1993-ban a Nagy Károlyt és 2007-ben az Eragont. Fontos szereppel bírnak a különböző rendezvények is, például a kráterhangversenyek. A környékbelieknek nagyon jó munkalehetőséget jelentett, Somogyi Dezső bácsi elmondta (róla a 7. fejezetben lesz szó), hogy egy hónapban 400 forintot keresett, kéthetente kapott 200-200 forintot, de akik keményebb munkát végeztek, ők többet kaptak kézhez. Az ÉM. 8. számú Kőbánya Vállalat Kollektív szerződése értelmében különböző pótlékban részesültek a dolgozók: éjszakai munka esetén éjjeli pótlékot kaptak, 1 hetet meg nem haladó éjjeli munka esetén az órabér, illetve a túlórapótlék nélküli kereset 10 %-át, 1 hetet meghaladó munka során 20 %-át. Azon dolgozók, akik poros közegben tevékenykedtek, például a zúzók, porpótlékban részesültek, ami a bér 10 %-á foglalta magába. A kőfejtők kötélben töltött idejére veszélyességi pótlék járt, ez a teljesítménybéres kereset 1 órára eső átlagának a 10 %-át jelentette. Akik vasárnap vagy szabad napokon dolgoztak, azok a dolgozók az órabér 100 %-át keresték meg. Fontos pótlék volt a túlórapótlék, amely során napi 8, valamint 48 óra utáni munka esetén az első 2 órára 25 %-os, a második 2 órára 50 %-os, ezután minden egyes órára 100 %-os pótlék járt (ÉM 8. sz. Kollektív szerződés 1954).

Hátrányok: a legfőbb hátránya a termelésnek a természeti értékek károsodásban nyilvánult meg, hiszen nem csak a természetes növényzet nagy része pusztult el, hanem ez néhány állat élőhelyét is tönkretette, így az élőhely elhagyására kényszerültek az állatok. A kőanyag fogyásával párhuzamosan a hegy a magasságából is folyamatosan veszített, valamint az alakja is átalakult, megváltozott, és az értékes kőzetet kitermelték, így az is elfogyott. A bányászat utóhatásához tartoz-

nak az omlások, néhány terület omlásveszélyes, például az egykori zúzómű környezete vagy a korábban bányászott meredek sziklafalak környéke. Nem a bányászat hibája, de az is hátrányos, hogy előfordulnak rongálások, nagymértékű szemetelés folyik a hegyen annak ellenére, hogy országosan védett természeti érték. A szemetelést jómagam is tapasztaltam, rengeteg elhagyott szemetet láttam a hegyen az üres flakonoktól, a törött üvegen keresztül az elhagyott fehérneműig. A problémákat talán egy természetvédelmi őr tudná megoldani, aki állandóan pásztázná a hegyet, és óvná azt a problémák kialakulásától.

6. A geológiai tanösvény

6. 1. A geológiai tanösvény bemutatóhelyei

A geológiai tanösvény közvetlenül a bányászatnak köszönhető, hiszen így kerültek elő a különböző formációk, közvetve pedig dr. Oravecz Jánosnak és dr. Tardy Jánosnak, akiknek a szakmai felügyelete mellett hozták létre a 15 bemutatóhelyből álló tanösvényt. Én is végigjártam a 15 állomását, és összességében nagyon érdekes látványt nyújt, és sok érdekességet fed fel a vulkánról, a vulkáni működésről (Török 2001). Egyébként a tanösvényt 2009 nyarán fogják felújítani. Az elkövetkezőkben az egyes állomásokat fogom részletesebben leírni, az egyes bemutatóhelyeket pedig képpel illusztrálni.

1. A kihűlés során a tufarétegeken áttörő láva megdermedt a vulkáni csatornában, és a folyamatos hőmérsékletcsökkenés miatt zsugorodási repedésrendszer képződött, amelynek köszönhetően lett oszlopos elválású a bazalt (22.kép).

2. A láva a szintes elrendeződésű, bazaltbombákat tartalmazó, vékonyréteges tufarétegekre ömlött. Az érintkezés hatására a nedves tufából felvett gőz miatt a láva alsó része hólyagossá vált, felfelé haladva az üregek egyre kisebbek lesznek, majd kimaradnak. A legfelső részén jelenik meg a bazaltláva kihűléséből adódó jellegzetes lemezes elválás.

3. A sötétebb színű lávarétegek alatt megrogyott tufarétegek vonala őrzi a láva egykori mozgását. Az egymást követő rétegek hajlataiból kirajzolódik a lávacsatorna egykori helye, illetve a kráter közepe is kissé északabbra (23. kép).

22. kép: Egykori oldalkürtő oszlopos elválású kitöltése (a szerző felvétele)

23. kép: A lávacsatorna egykori helye (a szerző felvétele)

4. Itt látható, hogy a kezdeti kitörések világos színű, finoman rétegzett vulkáni törmeléke alul jól elkülönül (tufit). Fölötte a vörös színű tufasánc figyelhető meg, amely erre települt rá. Ezen bukott át a láva, majd megindult a sáncon keresztül a lejtő irányába, és közben magával sodorta a tufa felső rétegeit. A fal törmeléklejtőjének a tetején található a rétegzett tufa tépett felületére települt bazalt.

5. A piroklasztit szemcsenagyságának a változása miatt jól rétegzett tufa rakódott le. A fal felfelé hajló tufarétegei a láva felnyomulását, mozgását és annak az irányát őrzik (24. kép).

6. A Pannon beltenger sekély vízébe hullott tufának színben, törmeléknagyság szerint különböző vékony rétegei, mint gyűrűk őrzik meg a meg-megújuló kitörések változó ritmusát. A tufaiszapba becsapódott, felfelé sűrűsödő bazaltbombák

becsapódását és süllyedését lehet itt nyomon követni. A tufa rétegzettségének, a szintes település folyamatosságnak hirtelen megszakadása jelzi a törési síkot. A sík mentén elmozduló rétegek teszik lehetővé az egykori elmozdulás irányát és nagyságát (25. kép).

24. kép: Felfelé hajló tufarétegek
(a szerző felvétele)

25. kép: A rétegzett tufa
(a szerző felvétele)

7. Ezen a helyen a hegy legnagyobb, körülbelül 50 méteres mélységig feltárt kürtője tanulmányozható. A vulkáni csatornát tufarétegek veszik körül, a láva a vörös színű tufagáton keresztül áramlott a felszínre. Az utolsó kitörés alkalmával a láva beledermedt a kürtőbe, elkezdett hűlni, és ennek során kiváltak az ásványai, kőzetté kristályosodott. Így alakult ki a felül szétnyíló oszlopos elválás, amely az egykor feltörő láva mozgását idézi (26. kép).

8. Itt a tufára ömlő láva mozgását lehet megfigyelni, amelynek a ferde oszlopai jelzik, hogy egykor a láva ferdén ömlött ki. Azért oszlopos elválású, mert a hűlés során veszített a térfogatából, tehát zsugorodott (27. kép).

26. kép: A legnagyobb kürtő bányászat által félbevágott oszlopos elválású bazaltkitöltése (a szerző felvétele)

27. kép: Lejtőre kiömlött láva (a szerző felvétele)

9. A finom anyagból álló, szintesen rétegzett, vulkáni bombákat tartalmazó és ferde felületű tufarétegekre ömlött rá a nagy gőztartalmú, salakossá vált, hólyagos szövetű bazaltláva.

