

A hasznosi diatómaföldes feltárás kőzettani és vulkanoszedimentológiai vizsgálata

Tudományos diákköri dolgozat

Eötvös Loránd Tudományegyetem, Természettudományi Kar,
Természetföldrajzi Tanszék

2012.12.09.



Vereb Viktor

Földtudomány Bsc, III.

Témavezetők:

Dr. Józsa Sándor

tudományos főmunkatárs, ELTE TTK Kőzettan-Geokémiai Tanszék

Dr. Karátson Dávid

tanszékvezető egyetemi docens, ELTE TTK Természetföldrajzi Tanszék

Külső konzulens:

Dr. Hír János

a földrajztudomány kandidátusa, a Pásztói Múzeum igazgatója

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	1
Bevezetés.....	2
1. A Mátra kutatástörténete	3
2. Terepi megfigyelések, a feltárás leírása	5
3. A feltárással foglalkozó irodalom feldolgozása	8
4. Petrográfiai leírások	25
4.1 A bennfoglalt litoklasztok leírása.....	27
4.2 A diatómás tufit leírása	32
4.3 A finomszemű vulkáni anyag leírása	37
5. Ösföldrajzi viszonyok, következtetések	42
6. Összefoglalás.....	46
Köszönetnyilvánítás	48
Irodalomjegyzék.....	49

Bevezetés

*„Van úgy, hogy többet tanulunk azzal, hogy keressük egy kérdésre a választ,
de nem találjuk, mint a válaszból magából.”*

Lloyd Alexander

A szülővárosom, Pásztó külső városrészét képező Hasznos közelében, a várhegy keleti oldalán kovaföldes rétegek bukkannak a felszínre. A diatómás tufit rétegek nagy számban tartalmaznak szárazföldi és gerinces ősmaradványokat, illetve változó szemcsenagyságú vulkáni anyagot is. A hasznosi vízmű zárt területén belül található feltárás bár nem tartozik a Mátra legismertebbjei közé, de öslénytani szempontból fontos és részletes vizsgálatokat végeztek már itt (HAJÓS 1962, 1968, KORDOS 1981, 1986, SOLT 1991). A szakirodalmi források arra mutatnak, hogy vulkanológiai szempontból eddig még nem vizsgálták meg a feltárást: az összlet eredetét, szedimentológiáját, ösföldrajzi környezetét, az üledékben foglalt piroxénandezit litoklasztokat. Tudományos diákköri dolgozatomban ezt a problémakört igyekszem körbejárni.

A Karátson Dávid által ajánlott téma nagy és érdekes kihívás elé állított. A Mátra hegység bármilyen szempontú vizsgálata ugyanis komplexitása miatt komoly feladatot jelent bárkinek, aki ilyen témába kezd. A vonulat felépítésének, fejlődésének számos megoldatlan kérdése, problémája miatt nem várhatunk feltétlen egyértelmű válaszokat saját felvetéseinkre, hiszen azok sokrétűen kapcsolódnak a többi kérdéskörhöz. HÁMOR Géza (1985) „A Nógrád--Cserháti kutatási terület földtani viszonyai” című művében a hegység vizsgálatát egyfajta nemes harcként értelmezi, ahol kutatónemzedékek indultak harcba, hogy a földtani ismereteket elgátoló falakat ledöntsék. E hasonlatnál maradva remélem, hogy „apródként” kalapácsütéseimmel egy kicsit sikerült vékonyítanom a falak egyikén, hogy a jövőben, új eszközökkel, új módszerekkel, új kutatók áttörhessék azt.

Dolgozatomat öt nagy egységre bontottam. Először dióhéjban ismertetem a hegység kutatástörténetét, majd ezt követően röviden bemutatom a feltárást. A harmadik nagy egységet a Hasznos környéki diatómafeld-előfordulásokkal foglalkozó irodalom bemutatása követi. A következő részben az általam begyűjtött kőzetminták makroszkópos leírása következik, majd az azokból készült vékonycsiszolatokat elemzem kőzettani és vulkanosedimentológiai (MCPIE ET AL 1993) szempontból. Végül a munka záró fejezetében a szakirodalomra és saját adataimra alapozva megpróbálok következtetni a terület ösföldrajzi viszonyaira, a kőzetanyag ülepedési körülményeire, a vulkáni szemcsék eredetére.

1. A Mátra hegység kutatástörténete

A Mátra, bár hazánk legnagyobb kiterjedésű vulkáni hegysége, és vizsgálata már korán, a 18. század végén megkezdődött, mégsem mondható, hogy Magyarország legpontosabban ismert hegyvonulata lenne, hisz számos probléma vár még megoldásra, tisztázásra a hegység felépítése, földtani viszonyai kapcsán. Rengeteg kutatás zajlott ásvány- és kőzettani, őslénytani, rétegtani bányászati szempontból. Csak az 1875 és 1975 között eltelt száz évben 353 cikk foglalkozott Mátra földtanával (HÁMOR 1985).

A fentiek alapján épp ezért nem vállalkozhatok a hegység kutatástörténetének részletes ismertetésére, mivel az egy külön tanulmány anyagát képezhetné, hanem a rendelkezésre álló monográfiák alapján dióhéjban összefoglalom a Mátra földtani megismerésének történetét, csak a legjelentősebb neveket és kutatásokat felvillantva. Ennek során négy fő forrásra támaszkodom: KUBOVICS (1970), VARGA ET AL. (1975) és HÁMOR (1985) a hegység kutatását az eltérő módszerek, korszakok alapján eltérő korhatárokkal, de szakaszokra bontotta. Az alábbi fejezetben ezeket ötvözőm, és ismertetem erősen rövidítve, az 1980-as évek utáni kutatásokat KARÁTSZON (2007) leírása alapján bemutatva.

A 18-19. század fordulóján jelentek meg az első földtani ismertetések a Mátráról, például Fichtel, E.J, Kitaibel P. vagy Beudant, F. tollából. A sokszor utazásokhoz kapcsolódó leírások egy-egy jellegzetes képződményt, vagy nyersanyag-előfordulást ismertetnek, még nem szisztematikus kutatások (KUBOVICS, 1970).

A 19. század második felétől indulnak meg az igazi célzott vizsgálatok. Richthofen, F. és Andrian, F. térképezési munkái, Szabó J. sokrétű kutatásai, és más kutatók, mint Böckh J. és H., Hantken M., Schafarzik F., Stoll K. értékes adatokkal gazdagították a Mátráról szóló ismereteket (KUBOVICS, 1970, VARGA ET AL. 1975, HÁMOR 1985).

A XX. század elejétől számított új kutatási periódust elsősorban két tudós, Mauritz B. és id. Noszky Jenő neve fémjelzi, bár az ő kiemelkedő munkásságuk mellett természetesen más szakemberek is értékes kutatásokat végeztek, mint Zeller T. vagy Vitális S. (KUBOVICS, 1970, VARGA ET AL. 1975, HÁMOR 1985). Mauritz részletes ásvány- és kőzettani elemzéseket végzett a hegység vulkáni kőzetein. Noszky nevét pedig közel 2 évtizeden át tartó szerteágazó vizsgálatainak emelik ki. Ennek eredménye a Mátra első igazi, átfogó ismertetése, monográfiája, melyhez földtani térkép is készült.

Noszky J. munkássága mellett a két világháború közötti időszakot, illetve a II. világháború utáni közvetlen éveket is elsősorban gazdaságföldtani jellegű kutatások képviselték, de az ezekhez kapcsolódó részletes felmérések fontos szerkezeti, rétegtani információkat adtak a

hegység megismeréséhez. Ennek az időszaknak jelentős képviselői Schréter Z, Szentes F., Vitális I., Vígh Gy., míg a háború után Pantó G. neve emelhető ki, aki a magmatitok ásvány- és közettani vizsgálatában jeleskedett (KUBOVICS, 1970, VARGA ET AL. 1975, KARÁTSÓN 2007).

Az 1950-es évek közepétől két jelentős központból indultak meg szisztematikus vizsgálatok. Az ELTE és az MTA Geokémiai Kutatóintézetének együttműködésében Szádeczky-Kardoss E. és Jantsky B. vezetésével zajlottak vulkanológiai és petrográfiai vizsgálatok 1955-től, melyeknek további résztvevője volt Kubovics I. és Póka T. (KUBOVICS, 1970, VARGA ET AL. 1975). A munkálatok számos eredményt hoztak, közülük talán a legfontosabb, és máig is legtöbb kérdést felvető megállapítás Szádeczky-Kardoss E. nevéhez fűződik, aki a Mátrát beszakadásos kalderaként írta le, központjában a gyöngyösoroszi hidrotermális ércesedéssel (KARÁTSÓN ET AL. 2001, KARÁTSÓN 2007).

A másik kutatási sorozat 1958 és 1968 között zajlott a Magyar Állam Földtani Intézet égisze alatt, olyan kutatók részvételével, mint Varga Gy., Csillagné Teplánszky E, Vidacs A, Hajós M. (KUBOVICS, 1970, VARGA ET AL. 1975). Az évtizedes térképezés, és részletes földtani (közettani, teleptani, vízföldtani) felmérés eredményeként 1975-ben került kiadásra Varga Gy. és munkatársai által a Mátra hegység című monográfia, mely mindmáig a hegység legfontosabb összefoglaló ismertetése.

A monográfia megjelenése egy fontos kutatási periódust zárt le a hegység kutatásában, KUBOVICS (1970), VARGA ET AL. (1975) ÉS HÁMOR (1985) kutatástörténeti korszakolása is ennél az időszagnál zárul. Már új korszakként foghatjuk fel az 1970-es évektől zajló távérzékeléses vizsgálatokat, légifelvétel elemzéseket, melyek Czakó T. és Zelenka T. nevéhez kötődnek (KARÁTSÓN 2007).

Az 1990-es évektől elsősorban a módszerek fejlődése, illetve új megközelítések eredményeztek fontos megállapításokat. Karátson D. komplex vulkanológiai vizsgálatai során kimutatta a Galya-vulkánt (KARÁTSÓN 2007). KARÁTSÓN ET AL. (2001) távérzékeléses, geofizikai és vulkanológiai kutatásokra alapozva cáfolta a Nyugat-Mátrában feltételezett kaldera létezését, helyette tektonikus csúszásokkal, oldalelmozdulásokkal magyarázta a hegység rész nagyszerkezeti képét. A földtani képződmények korolását, települési viszonyait pedig 33 új radioaktív kormeghatározású méréssel pontosították (lásd ZELENKA 2010), ZELENKA ET AL. (2004) például a Tari Dácittufa típuszelvényének revízióját végezte el.

A Mátra jelenleg legfrissebb, földtani és kultúrtörténeti vizsgálatokat, összefoglalókat egyaránt felvonultató monográfiája a Bükki Nemzeti Park gondozásában jelent meg 2010-ben (A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán, szerk. Baráz Cs.). Ebben a természeti

képet bemutató rövid összefoglalók (földtani felépítés, vulkanizmus, őslénytan, stb.) az utóbbi évtizedek kutatóinak tollából születtek, belefoglalva saját kutatásaik eredményét is.

2. Terepi megfigyelések, a feltárás leírása

A hasznosi diatómaföldes feltárás az Északnyugati Mátrában, az andezitbreccsából felépült hasznosi Várhegy DK-i tövében, a Kövicses-patak völgyében található, a Pásztó városrészét képező Hasznos szélétől körülbelül 1,5 km távolságra (2.1 kép). A hasznosi vízmű kerítéssel elzárt területén belül, a víztározóból kivezető kibetonozott patakmeder jobb oldalától kb. 20 m távolágra északra lévő feltárási hely (2.2. kép) pontos koordinátái: é.sz 47°55.589, k.h 19°45.549.



2.1 A hasznosi várhegy helyzete a Mátra 1:100000-es domborzati képén

(Forrás: Karátson Dávid (szerk) (2002): Pannon Enciklopédia, Magyarország földje: Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére)



2.2 A feltárás pontos helyzete a Kövicses-völgyön belül

(Forrás: Google Earth)

A K-Ny irányban kb. 30 méter hosszan húzódó (SOLTI, 1991) diatómás tufit feltárást a növényzet, illetve a fal kiékelődései négy kisebb „udvarra” bontják, melyeket Ny felől kezdve A, B, C és D udvarként különböztetnek meg.

A kőzetfal általában 2-5 méteres vastagsága térben és időben is változó. Legnagyobb vastagságban a B udvarban tárul fel, a legrészletesebben vizsgált C udvarban 3-4 méter látható. Az időbeli változékonysággal az erőteljes omlékonyságra utalok: az idők során a nagy mennyiségű lepusztult anyagból kb. 10 méternyi törmelékletű halmozódott fel a kőzetfal előtt. Emiatt nem látható az összlet fekéje, csak leírásokból ismert, amiket a 3. fejezetben közlök. A diatómás tufit fedője a recens talajszint.

A feltárás fala az őslénytani anyaggyűjtés miatt meglehetősen szabdalt, de az alapvető rétegtani viszonyok tisztított falfelület nélkül is kiütköznek. A 9 kilométerre fekvő, híres szurdokpüspöki kovaföldbányától (VARGA ET AL. 1975) eltérően itt nincs vízszintes, határozottan kimutatható rétegzés. Helyette kétféle kőzet alkotja a falat: egy világosfehér, finomszemcsés portufa, illetve sárgásabb, agyagos, kissé durvább diatómás tufit (2.8. kép). A két eltérő színű változat nem konzekvens, egymáson elhelyezkedő rétegeket alkot, hanem egymásba fogazódnak, zsákszerű bemélyedések, kiékelődések, elszórt foltok formájában jelennek meg. Bár ezeknek a jól elkülöníthető képződményeknek a helyzete nem jelöl ki az egész feltárára érvényes rétegzettségi trendet, de lokálisan, pl. a 2.7 képen a kiékelődés iránya megegyezik a keményebb kőzetfal kipreparálódási irányával. A fenti kép alapján a feltárás anyaga alaposan átkavart, áthalmazott (lásd az ősföldrajzi értelmezést az 5. fejezetben).

A 2.5 képen látható módon a kőzetfalat sűrűn átjárják a törések, litoklázisok, kisebb üregek. Ezeknek egy részét valószínűleg utólagos, karbonátos kiválás tölti ki. A törések jelentős része valószínűleg tektonikus elmozduláshoz kötődhet, de láthatóan nagy szerepe van a feltárás fölötti talajból lenyúló gyökérhálózat feszítő, repesztő hatásának is. A sűrű repedéshálózat mentén kisebb-nagyobb tömbökben (akár m^3 -es is) folyamatosan pusztul, hátrál a fal.

A diatómás tufitban elszórtan változatos méretű piroxénandezit klasztok találhatók (pár mm-es szemcséktől akár fejnyi nagyságú darabokig), melyek közepesen koptatottak. Vannak köztük teljesen lekerekített, hosszabb távú, illetve erőteljesebb szállítódást szenvedett darabok, illetve csak enyhén kerekített, még viszonylag ép peremekkel rendelkezők is. A bennfoglaló kőzetben első közelítésben elszórtan, véletlenszerűen bukkannak elő, elhelyezkedésükben esetleges trend a jelen ismertség alapján nem mutatható ki.