10. A bánya bejáratának délkeleti részén egy kisebb kráter maradványát lehet megtekinteni. A kráter gyökerét a bányászat során lefejtették. Érdekessége ennek a megállónak, hogy együtt látható a tufa, a hólyagos bazalt és a bazalttal kitöltött magmacsatorna is.

11. Itt ismét a legnagyobb feltárt kürtő látható, amely egyben a hegy legmélyebb pontja is.

12., 13. A vastag, akár 60 méteres vastagságot is meghaladó tufarétegek magukba zárták a sötétebb színű vulkáni bombákat, melyek a heves kitörések során lökődtek ki.

14. A fellazult kőzetanyagból könnyen kihullanak a hólyagos, szivacsos szövetű bombák, és pörögve visszahulló, orsó vagy lapult formájú lávadarabokként (lapilliként maradnak fenn).

15. A meredek tufafalban található bazaltmaradvány a Ság-hegy takaróját adó, lávát kibocsátó magmacsatorna egyikének a nyomát őrzi.

16. A lemezes bazalt hajlott elválási formái követik a kürtő tufakúpjának az alakját (28. kép).

28. kép: A lemezes, pados elválású bazalt (a szerző felvétele)

7. Visszaemlékezés

7. 1. A bányászat egy egykori dolgozó szemével, Somogyi Dezső visszaemlékezése

A szakdolgozatomban és a bányászat legfontosabb mozzanatainak a felelevenítésében nagy segítségemre volt Somogyi Dezső bácsi, aki személyesen is ré-

szese volt a ság-hegyi bazalt termelésének, mivel 1953. február és 1954. április 8.-a között 14 hónapot dolgozott a bánya területén. Őt tulajdonképpen fúróhordónak vették fel, de amikor nem kellett a fúrókat hordania, akkor más feladatokat is végzett, például: fújtásokat készített, egy ízben pedig lóvezető is volt. Maga a munkalehetőség úgy adódott, hogy Dezső bácsi édesapja is a bányában kereste a kenyerét, és egyik nap munka után megkérdezte a fiát, hogy nem lenne-e kedve a bányában dolgozni. Az akkor 16 éves Dezső bácsi természetesen igennel válaszolt, így már másnap mehetett reggel 8 órára lejelentkezni a Bosnyák Jánoshoz, aki a robbantás mester volt. A lejelentkezést követően a kompresszorházba küldték Kiss Gyulához, aki megadta a további utasításokat. A fúróhordónak az volt a feladata, hogy a kőtömbök fúrásához szükséges fúrókat vitte egyik helyről a másikra. Kétféle típusú fúrót használtak, csillagfejű fúrót és vidia fúrót. A csillagfejűt inkább előfúrásoknál alkalmazták, a vidia fúrót a nagyobb léptékű fúrásoknál. A fúrók különféle méretűek voltak, a 30 centiméterestől a 9 méteresig is előfordultak. A fúrásokról már szóltam korábban, hogy sűrített levegővel működő fúrókalapácsokat használtak, amikhez 2 kompresszor adta a levegőt. Ezeket a kompresszorokat egy csillében tolták ki a fúrás helyszínére. Előfordult olyan is, hogy egy-egy robbantás után nem kellett fúrni, mert a dolgozóknak 2 hétig volt munkája, így lehetett termelni bőven a bazaltot. Addig más feladatokat látott el Dezső bácsi is, például a robbanóanyaghoz fújtásokat készített. Elmesélte, hogy a fújtásokhoz tiszta föld kellett, amit a mai Trianoni kereszt környékéről hordott össze talicskával, és úgy készítette azokat, hogy egy-egy zacskóba beletette ezt a tiszta földet. Kő ebbe nem kerülhetett, hiszen akkor a robbanás során az elrepülő kövek veszélyesek lehettek volna a dolgozók számára. Közbe-közbe ő mérte a bort is egy 2,5 deciliteres zománcos bögrébe, aki ivott, annak a neve egy könyvecskébe került. Előfordult az is, hogy lóvezetői beosztásban végezte a dolgát. A termelés során lovakkal húzták a csilléket a törőig. A lovak nem a bánya tulajdonát képezték, hanem a magánszemélyekét. A lóvezetőnek az volt a feladata, hogy irányította a lovakat, akik a csilléket húzták, egy alkalommal egy ló 4 csillét húzott. A csilléket nehezen mozdították meg kezdetben a jószágok, de utána tulajdonképpen magától mentek azok. A lovak egyébként munkanapokon a hegyen tartózkodtak, csak szombaton vitték őket haza a gazdájukhoz. A sok érdekes információn kívül szá-

mos érdekes dolgot is megtudtam Dezső bácsitól. Például megmutatta nekem, hogy hol húzódtak az egykori bányavasút nyomvonalai, hol helyezkedtek el a siklók, hova szórták a felesleges földet, a meddőt (29. kép), hol halmozták fel a kőzetet, hogyan működött a törő.

29. kép: Somogyi Dezső mutatja a meddőt (a szerző felvétele)

Elmesélte a robbantás menetét is, hiszen mint fúróhordó jelen volt ezeken is. A robbantások idején a munkások megfordították a csilléket, beálltak alá és így vészelték át azt. Néha nem mindegyik paxit robbant fel, ezért 10-15 percet kellett várni, és akkor, amikor jelet adott a robbantásmester, akkor közelíthették meg a területet. Ezután nem lehetett még elkezdeni a termelést, amíg a minőrök meg nem tisztították a sziklafalakat a kósza szikladaraboktól. A munka folyamán állandóan úgynevezett figyelők voltak, akik a bazaltfalat figyelték. Általában ezen feladatokat nők látták el. A csillések rendkívül kemény fizikai munkát végeztek, és általában emiatt nagyon jó fizikummal rendelkeztek. Közülük is talán az egyik legjobban edzett csillés Lendvai József volt, aki állítólag olyan köveket is meg tudott mozdítani, és feltenni a csillére, amivel a törő semmit nem tudott kezdeni. A hideg idő ellen kialakítottak egy helyiséget a sziklatömb oldalában, ez volt a melegedő (30. kép). Itt üzemelt egy nagy kályha, amivel befűtötték azt, és tudtak melegedni. Mára a bejáratának nagy részét már feltöltötték földdel. Egykor a bánya

területén egy vashíd is létezett (31. kép), amin a csillék közlekedtek, de a bánya bezárása után lebontották azt is.