A feltárás jelenlegi állapota megnehezíti a pontos, szakszerű mintavételezést. A folyamatosan pusztuló kőzetfal és a növekvő törmeléklettség miatt nehéz állandó viszonyítási pontokat találni, kijelölni. A legbiztosabb viszonyítási alapot a fedő talajszint, illetve a növényzet jelentősebb, hosszabb élettartamúnak tűnő elemei jelentik. Az omlékony kőzetfal a mintavételezést is megnehezíti. A litoklasztok pontos származási pontja csak közelítőleg állapítható meg, mivel a kőzetfal kitermelésekor „váratlanul” bukkannak elő, elszórt elhelyezkedésük miatt. További gyakorlati probléma, hogy a finom portufa teljesen bevonja a klasztokat, és csak a minta tisztításával, vagy törésével dönthető el, hogy ténylegesen litoklasztot találtunk-e, vagy csak a portufa kompaktabb darabjával van dolgunk. Sajnos, a korábbi kutatások mindezekre nem voltak tekintettel, a leírások, mintagyűjtések nem igazán helyhez köthetők.

A törmelékletstől, illetve nagyobb mennyiségben annak előterében erősen kerekített, akár fejnyi nagyságú andezittömbök is láthatók. Ezek származása kérdéses: egy kisebb részük minden bizonnyal a kőzetfalból hullhatott ki, ám a törmelékletstől alján található kőzettömbök jelentős százaléka idősebb andezittörmelék lehet, mely részben patakgorgetegként, részben a hasznosi víztározó építéséhez kapcsolódva, áthalmazva kerülhetett a helyszínre.

A feltárás pontos „eredete”, és egykori mérete is kérdéses. NOSZKY (1910) és KRETZOI (1976) a Pásztó és Galyatető közti út bevágásaként adja meg, KORDOS (1981) ezt viszont cáfolja. HAJÓS (1962) szerint anyaga ipari felhasználásra nem alkalmas, de lehetséges, hogy a helyi lakosság építkezéshez használhatta, akár ehhez is köthető a kőzetkibukkanás eredete. Mivel a feltárással foglalkozó tanulmányok erre nem adtak választ, ezért a későbbiekben célszerű a történeti források áttekintése.

A kibukkanás kiterjedése időben nemcsak az omlásokkal csökkent, hanem feltehetően a víztározó kialakításához kapcsolódva is változott. Ez megnehezíti a korábbi kutatók által leírt szintek azonosítását is. KORDOS (1981) egy határozott, 5-10 cm széles, csontokban gazdag szintet említ. Ezt egyelőre nem sikerült pontosan megelélni, a C udvar legalsó szintjén viszont sikerült egy csontokat nagyobb számban tartalmazó réteget, sávot elkülöníteni (HÍR János szóbeli közlése).



2.3 A feltárás képe a vízmű útja felől



2.4 A kőzetfal előtt képződött törmeléklető a D udvar felől nyugat felé tekintve



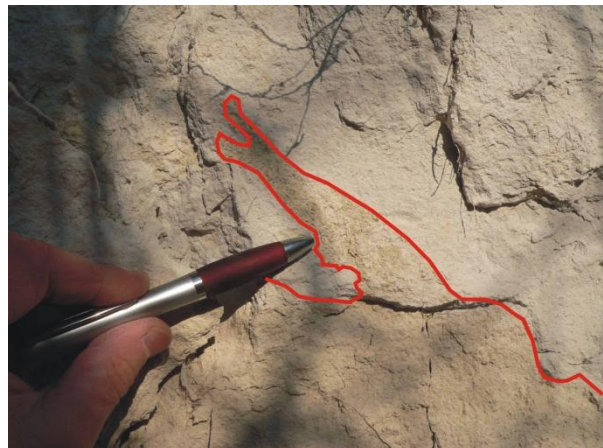
2.5 A kőzetfal törésrendszere az A udvarban



2.6 Zsákszerűen kiékelődő sötétebb, sárgás diatomás tufitréteg a D udvarban



2.7 Kiékelődő világosabb réteg a C udvarból



2.8 A 2.6 képen látható sárgás, durvább szemű diatomás tufit ujjyszerű bemélyedése a fehér portufába

3. A feltárással foglalkozó irodalom feldolgozása

A most következő fejezetben sorra veszem az általam fellelt irodalmi tételek közül mindazokat, amelyekben valamilyen formában említésre kerül a hasznosi várhegy nyugati oldalának diatómaföldes feltárása, illetve az attól nem messze található hasznosi 4-es számú fúrás (HAJÓS, 1962).

A cikkekről, tanulmányokról, könyvekről, illetve azok megfelelő részeiről előbb nagyon rövid, általános ismertetést adok, ezután pedig arról írok, hogy az adott forrás milyen megállapításokat tett a vizsgált helyszínnel kapcsolatban.

A források ismertetése után végül rövid összefoglalót adok arról, hogy a feltárással foglalkozó kutatók milyen megállapításokra jutottak, miben hasonlók eredményeik, illetve milyen eltérések tapasztalhatók megállapításaik között.

Az egyes források megjelenése óta a hegység földtani leírását elősegítő (pl. geokronológiai) nevezéktan több helyen átalakult. A forráselemzés során megtartom az abban szereplő eredeti elnevezéseket (tortonai, bádeni, stb.)

3.1 Id. Noszky Jenő (1912): Adatok a nyugati Mátra geológiájához

A Magyar Királyi Földtani Intézet 1911-ről szóló jelentésében található az összefoglaló, amelyben Noszky az 1911. évi felvételezés eredményeit ismerteti. Az 580 km²-es terület a Mátra nyugati és középső részét, illetve a Zagyva-völgyét mint geológiai tájhatárt foglalja magába (NOSZKY, 1912). Jelentésében a késő-oligocéntől a holocénig sorra veszi az egyes sztratigráfiai egységek jellegzetes közettípusait, azok települési viszonyait, előfordulásait a vizsgált hegység részekben.

A szarmata képződmények tárgyalásakor ír a szerző a Szurdokpüspöki és Gyöngyöspata közti medencéről, amelynek jelentős részét diatómás rétegek alkotják, félighósvízi és édesvízi fajokkal. Ezeket röviden ismerteti, előfordulási helyükkel együtt. A „diatomeás márgák” képződését nagyszabású gejzirműködéshez kapcsolja, amely a tengerrel csak időszakos összekötetésben lévő lagúnában történhetett. Feltételezi a rétegek egykori nagyobb kiterjedését is (Zagyva-völgy, pásztói Mátraalja [NOSZKY, 1912], két maradvány, a szurdokpüspöki kastély dombjának és a hasznosi várhegy keleti oldalának feltárulása alapján. A leszakadt takaródarabok megmaradását a rájuk hordódott törmelékrétegnek tulajdonította, mely megvédhette őket az eróziótól.