30. kép: A melegedő (a szerző felvétele)

31. kép: Az egykori vashíd helye (a szerző felvétele)

Mesélt arról is, hogy egy ízben történt egy olyan baleset a bányában, amikor is a siklón a megrakott csillék elszabadultak, mert elszakadt a drót. Mindenki menekült amerre tudott, a csillék pedig belecsapódtak a törőbe, de személyi sérülés nem történt. Veszélyes szakma volt ez, több ízben történt halálos kimenetelű baleset is a hegyen, itt lelte a halálát többek között Németh József és Láng József öccse is, akiket egy megindult, kósza szikla agyoncsapott. Az egyik siklót Ágoston siklónak nevezték el, mert az Ágoston bácsi kezelte azt, ő eregette le a megra-

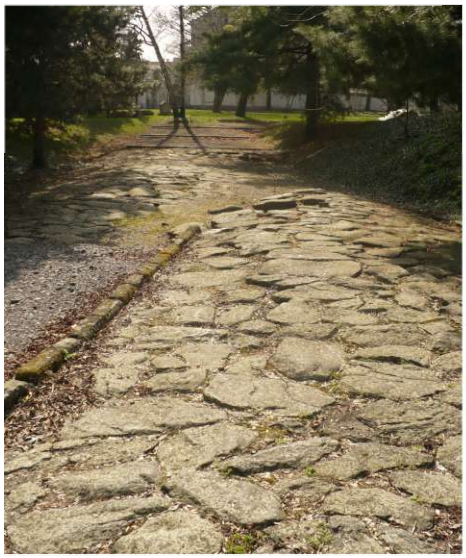
kott és üres csilléket is. Azt is most hallottam először, pedig ezen a vidéken élek én is, hogy az Indul a bakterház szerzője Rideg Sándor is itt raboskodott a Ság-hegyen. Állítólag meg is próbált szökni, egy ködös reggelen felmászott a sziklafalon és el is menekült, de csak a bobai állomásig jutott, mert ott elkapták, majd visszahozták. A második világháború idején rabok dolgoztak itt három műszakban, még éjjel is. A villanyvilágítást ekkora a hegyig kiépítették, a vasútvonal mentén húzódtak a villanyoszlopok. Köszönöm, Somogyi Dezsőnek az emlékek felidézését, hiszen neki köszönhetően számos új információra tettem én is szert.

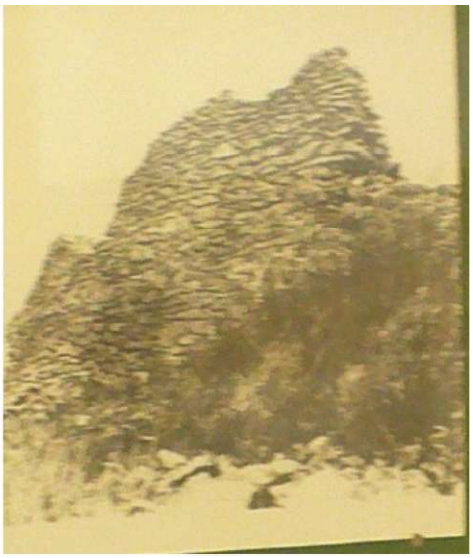
8. A ság-hegyi bazalt előfordulása

8. 1. Hova került a ság-hegyi bazalt?

A téma ezen része az, ami véleményem szerint nem egyszerű, hiszen így utólag nagyon nehéz összeszedni, hogy a sági bazaltot hova szállították, és hol mire használták. Azért sem könnyű ennek utána járni, mert ezen kívül számos bazaltbányában termeltek a Balaton környékétől egészen Güssing városáig, ezért nehéz azonosítani e bányahelyeket. Néhány helyet sikerült azonban kigyűjtenem, ahol biztosan sági bazalt vagy bazalttufa található, de ez még mindig csak töredéke a valós adatoknak.

- őskor: az ősember megtelepedett és a hegy tetejét próbálta egyenletesebbé tenni, hiszen a hegy a meredek oldalaival, és a síkságból való hirtelen kiemelkedettségével természetes védelmet nyújtott (Lengyel 1964)
- ókori rómaiak: kereskedelmi és hadi utak Savariában (Szombathelyen), például a Járdányi Paulovics István Romkerthez vezető út, amely közel 2000 éves (Karoliny 1987) (32. kép)
- XII. század: Vak Béla király várat szeretett volna építtetni a hegyen, de a kamarása elherdálta a várépítésre szánt pénzt. Amikor a király ellátogatott Ságra, a kamarás körbevezette a hegyen, becsapta a királyt, azt hazudta neki, hogy olyan nagy a hegy, hogy nem érdemes rá várat építeni, így a király letett a tervéről. A várfalat 1953-ban lerobbantották a bányászat miatt (Lengyel 1964) (33. kép)





32. kép: Borostyánkőút (a szerző felvétele)

33. kép: Várfalmaradvány (a szerző felvétele a Sághegy Múzeum tárlatából)

- XIII. század első fele: celldömölki középkori bencés apátsági templom romja: a falszövetben található meg néhány helyen, valamint a romtemplom hajójában, az északi fal mellett látható egy fekvő hasáb formájú kőtömb, melynek felső lapján nagyobb, téglalap alakú, és oldalt kisebb, kifolyóval is ellátott, kör alakú mélyedés figyelhető meg. Funkcióját tekintve vagy kézmosó-medence, vagy itatóvályú lehetett (Kozák 2002) (34. kép)
- 1588-1615: a sárvári Nádasdy-vár modernizálásához is használták (Tatay 1970) (35. kép)

34. kép: A celldömölki romtemplom (a szerző felvétele)

35. kép: Nádasdy vár Sárváron (a szerző felvétele)

- Budapest utcái (Horváth 1996)
- celldömölki, sárvári vasútállomás környéke (Somogyi 2009)
- a környék vasútvonalának a töltéséhez (Somogyi 2009) (36. kép)
- Celldömölkön a Szűz Mária templom előtti tér (Somogyi 2009) (37. kép)

36. kép: Vasúti töltés Külsővat előtt (a szerző felvétele)

37. kép: Macskakő Celldömölkön (a szerző felvétele)

- a dunántúli városok, községek útjai, valamint az állami közutak nagy forgalmú szakaszai (Kéri 2000) (38. kép)
- környékbeli lakóházakhoz (Somogyi 2009)
- pincékhez a hegyen (Somogyi 2009) (39. kép)

38. kép: Közút, melynek az alapjában sági bazalt van (a szerző felvétele)

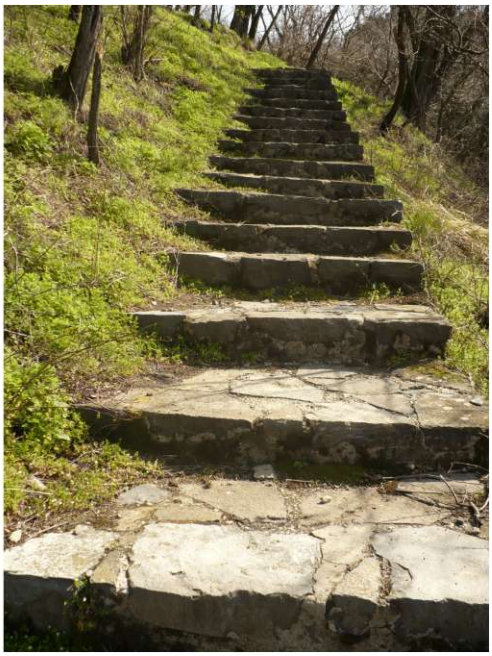
39. kép: Pince a Ság-hegyen (a szerző felvétele)