3.2 Id. Noszky Jenő (1927): A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai

Noszky 1927-ben megjelent munkája összefoglalja majd két évtizedes kutató- és térképező munkájának eredményeit, építve a korábbi ismeretekre. Az első igazán átfogó jellegű munka, monográfia, mely a Mátrának, illetve környékének földtani felépítését összefüggéseiben, rendszerben taglalta (KUBOVICS-PANTÓ, 1970)

A szerző az alsó szarmata „speciális képződményeiként” tekinti a diatomás rétegeket. Ebben a munkájában is elsősorban a Szurdokpüspöki és Gyöngyöspata közti medence „diatomaceás” üledékeit említi. Az alsó-szarmata keletkezésére utalnak szerinte a medence fenekén az „erviliás meszek”, a diatomás rétegek Hydrobiás, félígsósvízi betelepülései, illetve a felső-miocén riolitvulkanizmus tufái. A medence analógiája alapján a szurdokpüspöki kastélydomb útbevágásának, a selypi Pernye-puszta bányasíklója melletti hegyoldalnak, és a hasznosi várhegy keleti oldalának diatomás rétegeit is azonos korúnak feltételezi. A hasznosi feltárás esetében ezt a riolittufák közé betelepülő homokos, diatomás képződmények által látja bizonyítotttnak.

3.3 Székely András (1960): A Mátra hegység nyugati részének eredete és felszínformái

A Földrajzi Közlemények 1960-as kötetében megjelent tanulmány elsősorban a Kövicses völgyrendszerének geomorfológiáját taglalja. A terepbejárás jórészt Kubovics Imrével együtt történt, aki Székely rendelkezésére bocsátotta földtani megfigyeléseit. Így erre alapozva a hegységész eredetére vonatkozó megállapítások is közlésre kerültek (SZÉKELY, 1960).

A szerző a vizsgált terület kialakulásáról szólván az első fejezetben vázolja fel a „diatomás palák” keletkezését a következő módon. A középső „riolittufaszórást” követő hatalmas „andezitömlések” csökkenő aktivitásakor szerkezeti mozgások indultak, melyek a Zagyva árkanak, és a mai Kövicses-völgy alsó szakaszának süllyedéséhez vezetett. Erre a süllyedő területre nyomult be a tortonai, majd később a szarmata és a pannon tenger is (SZÉKELY, 1960). A feltörő forróvizes, kovás oldatok az öbölbe szállítódva kovamoszatok, diatomák milliárdjait éltette, és vékony limnokvarcit rétegeket is létrehozott. A lerakódó szürkés homokba, fehér diatomás palába riolittufit, andezitmálladék, és átmosott tufa is települt, utalva a hegység már megkezdődött lepusztulására (SZÉKELY, 1960).

Diatomás üledékek lelőhelyeként a Gombás-tető északi oldalának vízmosásait, a Madarász-patak által alámosott partfalakat, és a hasznosi várhegy keleti oldalának útbevágását említi. Emellett megemlíti a hasznosi 4-es számú fúrást is, ahol 104 és 235 m között, mintegy 130 méter vastagságban harántolta a fúrás a tortonai alígsósvízi, tengeri kovaföldes, riolittufás rétegeket. SZÉKELY (1960) szerint az öböl üledékei már az andezithegység pusztuló felszínére

települtek, megerősítve, hogy a hegység lepusztulása a fentebb említett módon már a vulkánosság idején megkezdődött, és jelentős volt.

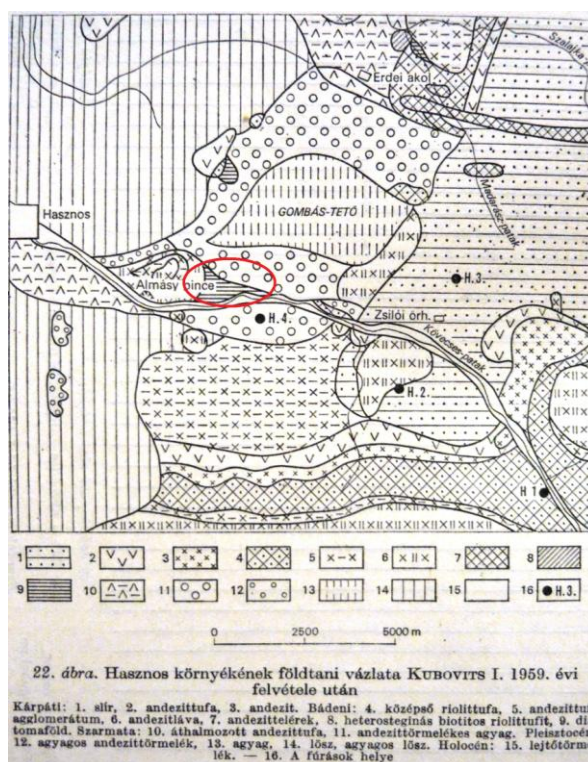
3.4 Hajós Márta (1962): A Mátraalja diatómás üledékeinek földtana: Kandidátusi értekezés

Hajós Márta a fosszilis diatómák legjelentősebb magyarországi kutatója volt a huszadik század során Pantocsek József mellett (BUCZKÓ, 2001). Szisztematikus, az őslénytan mellett a földtani viszonyokra és a potenciális ipari felhasználásra is kitékintő vizsgálatai éppen a Mátraalján, a nevezetes Szurdokpüspöki kovaföldbányában indultak.

Kandidátusi értekezésében a legkiemelkedőbb szurdokpüspöki feltárás mellett a hasznosi 4-es számú fúrás, a gyöngyöspatai 2-es számú fúrás, illetve Petőfibánya diatómás tufit közbetelepüléseit vizsgálta. Munkáját 1968-ban könyv formájában is kiadták a Geologica Hungarica Series Palaeontologica sorozat részeként „A Mátraalja miocén üledékeinek diatómái” címmel (BUCZKÓ, 2001).

Értekezését Hajós három nagy egységre osztotta. A bevezető részben a diatómás vizsgálatok módszertanát mutatja be, a minták begyűjtésének, preparálásának módjától kezdve azok makroszkopikus és mikroszkopikus leírásáig. A második nagy egység foglalkozik az egyes feltárások, fúrásszelvények vizsgálatával, majd az eredmények alapján az egyes helyszínek rétegeinek párhuzamosítása következik, illetve ennek alapján a terület ősföldrajzának felvázolása. A harmadik nagy egységet a diatómaföld ipari felhasználási lehetőségeit taglaló fejezet jelenti, az értekezést pedig a feldolgozott irodalom, és az eredmények alapján levont konklúziók zárják. A kandidátusi értekezéshez a közbeszúrt fényképeken kívül számos melléklet is tartozik, melyek jelentős része kézi rajzolású (térképek, szelvények).

A dolgozatomban vizsgált feltárulás Hasznoson, a várhegy keleti oldalában csak megemlítésre kerül, a következő módon: „a középső andezitösszlet-agglomerátum és pszeudoagglomerátum szintjére



3.1 Az Almásy-pince melletti diatómaföldes feltárás Hasznos környékének földtani vázlatán (Forrás: Hajós (1986))

diszkordanciával diatomás tufit és tufás diatómaföld rétegek települnek”. A továbbiakban ugyanis a Köviceses-patak bal partján mélyített Hasznos 4-es számú kőszénkutató fúrás rétegsorát vizsgálta a szerző a diatómák szempontjából.

A fúrás rétegsorának adatait 1942-ben Vitális Sándor, majd részletesebb rétegtani vizsgálatok alapján Vadász Elemér közölte. A rétegsor vékonycsiszolatait Vidacs A. készítette, a foraminiferákat Laky I., a puhatestűeket pedig Schréter Z. határozta meg (HAJÓS, 1962). Az alábbiakban a kandidátusi értekezésben található rétegsor kivonatát közlöm (HAJÓS, 1962, p. 82).