- Bécs és Gráz utcái (makadámutak): állandó vásárlók voltak (Cseri 1990)
- 1933: Trianoni kereszt a Ság-hegyen: az emlékművet a tufakőből és betonból építették egy megmaradt tufakúpon. Érdekessége, hogy a legnagyobb Trianoni emlékmű Magyarországon (Kéri 2000) (40. kép)
- 1938: merseváti evangélikus templom: egy része ság-hegyi kőből épült, egy része pedig szergényi kőből (Kovács) (41. kép)

40. kép: Trianoni kereszt (a szerző felvétele)

41. kép: A merseváti evangélikus templom (a szerző felvétele)

42. kép: Székesegyház előtti tér Szombathelyen (a szerző felvétele)



43. kép: Bazaltból készült lépcső a Ság-hegyen (a szerző felvétele)

- németországi hercegi kastélyok (Zongor 1975)
- Szombathelyen a székesegyház előtti tér (Kiss 2009) (42. kép)
- turistautak, lépcsők a hegyen (Somogyi 2009) (43. kép)
- Bagolyvár a Ság-hegyen (Somogyi 2009) (44. kép)

44. kép: Bagolyvár (Somogyi 2009) (a szerző felvétele)

9. A téma ismertetése az iskolában

9. 1. Tanóra keretében

Egy óravázlatot készítettem, így fogom bemutatni, hogy hogyan tanítanám ezt a témát az iskolában. Ez egy olyan téma, amit tanórán belül vagy akár terepgyakorlat formájában is fel lehet dolgozni.

Fejléc: a fejlécből csak az oktatási, a nevelési, a képzési feladatot, az új fogalmakat és a folyamatok összefüggését emeltem ki, hiszen a többinek, például a tanítás helyének vagy az osztály létszámának nincs jelentősége.

OKTATÁSI FELADAT: a bányászat, a morfológia részletes bemutatása a Ság-hegyen
NEVELÉSI FELADAT: környezetvédelemre nevelés, természeti értékek megőrzésére való nevelés
KÉPZÉSI FELADAT: gondolkodási képesség fejlesztése

ÚJ FOGALMAK: alapi torlóár, bányászattal kapcsolatos alapfogalmak, kifejezések

FOLYAMATOK ÖSSZEFÜGGÉSE: külső erők pusztító tevékenysége-a hegy alakjának a megváltozása, bányászat-a kőanyag fogyása, a természeti értékek károsodása

Az óra menete:	**Módszerek, eszközök:**
Óra eleji tennivalók **Motiváció:** 1. vulkáni működés játszódott le benne 2. vulkanikus tanúhegy 3. értékes kőanyagát, a bazaltot bányászták 4. Vas megyében található 5. az ország legkisebb tájvédelmi körzete Melyik hegyre gondoltam? (Ság-hegy)	ismétlés, feleltetés új anyag feldolgozása
1. A Ság-hegy kialakulása (a 3. kép alapján): A 4 fő fázis megbeszélése. Füzetbe lerajzolni!	1. logikai egység táblai rajz
2. A Ság-hegy mint tanúhegy: A tanúhegy fogalmának az értelmezése. Tanúheggyé válás folyamata. Rajz! Milyen külső erők formálták a felszínt, és azok milyen formákat hoztak létre.	2. logikai egység táblai rajz 3. logikai egység
3. Bányászat a hegyen: A bányászat történetének rövid áttekintése. A bánya felépítése. A kitermelés folyamatának ismertetése.	
4. A kőanyag hasznosítása: A bánya termékei. A kőanyagot milyen célokra használták fel és hol.	4. logikai egység
Feladatok **Összefoglalás**	írásbeli feladatok és ellenőrzésük

9. 2. Terepgyakorlat formájában

A téma bemutatására a másik módszer az, ha a gyerekekkel ellátogatunk a Ság-hegyre, és helyszínen vizsgáljuk meg a vulkán felépítését. A terepen való tartózkodást én az alábbiak szerint képzeltem el:

1. Érkezés a Ság-hegyre (a Sághegy Fogadóhoz)

2. Két fős csoportokra bontom az osztályt, majd minden csoport kap egy-egy Ság-hegy térképet.

3. Elmegyünk a kráterbe és megnézzük a feltárt kürtőt, majd megbeszéljük a vulkán működését, kialakulását.

4. Megbeszéljük a bányászatot, megnézzük a bányaszinteket, és erről készítünk egy keresztmetszeti rajzot (lásd melléklet, 1. rajz).

5. A geológiai tanösvény feltérképezése: minden csoport kap egy-egy sorszámot, amelyek a tanösvény egyes bemutatóhelyeit jelölik. Meg kell ezeket keresniük, majd beszámolni a többieknek, hogy mit lehet ott látni.

6. Ezt követően megnézzük a Trianoni keresztet, és megbeszéljük, hogy miért építették ezt az emlékművet.

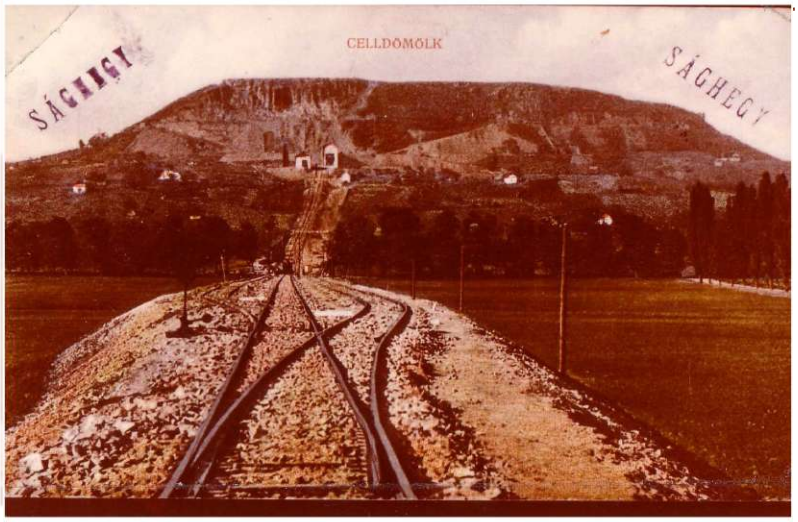
7. A Sághegy Múzeum megtekintése.

10. A hegy alakjának a változása

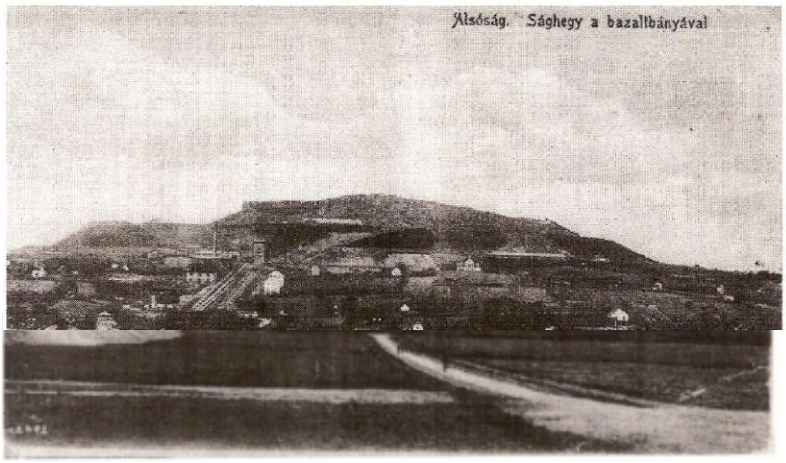
Az elkövetkező képsorozatban a hegy formai átalakulását mutatom be a rendelkezésemre álló képekből. A képek címéhez ezért csak a kép készítésének évszámát tüntetem fel.