Kor(szak), fácies	Réteg száma	Mélység (m)	Kőzettani jellemzők	Őslények
Szarmata – Törmelékkúp	16	73,15 - 83,90	Görgetett andezitkavics (3-5 cm) kevés tufás anyaggal	
	17	83,90 - 94,15	Ugyanaz - egyes durvaporfios darabok erősen kalcitosak	
	18	94,15 - 104,00	Áthalmazott, bentonitosodott andezittufa - zöldesszürke, gyengén meszes, mállott, durvaporfios piroxénandezit-törmelékkal	
Szarmata – tortonai kiédesülés csökkentsósvízi – összlet	19	104,00 - 111,00	Diatómaföld - sárgásfehér, könnyű, laza, gyengén meszes. Mészcsövek, mészooid, a diatómák vékony páncélkái gyengén kovásodtak.	Édesvízi és gyengén sósvízi diatóma alakok
Tortonai - Tengeri összlet	20	111,00 - 129,00	Riolittufás diatómaföld - sárgásfehér, meszes, könnyű, laza, csillámos Biotit és muszkovit-csillámos, apró fehér horzsaköves, apró legömbölyödött kvarckavicsok.	• Szilikoflagellata és tengeri kovaalga - maradványok: – <i>Osterigerina planorbis</i> d’Orb. – <i>Uvigerina tenuistriata</i> d’Orb. – <i>Bolivina plicatella</i> Cushman. • Sok szivacsstű, szferaszter • Sok az Ostracoda. • <i>Cardus</i> sp., <i>Ervilis</i> sp. maradványok • Halpikkelyek
	21	129,00 - 134,25	Agyagos, meszes diatómaföld, tufaszórás nyomokkal	• Tengeri kovaalga-maradványok, – <i>Virgulina schreibersii</i> Czj. – <i>Nonion boueana</i> d’Orb. – <i>Rotalia papillosa</i>

				d'Orb. • Sok szivacstű, szteraszter, szferaszter • Ostracoda • Cardium edule L., Abra alba (Wood) var., Pellucida (Brocc.) kőbelek és meg nem határozott kagylókőbelek, Ervilia sp., Mactra sp., Dentaliumsp., Spatangida-tüske
	22	134,25 - 148,07	Diatómaföldes riolittufit - agyagos, erősen meszes, kövületes. Mésztartalom meghatározása bizonytalan eredményre vezetne a mészvázú kövülettartalom miatt. Csiszolata: karbonátos, foraminiferás, üledékes kőzet, vízbe hullott kristálytartalmú riolittufás elegyrészekkel, 0,6 m körüli átmérőjű fluidális szerkezetű andezitlapillivel.	• Szilikoflagellaták, tengeri diatomák: – Nonion boueana d'Orb. – Bulimina elonagata d'Orb – Osterigerina planorbis d'Orb. – Rotalia papillosa d'Orb. • Sok szivacstű, szferaszter • Cardium sp., Ervilia sp., Dentalium sp. Maradv.
	23	148,07 - 151,07	Ugyanaz Tufás, diatomás mészmárga - kövületes, kőbeles közbetelepüléssel	• Tengeri kovaalgák – Lithotamnium ramosissimum Reuss törmeléke – Nonion beueana d'Orb. – Amphistegina radiata j.M. – Bolivina punctata d'Orb. – Bulimina buchiana d'Orb • Szivacstűk, szteraszterek • Echinustüske • Ostracoda • Halpikkelyek
	24	151,07 - 156,05	Diatómaföldes tufit - kövületdús, agyagos	• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták – Nonion boueana d'Orb. – Rotalia papillosa d'Orb. • Kovavázú szivacstűk, szferaszterek • Mollusca-héjtöredék, Ervilia sp. • Echinus-tüske • Ostracoda, • Halpikkelyek • Halmaradvány

	25	156,05 - 157,00	Tufás homokkő - aprószemű laza, sárgásfehér, csillámos, erősen meszes, biotitos riolittufából átmosott, átdolgozott	Tengeri kovaalgák, Szilikoflagellaták, Szivacstűk
	26	157,00 - 187,40	Diatómaföldes tufit - erősen meszes Agyagos és kovaföldes padok váltakoznak	• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták – Nonion commune d'Orb. – Nonion boueana d'Orb. – Robulus cultratus /Montf./ – Rotalia papillosa d'Orb. • Sok szivacstű, szteraszter • Ervilia sp. csigaköbelek • Cardium sp, kőbél-töredék • Sűrűbb bordás? Abra alba (Wood) • Var.pellucida (Brocc!), meg nem határozható kagylótöredékek • Dentalium? • Ostracoda • Tengeri sün, Echinus-tű • Halpikkely
	27	187,40 - 194,30	Finomhomokos, agyagos, diatómaföld, barnás-zöldszürke, csillámos, erősen meszes, kővület-lenyomatos 2-3 cm-es tufittörmelékekkel	• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták – Bulimina elongata d'Orb – Rotalia papillosa d'Orb – Nonion boueana d'Orb. • Sok szivacstű, szteraszter, szferaszter • Ostracodák • Halmaradvány
	28	194,30 - 202,30	Diatómaföld - finomszemű riolittufás, sárgásfehér biotitos- muszkovites, meszes	• Tengeri kovaalgák – Bulimina elongata d'Orb – Rotalia papillosa d'Orb – Nonion boueana d'Orb. – Virgulina schreibersii Czj. • Szivacstűk, Szivacstű szteraszterek • Ostracoda
	29	202,30 - 211,00	Riolittufit - finomszemű, fehér, laza, horzsköves, biotitos, felső része már erősen kovaföldes, mélyebb rétegei kovaalga-meddők. Kővület-meddő, mikroszkóposan: kagylós törésű kvarc és kőzet-üvegszilánkok halmozata, diatóma-páncélok nélkül.	

	30	211,00 - 216,15	Laza, tufás homokkő - riolittufából átdolgozott, szállított, biotitos, horzsaköves, sárgásszürke	
Édes és aligsós vízi /tavikréta/ összlet	31	216,15 - 220,00	Mésziszapos kováföld - sárgásfehér	Édes-aligsós vízi kovaalgák Szivacsstű Mollusca-héjtöredékek CO ₂ =13,04% CaCO ₃ =29,65%
	32	220,08 - 221,15	Limnoopalit - szürke	Hidrobia stagnilis Bapt. maradvány
	33	221,15 - 221,50	Agyagos sötétszürke andezittufit, morzsálékony, bentonitosodott kőzetüveg Andezittufa hozzákeveredésére utaló plagioklász földpát, alapanyag-töredék és kevés riolittufára utaló szilánkos kvarc és horzsakőtöredék.	Édes-aligsós vízi kovaalgák, kisméretű, kevés számú példánya
	34	221,50 - 225,40	Homokos andezittufit - szürkessárga, aprószemű andezitdarabok, riolittufa - törmelékkel Mikroszkóposan: túlnyomórészben anizotrop, kovás anyaggal impregnált iszapos üledék, andezittufa hozzákeveredésére valló plagioklász és alapanyag- töredékkel, igen kevés riolittufára uraló kvarc és horzsakőtöredékkel.	

A fúrásminták anyaga finomrétegtani értékelésre már nem volt alkalmas, de a diatómák vizsgálata alapján HAJÓS (1962) három különböző kifejlődési szintet különített el, amelyeket a rétegtani táblázatban is jellemzett.

I. Alsó, édes- vagy aligsós vízi telep: a mésziszapos diatómaföldet a fúrás 216,15-221,50 m mélységben harántolta. A szerző a diatómafajok százalékos kiértékelése során, azok életterének ismerete alapján arra jutott, hogy partszegélyi, édes- vagy aligsós vízi, tápanyagokban gazdag környezetről lehetett szó.

II. Tengeri összlet: az alsó összlettől 14 méteres riolittufás közbetelepüléssel elválasztott riolittufás diatómaföld, agyagos-meszes tufit rétegsort 202,30-111 m mélyen harántolta a

fúrás. A fosszilis diatómák jelenleg is élő, recens rokonfajai alapján megállapítható, hogy nyílttengeri, meleg vizű környezetről lehetett szó. Az eltérő rétegekben ezek mellett egyéb maradványok is előfordulnak. A jelentős számban előforduló kovaszivacsstűk feltehetőleg a *Latrunculia* genus maradványai lehetnek (HAJÓS, 1962). Jellemzőek a gömb alakú, kovatűkből összetett testek, a szteraszterek is, melyek szerkezete a tengeri *Stellata* genus fajaira jellemző (HAJÓS, 1962), és a szerző által vizsgált mátraaljai üledékek közül egyedül itt lelhetők fel.

III. Csökkentsósvízi diatómafield: a sárgásfehér, laza, könnyű, gyengén meszes diatómafieldet 104-111 méteres mélységben harántolta a fúrás. Bár a mintavétel alapján diszkordancia nélkül települ a tengeri diatómás összletre, HAJÓS (1962) szerint a 19-es és 20-as minta közötti, teljesen eltérő kovaalgaállomány mintavételi hiányt valószínűsít. A réteget csökkentsósvízi környezetet kedvelő fajok jellemzik, a tengeri és az édesvízi fajok egyaránt hiányoznak. Az eutróf, sekélyvizű, lefűződött öböl a tengerrel semmilyen kapcsolatban nem állt, még esetleges bemosódás (pl. kovaszivacsok bekerülése hullámvázak kapcsán) alapján sem, de még a kiédesülése sem történt meg.

HAJÓS (1962) a szurdokpüspöki alapszelvény részletes leírása és a Hasznos 4-es fúrás mintáinak elemzése alapján megállapította, hogy az egymástól mindössze 9 kilométerre fekvő két helyszín azonos üledékgyűjtő része volt. Mivel a hasznosi fúrásból már csak elraktározott maradékminták álltak rendelkezésre, a finomrétegzés, a pontos fáciesváltozás megállapítására nem volt lehetőség, de az azonosság megfelelően bizonyítást nyert az alábbiak alapján (HAJÓS, 1962):

- Mind a hasznosi, mind a szurdokpüspöki vizsgálati helyszínen fellelhető az agyagos, bentonitosodott andezittuffit, illetve Hydrobiás, limnoopalitos rétegek, melyekre mészsizapós diatómafield települ
- A hasznosi, Hydrobiás, limnoopalitos rétegekre települő 31-es minta a kovaalgák alapján azonosítható a szurdokpüspöki alsótelep I. szelvényének 16-17. számú rétegeivel (HAJÓS, 1962)
- A hasznosi fúrás tengeri összlete, és a szurdokpüspöki feltárás felső tengeri diatómafieldtelepének diatómafajai és ősmaradványai azonosak.

A két vizsgálati helyszín párhuzamosítása alapján HAJÓS (1962) részletes, vizsgálati eredményekkel jól alátámasztott paleogeográfiai rekonstrukciót közölt, amely egyaránt érvényes a szurdokpüspöki, a hasznosi, és a gyöngyöspatai kifejlődésre is, mivel diatómafaunájuk alapján rétegeik párhuzamosíthatók voltak. Hasznos esetében a vizsgálat a H4-es fúrás rétegsora alapján készült, de a fentiek alapján megállapításai kiterjeszthetők a tőle

párszáz méterre fekvő hasznosi várhegy keleti oldalának feltárására is. Az alábbiakban tehát HAJÓS (1962, 1986) leírását közlöm.

A mátraaljai diatómás összletek képződése a „helvétí” tengertől lefűződött üledékgyűjtő medencében indulhatott meg. Hasznos feltehetőleg ennek peremén helyezkedhetett el, és csak kisebb részeket borított víz, amelyben a helvétí tenger sósvízi diatómafajai már jórészt kipusztultak, de az édesvízi fajok tömeges megjelenéséhez már rövid volt az idő. A partokról behordódó szárazföldi ásványi alkotórészekkel, szerves törmelékekkel ugyanis gyorsan töltődött a terület, amely megújuló riolittufa-vulkanizmus színtere maradt és végül szárazulattá vált (HAJÓS 1962,1986).

Ezt követte egy viszonylag gyors, de fokozatos térszínsüllyedés, ami a tenger benyomulásával járt. Tengeri foraminiferák, szivacsstűk, és tengeri diatóma fauna jellemezte az ekkor lerakott rétegsort, melyben jelentős a közbetelepülő tufit aránya is, utalva a tovább folytatódó riolittufa-vulkanizmusra.

A 90 méter vastag tengeri összletre a fűrásminták alapján diszkordancia nélkül csökkentsósvízi rétegek települtek Hasznoson és Gyöngyöspátán, míg Szurdokpüspökin ennek (már?) nincsenek nyomai. A tengertől való lefűződés oka lehetett gyors kiemelkedés, de a terület erőteljes feltöltődése is. Mindenesetre a tengeri összeköttetés teljes mértékben megszűnt, hiszen tengeri diatómák töredékei, vagy Silicoflagellaták még bemosódással, vagy áthalmozással sem kerültek az üledékbe. A nem teljesen kiédesedett víz így csökkentsósvízi halofil taxonok élőhelyét jelentette (HAJÓS 1962, 1986). A H4-es fűrás esetében ezt a záró összletet áthalmozott, bentonitosodott andezittufa fedte be.

3.5 Kubovics Imre (1963): Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai

Kubovics Imre cikke a Földtani Közlöny 93. kötetének 4. számában jelent meg.

A vulkáni eredetű képződmények bemutatását követően ír a tortonai-szarmata és pleisztocén üledékes összletről. Diatómaföld-előfordulást három helyszínen említ, melyek településviszonyai különböznek. A Gombás-tető nyugati oldalának homokos (Madarász-patak) és finom tufitos (Gombás-tető) diatómaföldje a „középső riolittufa összletre” települ denudációs diszkordanciával, éppúgy, mint a Kövicses-patak bal partján, a hasznosi 4-es számú fűrás hasonló kifejlődésű rétegei esetében. Ezekről eltérően a hasznosi várhegy keleti oldalának feltárása a „középső andezitre” települ, szögdiszkordanciával (KUBOVICS, 1963).

A Gombás-tető összlete tengeri tuskésbőrűekben, kagylókban és egyéb ősmaradványokban gazdag, de kormeghatározásra alkalmatlan (KUBOVICS, 1963). A Hasznos 4-es fűrás

rétegsorát a szurdokpüspök diatomit-feltárással együtt HAJÓS M. (1962) vizsgálatai alapján a felső-tortonai helyre helyezte.

3.6 Kubovics Imre – Pantó György (1970): Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzsönyben

Az 1970-ben megjelent könyv két elkülönülő részből áll, amelyek a Mátra, illetve a Börzsöny vulkanológiai, geokémiai vizsgálatainak eredményeit mutatja be. Kubovics Imre a Mátrát, annak is északnyugati és északkeleti részét elemezte, míg Pantó György a Börzsöny értelmezését végezte.

A munka az 1957-ben, Szádeczky-Kardoss Elemér vezetésével megkezdett mátrai földtani-geokémiai-vulkanológiai vizsgálatok eredményeit összegzi 1965-ig. A kutatást 1959-ben az Északkelet-Mátrára is kiterjesztették a fejlődéstörténet és a vulkáni tevékenység kérdéseinek pontosabb megválaszolója végett.