45. kép: 1890 (Jugovics 1937)

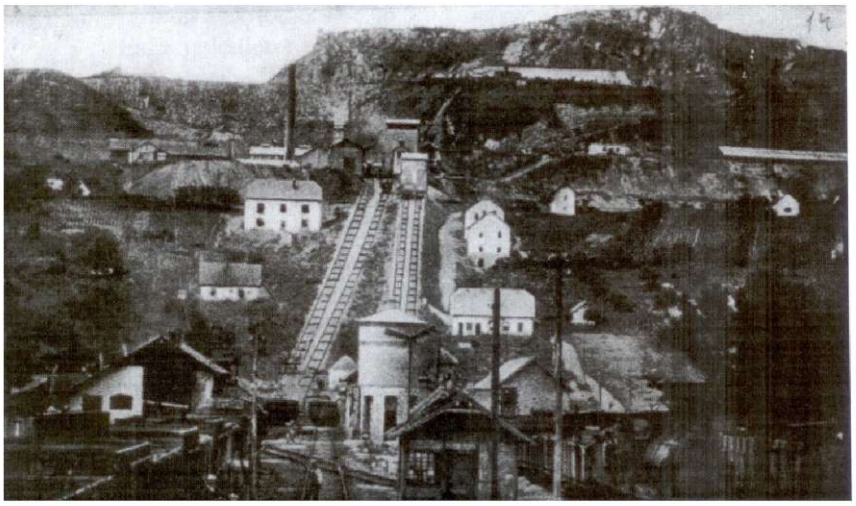
46. kép: 1911 (Kresznerics Ferenc könyvtár gyűjteménye)



47. kép: 1911 (Kresznerics Ferenc könyvtár gyűjteménye)

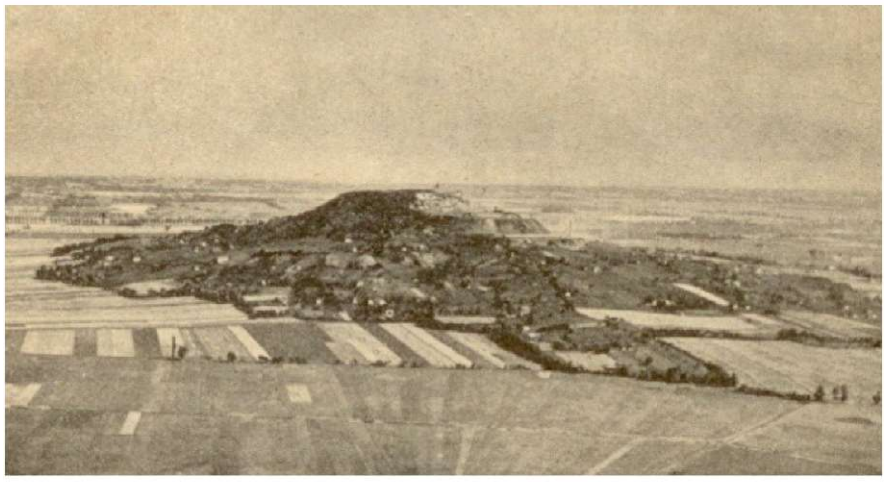


48. kép: 1920-as évek eleje (Kresznerics Ferenc könyvtár gyűjteménye)

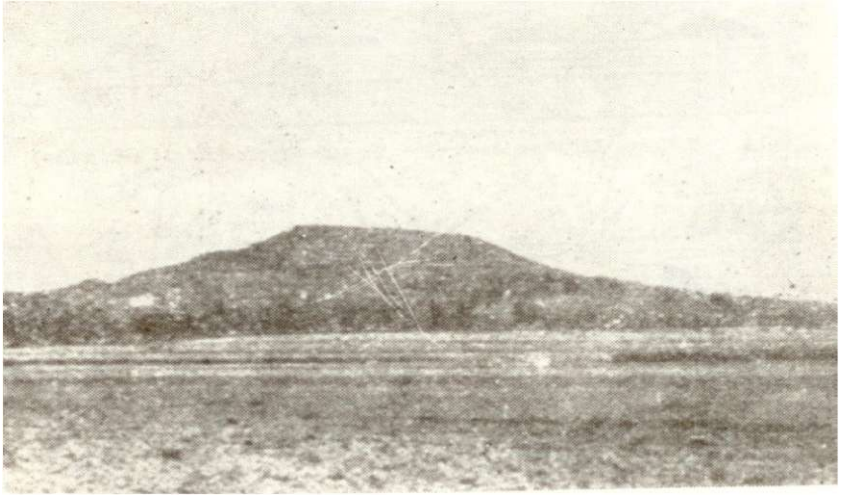


49. kép: 1920-as évek eleje (Fogarasi 2000)

50. kép: 1928 (Kresznerics Ferenc könyvtár gyűjteménye)



51. kép: 1929 (Jugovics 1937)



52. kép: 1932 (Lengyel 1964)

53. kép: 1940-es évek eleje (Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár gyűjteménye)

54. kép: 1950-es évek (Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár gyűjteménye)

55. kép: 1958 (Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár gyűjteménye)

56. kép: 1974 (Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár gyűjteménye)

57. kép: 2009 (a szerző felvétele)

11. Összefoglalás

A szakdolgozat végén szeretnék számot adni az általam elért eredményekről. A bányászat jelentősen megcsonkította a hegyet, így gyakorlatilag az újjászületett. A Ság-hegy ma már a 2. életét éli, hiszen nem olyan, mint régen. Teljesen megváltozott az alakja, a formakincse, a teljes morfológiája, sőt még a szerepköre is. Az én szempontomból és a tudomány szempontjából viszont a bányászat előnyös volt, mert ennek köszönhetően a vulkáni tevékenység, a vulkáni működés feltérképezhetővé vált. Amivel én foglalkoztam a szakdolgozat folyamán az a morfológia megváltozása, amit egy összehasonlító táblázaton (2. táblázat) keresztül mutattam be, továbbá a terepen való tartózkodásom során a külső erők által létrehozott formákra is gyűjtöttem példát úgy, mint törmelékomlásra, talajkúszásra, esővízbarázdára, valamint bejártam a geológiai tanösvényt. Készítettem egy fotósorozatot is, amelynek köszönhetően a hegy alakváltozása követhető nyomon. Összességében remélem sikerült elérnem a kitűzött célom, és aki a kezébe veszi ezt a diplomamunkát, átfogó képet kap a bányászatról és a hegy morfológiájáról.

Szeretném megköszönni Kiss Gábor régész, valamint Somogyi Dezső segítségét, aki a visszaemlékezésével lehetővé tette, hogy egy kicsit én is részese legyek a sági bazaltbányászatnak. Szeretnék köszönetet mondani a Sághegy Múzeumnak, a celldömölki Kresznerics Ferenc Könyvtárnak és a Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtárnak, mert lehetővé tették nekem a fotógyűjteményük használatát.