A hegység földtani-vulkanológiai felépítéséről szóló fejezetben, a tortonai-szarmatapiocén-pleisztocén üledékes képződmények között kerül megemlítesre a hasznosi feltárás, a felsőhelvétii-alsótortonai vulkánosság (KUBOVICS, 1970) utáni tengerelöntés üledékei között. A Kövicses-völgy középső szakaszának helyszínei közül HAJÓS M. (1962) vizsgálatai alapján közli, hogy a H4-es fúrás denudációs diszkordanciával települ az alsótortonai riódácittufára, míg a lesüllyedt helyzetű hasznosi várhegynél lévő feltárulás szögdiszkordanciával települ a középső andezitösszletre (KUBOVICS, 1970). Anyagát áthalmozottnak tekinti, benne kormeghatározásra alkalmatlan maradványokról, kovaszivacstükről, tengerisün-tüskékről ír. HAJÓS M. (1962) Szurdokpüspökin és a közeli H4-es fúrás anyagán végzett vizsgálatai alapján korát tortonainak adja meg, és az említett helyszíneken leírt felső tengeri összletbe sorolja (KUBOVICS, 1970).

3.7 Varga Gyula - Csillagné Teplánszky Erika – Félegyházi Zsolt (1975): A Mátra hegység földtana

A Magyar Állami Földtani Intézet 1975-ös évkönyvét alkotó mű a hegységről máig készült legrészletesebb, legszélesebb körű összefoglaló munka, földtani monográfia. Az 1958-1968-ig tartó részletes földtani térképezéshez kapcsolódó kutatások, vizsgálatok eredményei jelennek meg benne, belefoglalva a korábbi földtani, bányászati kutatások megállapításait is.

E munkában a hasznosi várhegy alatti feltárás megemlítesre kerül, de nem teljesen egyértelmű módon. A Mátra diatómás összletének korát a tortonaira helyezi, elfogadva HAJÓS M. (1968) és Schréter Zoltán ilyen megállapítását, és elvetve NOSZKY J. (1927) és Vigh Gyula véleményét, akik a szarmatára helyezték képződését (VARGA et al, 1975). Az összlet VARGA

ET AL. (1975) szerint a HAJÓS M. (1968) által elkülönített alsó édesvízi, tengeri, illetve felső, aligsósvízi réteg. A képződmények jellemzését, leírását, kialakulásuk magyarázatát, az ösföldrajzi képet is HAJÓS (1968) munkája alapján adják meg.

A szerzők röviden ismertetik a HAJÓS (1968) által vizsgált három helyszín, a szurdokpüspöki diatómaföld-bánya, a Hasznos 4-es fúrás és a Gyöngyöspata 2-es számú fúrás kifejlődését, az édesvízi, aligsósvízi, tengeri összletek, illetve a diatómamentes kőzetek (riolittufa, limnoopalit) közbetelepülések helyzetét, vastagságát. A H4-es fúrás rétegsorát leginkább a szurdokpüspöki feltárással tartják hasonlónak. Mindkét helyen a „középső andezittufa” képezi a fekűt, melyre édesvízi, aligsósvízi diatómás összlet, majd riolittufa közbetelepüléssel tengeri összlet települ. Ezek mellett kiemelik a hasznosi fúrás eltérő vonásait is, mint az egyszerűbb, mészsizapos felépítésű alsó, édesvízi összletet, illetve a nagyobb mennyiségű szórt vulkáni anyagot tartalmazó tengeri összletet, amit riolittufás diatómaföld, diatómás, meszes tufitrétegek, márga- és homokkő-betelepülések alkotnak (VARGA et al., 1975). A szurdokpüspöki helyszínnel közösen leírt ösföldrajzi kép gyakorlatilag a HAJÓS (1968) által felvázolt kép kivonata, így ennek ismertetésére csak dolgozatom záró fejezetében fog sor kerülni.

Az egyes helyszínek leírása mellett a diatómás összletet közettani alapon 3 csoportba osztották. Ezek százalékos eloszlását meg is adták az egyes helyszíneken belül.

Az egyes kőzetváltozatok bélyegeinek ismertetése után végül a HAJÓS (1968) vizsgálatai során kimutatott ősmaradványok listáját közlik, táblázatba foglalva.

Mint azt már korábban említettem, a hasznosi feltárás említése nem egyértelmű a művön belül. A tortonai képződmények között ugyanis a közeli H4-es fúrás rétegsorát, említik, nem pedig a vár alatti feltárást. Annál érdekesebb, hogy a szarmata képződmények között említésre kerül a hasznosi várhegy lába a Kövicses-patak középső szakaszán belül, ahol a szerzők szerint osztályozott, áthalmozott tufa található zónás plagioklászokkal, koptatott kvarcsezemcsékkel, néhol kovaszivacstű és diatóma maradványokkal (VARGA et al., 1975). Sajnos nem említik, hogy a várhegy melyik oldalán található a feltárást, így nem tudható, hogy a keleti, általam is vizsgált feltárásról van-e szó. Ráadásul az itt megállapított szarmata kor problémássá tenné a korábban már tortonainak (bádeninek) besorolt Hasznos környéki lelőhelyek korbesorolását is.

3.8 Kretzoi Miklós (1976): Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces gyűjteményében

A MÁFI 1974-ről szóló évi jelentésében megjelent rövid közleménysorozat egy olyan kezdeményezés első darabját jelentette, melynek célja az volt, hogy a korábban rövid

terjedelmük miatt nehezen publikálható szórványlelet-leírások folyamatos irodalmi feldolgozása, és ezáltal hozzáférhetősége lehetséges legyen (KRETZOI, 1976).

A három említett lelet egyike a hasznosi diatómaföldes feltárásból származó *Palaeomeryx Eminens* M3 fogazat, melyet Rakovits Zoltán geológus gyűjtötte be és jutatta el a MÁFI-ba egy teknős páncéltöredékkel együtt (*Testudo* Sp.).

A leírásban röviden taglalja a *Palaeomeryx Eminens* fajbesorolási kérdéseit, illetve a fogazat paramétereit is ismerteti. A lelet időbeni lehatárolása kapcsán megállapítja, hogy a feltárás korábban megadott tortonai (bádeni) kora (HAJÓS, 1962, 1968), illeszkedik a faj bádentől a szarmatáig, alsó-pannonig húzódó fajöltőjéhez (KRETZOI, 1976).

Érdekesség, hogy a tufás diatómaföld feltárulását tévesen a Pásztó-Hasznos közötti út egyik bevágásaként adta meg (KORDOS, 1981).

3.9 Kordos László (1981): A hasznosi felső-miocén gerinces lelőhely kora emlős zonáció alapján

A MÁFI 1979-ről szóló évi jelentésében megjelent rövid tanulmányban KORDOS (1981) az első igazi magyar miocén gerinces fauna-lelőhely előzetes leírását adja. Első, mivel bár korábban már 71 miocén gerinces lelőhely ismert volt, ezek fajszáma mindenhol kevesebb volt ötnél, így faunának nem voltak nevezhetők (KORDOS, 1976). A KRETZOI (1976) által vizsgált *Palaeomeryx Eminens* lelőhelyét - ahonnan 1974-ben Rakovits Zoltán juttatta el a mintákat a MÁFI-ba – Kordos többszöri terepbejárás után 1975-ben találta meg, a csontokban gazdag szintet pedig 1979-ben sikerült meglelni.

A feltárást a Hasznos és Mátrakeresztes közti országút 8. kilométerénél, a hasznosi várhegy oldalában találta meg, javítva KRETZOI (1976) tévedését, aki a műút bevágásaként adta meg azt. A fehér, porlós diatómaföldben szórványosan talált csontokat, de kimutatott egy majdnem függőleges, 5-10 cm széles sávot is, amelyben tömegesen fordultak elő teknőspáncél-töredékek (*Testudo* Sp.).