12. Irodalomjegyzék

Árvai Gábor (1997): A Tapolca környéki bazaltbányák geológiai viszonyai- Szakdolgozat BDTF Természetföldrajz Tanszék, Szombathely 1997, pp. 6.-12.

Berzsenyi Janosits Miklós (1975): A sághegyi bazaltbánya leírása és története a technológia ismertetésével – Kézirat, Celldömölk 1975, p.

Borsy Zoltán (1993): Általános természetföldrajz – Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest 1993, pp. 273.-286.

Cseri Dezső (1990): Négymillió év tanúja: a Ság-hegy - Természetbúvár 45. évfolyam 2. szám, 1990, pp. 37.

Dala József (1975): Kemenesalja 30 éve – Vas Megye Tanácsa V. B. Celldömölki Járási Hivatala, Celldömölk 1975, pp. 12-15.

Dr. Bokor Péter (1985): A Ság-hegy - Honismeret 13. évfolyam 5. szám, 1985, pp. 30-31.

Dr. Bokor Péter (1994): A dunántúli bazaltvulkanizmus általános jellemzői - Földrajzi Értesítő 43. évfolyam 1-2. füzet, 1994, pp. 7.-27.

Dr. Dávid Lóránt (2007): Kőbányászat- a felszínformálástól az utóhasznosításig - Bányászati és Kohászati Lapok- Bányászat 140. évfolyam 2. szám, 2007, pp. 27.-28.

Dr. Kulcsár László-Guzyné Somogyi Aranka (1962): A celldömölki Sághegy vulkánja – Kézirat p.

Dr. Lengyel Pál (1964): A Sághegyi őstelep - Celldömölk Községi Tanácsa Végrehajtó Bizottsága, Szombathely 1964, pp. 14.-20.

Építésügyi Minisztérium 8. sz. Kőbánya Vállalat, Sághegyi Üzem (1954): ÉM. 8. sz. Kőbánya Vállalat Sághegyi Üzeme kollektív szerződése, Szombathely 1954, pp. 6.-10.

Fogarasi László (2000): Közép-Európa legmodernebb bányája 1911-1957: a sághegyi bazaltbánya – Kézirat, p.

Gyömörey Katalin (1989): A Kemenesalja bazaltvulkáni romja: a Sághegy – Szakdolgozat BDTF Természetföldrajz Tanszék, Szombathely 1989, pp. 5.-12., pp. 21.-30.

Gyulai Károly (1910): A bazaltkő és bányászata hazánkban - Bányászati és kohászati lapok 1910. 43. évfolyam 2. kötet, pp. 11.

Harangi Rita (2002): Bazaltvulkánok a Kisalföldön - Magyarország Földje: Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére, Magyar Könyvklub, Budapest 2002, pp. 328.

Harangi Szábolcs (2005): A Ság-hegy rétegei - Élet és Tudomány 2005 /24., pp.766.

Horváth Anita (1996): A Sághegy kultúrtörténete – Szakdolgozat Apáczai Csere János Tanítóképző Főiskola, Győr 1996, pp. 32-37.

Jugovics Lajos (1937): A Sághegy felépítése és vulkánologiai viszonyai - Matematikai és Természettudományi Értesítő, 1937. évi LVI. kötet, pp. 1215.-1228.

Jugovics Lajos (1974): A Sághegy. A sághegyi bazaltbányászat – Vasi Szemle 28. évfolyam, 1974, pp. 100-103.

Karoliny Márton (1987): Vas megye közútjainak története: a Borostyánkő úttól az E-65 Európa útig - Építésügyi Táj. Közp., Budapest 1987, pp. 21.

Katona Valéria (1997): A kőbányászat szakszókincse Alsóságon – Szakdolgozat BDTF Természetföldrajz Tanszék, Szombathely 1997, p. 6.-9.

Kéri Adrienn (2000): A Sághegy anyakönyve – Szakdolgozat Kaposvári Egyetem Csokonai Vitéz Mihály Pedagógiai Főiskolai Kar Természettudományi Tanszék, Kaposvár 2000, pp. 10.-12., pp. 32.

Kovács Imréné (2006): Mersevát története - Kézirat, Mersevát 2006, pp. 98.

Kozák Károly (2002): Celldömölk, középkori bencés apátsági templom romjai – Lapidarium Hungaricum, Vas megye műemlékeinek töredékei 1., pp. 177.-185.

Szentirmainé Brecsok Mária (2003): Földrajz 8.-Közép-Európa és Magyarország természeti földrajza, Apáczai Kiadó, Celldömölk 2003, pp. 101.

Székely András (1997): Vulkánmorfológia – ELTE Eötvös Kiadó, Budapest 1997, pp. 16.-17., pp. 139.-152.

Tatay Sándor (1970): Végvárak, vulkánok – Ezerszínű Magyarország, Móra Kiadó, Budapest 1970, pp. 293.-296.

Török Miklós (2001): A Ság Hegyi Tájvédelmi Körzet geológiai tanösvénye – Szakdolgozat Nyugat-Magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kar, Sárvár 2001, pp. 6.-7.

Veress Márton (2007): Általános Természetföldrajz, BDTF Természetföldrajz Tanszék, Szombathely 2007, pp. 255.-257.

Verrasztóné Losonczy Anna (1990): A dunántúli bazaltok gazdasági hasznosítása – Szakdolgozat, BDTF Természetföldrajz Tanszék, Szombathely 1990, pp. 6.-20.

Zongor Ferenc (1975): Adatok, emlékezések a volt Sághegyi bazaltbányáról – Vasi Honismereti Közlemények 2. évfolyam 1. szám, pp. 98.-109.

Egyéb források:

szóbeli közlések:

Kiss Gábor- régész

Somogyi Dezső- egykori dolgozó

képek:

Kresznerics Ferenc Könyvtár (Celldömölk)

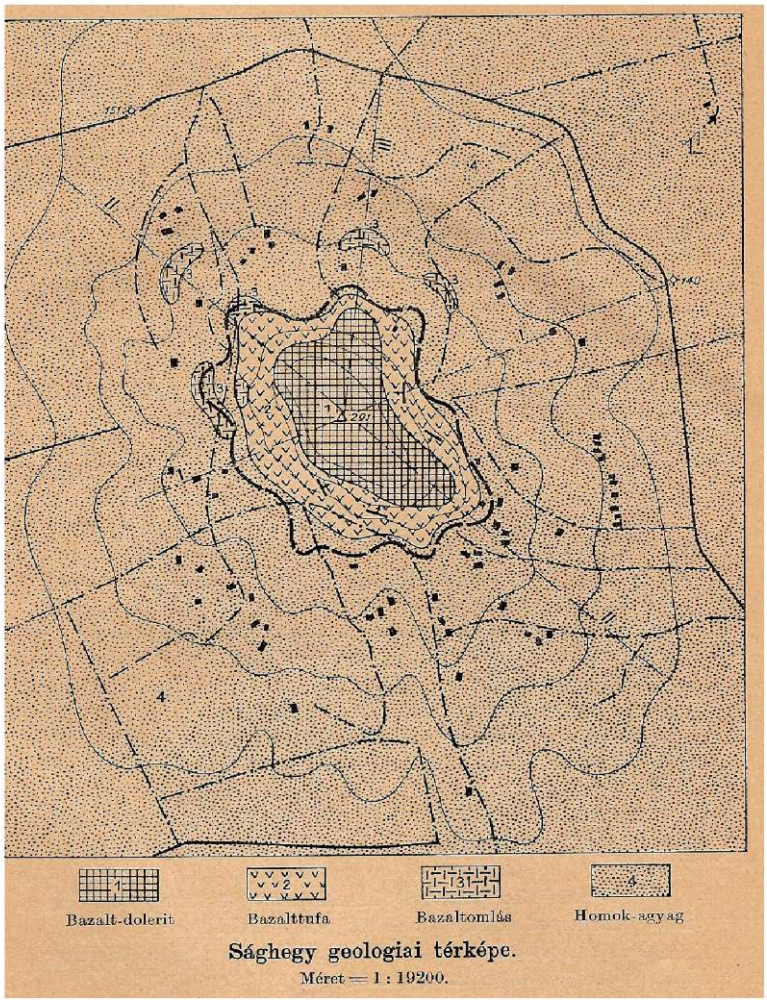
Sághegy Múzeum (Celldömölk)

Berzsenyi Dániel Megyei Könyvtár (Szombathely)

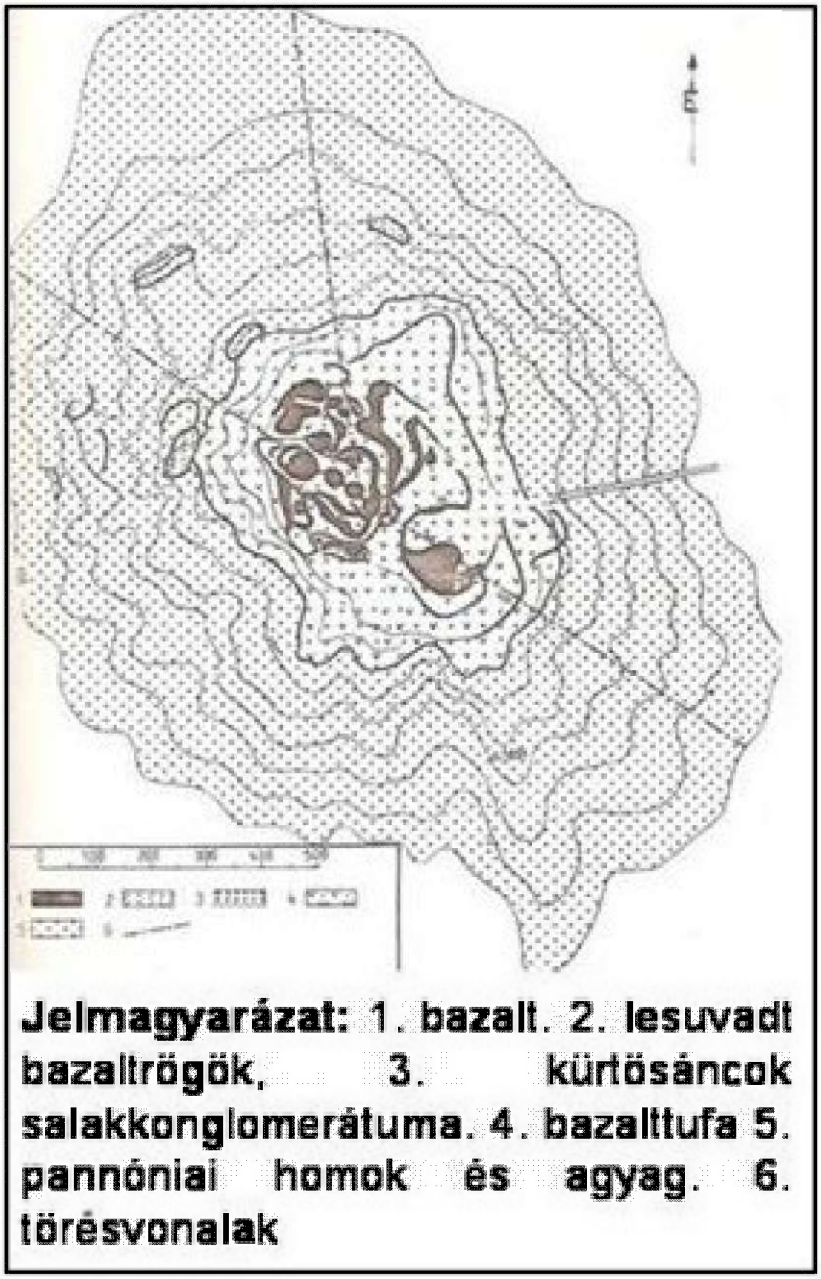
13. Melléklet

13. 1. Földtani térképek

Két földtani térképet tettem a szakdolgozatba, az egyiket 1937-ben Jugovics Lajos (28. kép), a másikat 1962-ben dr. Kulcsár László (29. kép) készítette.



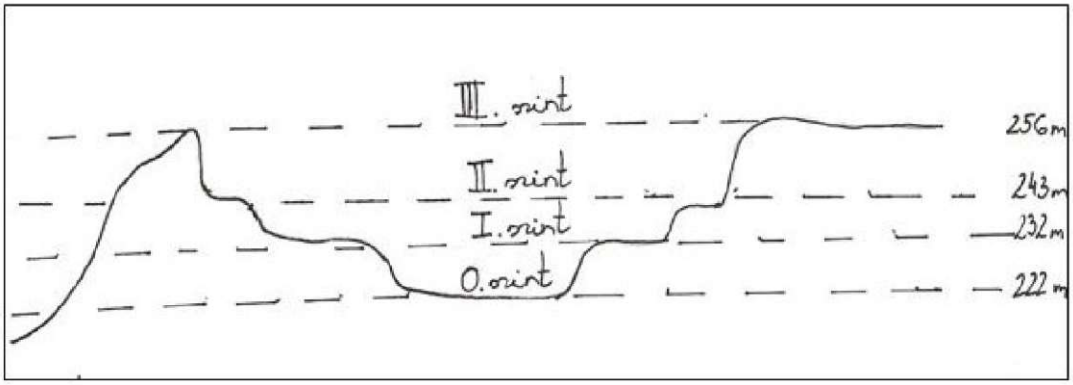
58. kép: Jugovics Lajos által készített földtani térkép (Jugovics 1937)



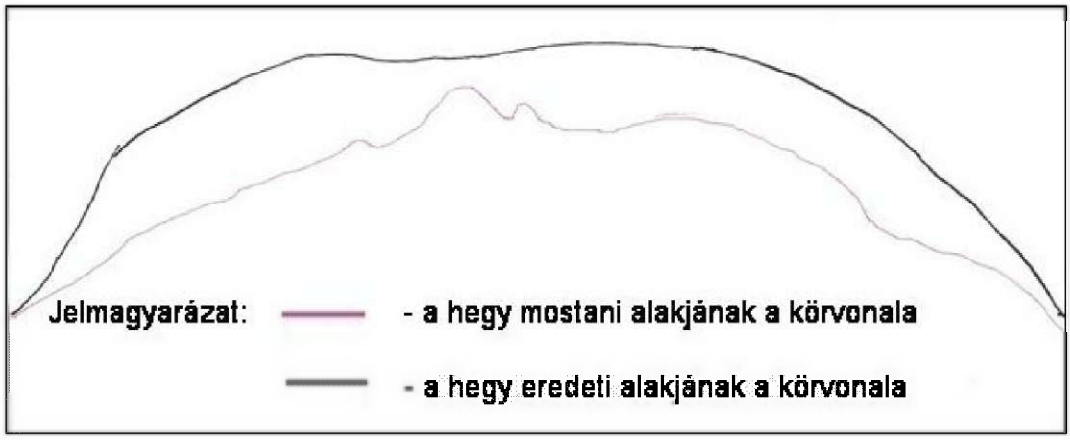
59. kép: A Kulcsár László által készített földtani térkép (Kulcsár 1962)

13. 2. Rajzok

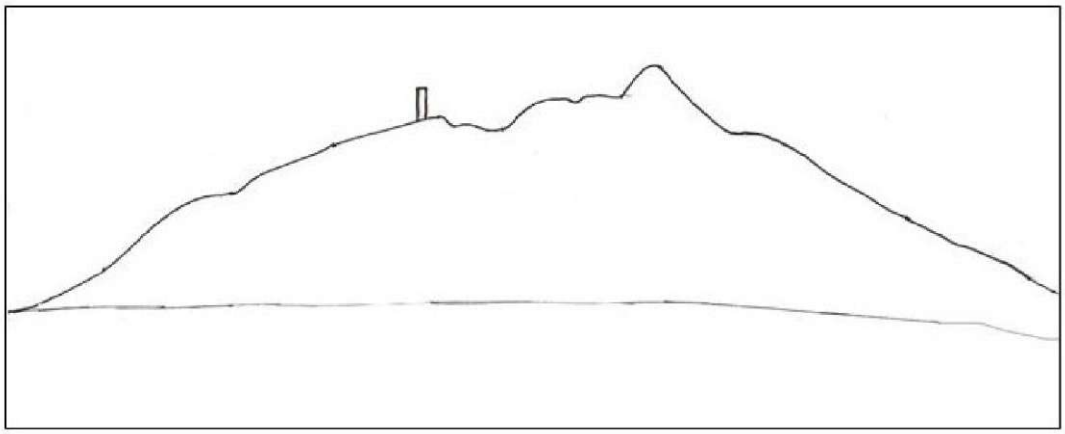
Készítettem néhány rajzot a Ság-hegyről: a bányaudvarokról egy keresztmetszeti rajzot (1. rajz), egy összehasonlító rajzot a hegy két alakjáról (2. rajz), illetve égtájak szerint a hegy körvonalairól.



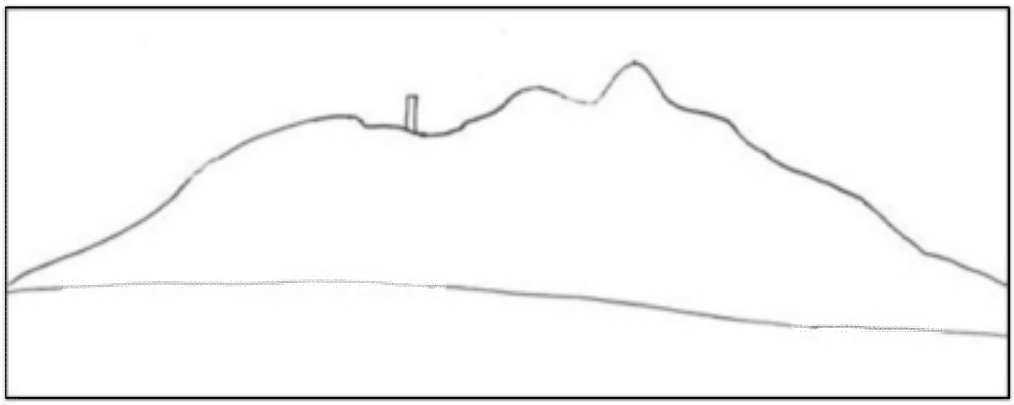
1. rajz: A bányászat által kialakult bányaudvarok keresztmetszeti rajza (szerző rajza)



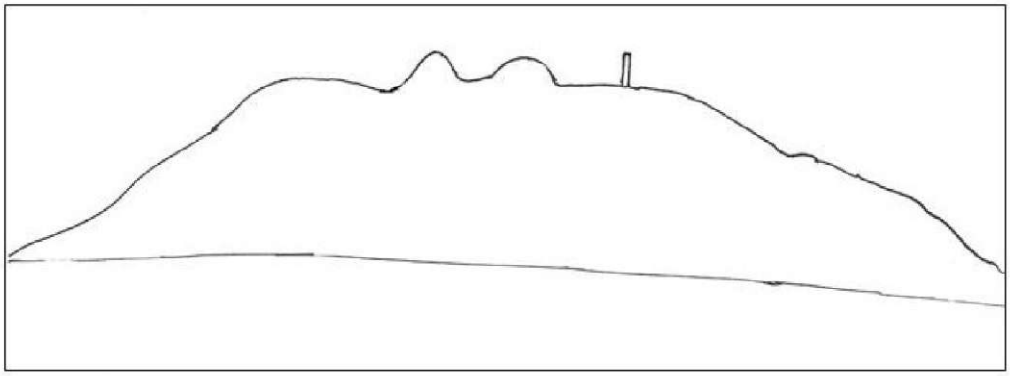
2. rajz: A hegy eredeti és mai alakjának az összehasonlítása (a szerző rajza)



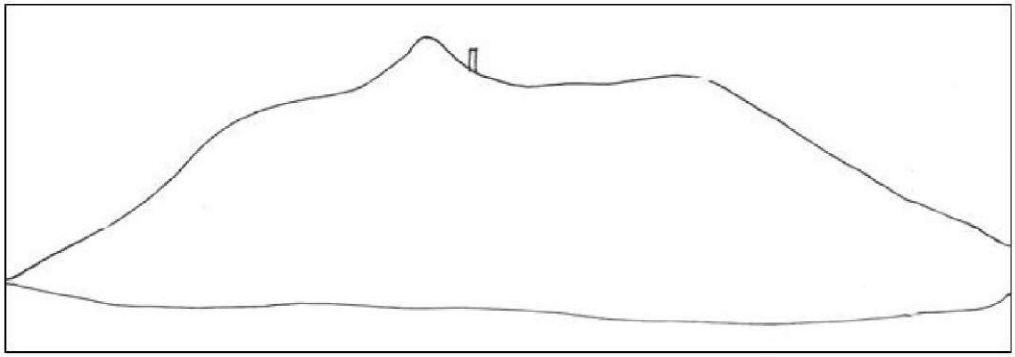
3. rajz: A hegy alakjának a körvonala az északi irányból nézve (a szerző rajza)



4. rajz: A hegy alakjának a körvonala a délnyugati irányból nézve (a szerző rajza)



5. rajz: A hegy alakjának a körvonala az északkeleti irányból nézve (a szerző rajza)



6. rajz: A hegy alakjának a körvonala a délkeleti irányból nézve (a szerző rajza)