A lelőhelyről 1979-ben begyűjtött 400-500 kilogrammnyi üledékből több eljárás (fagyasztás, vegyi kezelés, iszapolás) elvégzése után, részleges válogatással sikerült kinyernie számos ősmaradványt. 13 szárazföldi gerinces fajt adott meg előzetes listájában, ezeken kívül pedig tengeri cápák és ráják fogmaradványait is kimutatta.

A tufás diatómaföld keletkezését szárazföldi, mocsaras környezethez kapcsolta a szárazföldi gerincesek jelenléte alapján, míg a tengeri gerinceseket is tartalmazó diatómaföldet szárazföldi áthalmozódásúnak tartotta (KORDOS, 1981).

A gyűjtött leletanyag jellemző fajait Pierre Mein 1975-ös neogén emlős-zonációjában KORDOS (1981) az MN 6-7-es zónába sorolta. A korolás kapcsán a következőket adta meg:

- L. Benda és J.E Meulenkamp 1979-es korrelációs táblázatában az MN 6-7-es zóna kora: kb. 14 millió év
- a Mátrai Vulkanit Formáció K-Ar mérésének átlagértéke (HÁMOR G. et al, 1976): 13,5 millió év
- a bádeni képződmények további K-Ar méréseinek átlagolt kora (HÁMOR G. et al, 1979): 14,5 millió év

3.10 Kordos László (1986): A hasznosi és a szentendrei felső-miocén hörcsögök (Cricetidae, Mammalia) rendszertani és rétegtani vizsgálata

A MÁFI 1984-ről szóló évi jelentésében megjelent tanulmány célja, hogy a hasznosi diatómaföldes feltárás és a szentendrei Cseresznyés-árok szárazföldi-édesvízi üledékösszletének hörcsögeit rendszertani és rétegtani szempontból értékelje.

A hasznosi lelőhely ismertetése kapcsán a szerző alapvetően a korábbi munkájában (KORDOS, 1981) megadott közli a feltárás helyszínét. Fontos kiegészítése a korábbi leírásnak, hogy a szárazföldi-mocsaras eredetűnek gondolt tufás diatómaföld a hasznosi várhegyet is felépítő Mátrai Vulkanit formáció kőzeteire települ, diszkordanciával. Mindez egybevág HAJÓS (1962) hasonló megállapításával, aki a középső andezit összletet adta meg feküként.

A vizsgálatok alapján a két lelőhelyen kimutatott négy Cricetidae szükségessé tette a korábban (KORDOS, 1981) megállapított emlős-zonáció revízióját. Az ott még MN 6-7-es zónákba datált leletek az új megközelítés szerint az MN 8 (*Deperetomys hagni*), az MN 8-9 (*Megacricetodon*), illetve az MN 6-8 (*Eumyarion*) zónákhoz kapcsolódnak (KORDOS, 1986). Mindezek alapján a szerző azt valószínűsíti, hogy az üledékek a bádeni legvégén, vagy a szarmata elején, a bádeni-szarmata vulkanitokhoz kapcsolódva rakódhattak le.

3.11 Hajós Márta (1986): A magyarországi miocén diatomás képződmények rétegtana

Hajós Márta 1986-ban megjelent műve az 1950-es évektől Észak-Magyarországon, a Dunántúli-középhegységben, illetve a Mecsekben végzett diatóma-kutatási eredményeit foglalja keretbe.

A helyszínek leírása inkább a korábban már publikált eredmények kivonata, és céljuk, hogy egységében láthatók legyenek a magyarországi miocén diatóma előfordulások.

A mátraaljai kifejlődési terület (HAJÓS 1986) a Bádeni Agyag Formáció tagjaként szerepel. A hasznosi várhegy oldalában fekvő feltárás nem kerül szóba, kizárólag a Hasznos 4-es fúrás

eredményeit közli, kandidátusi értekezéséből (HAJÓS 1962) kivonatolva. Ez utóbbi munka kézzel rajzolt ábráihoz és térképeihez képest azonban itt már jó minőségű illusztrációk állnak rendelkezésre. A környező feltárásokkal való korrelálás, illetve az ősföldrajzi rekonstrukció is pontosabbá vált.

3.12 Solt Péter (1991): Tengeri halmaradványok a hasznos környéki felső-miocénből

A Magyar Állami Földtani Intézet 1989. évről szóló jelentésében található cikk a Kárpát-medence egyik legutolsó, nyíltvízi elemekben gazdag halfaunáját taglalja (SOLT, 1991). A cikk megírásának időpontjáig 61 db halfog került elő, ezáltal a szárazföldi gerinces maradványokhoz (KORDOS 1981, 1986) hasonlóan igen jelentős feltárásnak minősül.

A lelőhely általános földtani ismertetését követik az egyes taxonok leírásai. A hasonló fajokat tartalmazó lelőhelyek rövid ismertetését követően a cikk végül az egyes lelőhelyek leletanyagát foglalja táblázatba.

A szerző az általános földtani jellemzés során a korábbiaknál pontosabban adja meg a feltárás helyzetét: a Cserteri-vártól keletre található domb aljában, a hasznosi vízmű kerítésén belül található 30 méter hosszú, 5-6 méteres vastagságban felszínre bukkanó tufás diatómaföld az „andezit agglomerátumra” diszkordanciával települ (SOLT, 1991).

Az összlet képződése kapcsán csak rövidebb szállítódást feltételez, mivel a kényesebb természetű halfogak töredékesek ugyan, de koptatottságot, csiszolódást nem mutatnak. A rövid szállításra utalva megemlíti, hogy a szárazföldi gerinces maradványok is alig koptatottak, összetartozó teknőspáncél-lemezek, illetve ép agancsok kerültek elő a korábbi kutatások (KRETZOI, 1976, KORDOS, 1981, 1986) során (SOLT, 1991). Hiányolja a puhatestű ősmaradványokat, melynek lehetséges magyarázatát abban látja, hogy a halfogak jobban belesüllyedtek a finom diatómás iszapba, mint a puhatestűek házai, így később ez a halfogakat tartalmazó réteg tudott összefogazódni a véleménye szerint szárazföldről behordódó tufás, andezitkavicsos üledékkel.

Az összlet korára vonatkozóan KORDOS (1986) eredményeit veszi alapul, aki a hörcsögmaradványok alapján a lelőhelyet a felső-bádeni-szarmata határral rokonítható MN 7-8-as biozónába sorolta. Litosztratigráfiai pedig HÁMOR Gézára (1985) hagyatkozik, aki a szarmata emelet Sajóvölgyi Formációjának tagjaként értelmezte a feltárást. SOLT (1991) a halfauna alapján is a felső-bádeni-szarmata kort látja megerősítettnek, a visszahúzódó tenger miatt csökkenő méretű felső-bádeni fajokkal, illetve nagy számú szarmata, fenéklakó fajjal. Az egyre inkább szűkülő, csökkenő sótartalmú életteret támasztják alá a nagyobb fajokat

felváltó kisebbek, illetve az egyes fajokon belül is megfigyelhető méretcsökkenés. A szerző szerint így a környék utolsó, még nyílt tengeri halfaunája a hasznosi lehetett.

3.13 Összefoglalás

A fejezetben 12 forrást ismertettem röviden, melyek vagy a hasznosi várhegy aljában található feltárással, vagy pedig az ahhoz közeli, azzal feltehetően azonos kifejlődésű Hasznos 4-es fúrással foglalkoznak, vagy legalább megemlítik. Elmondható, hogy a Mátrán belül a Hasznos környéki diatómaföld-előfordulás nem tartozik a legrészletesebben vizsgált helyszínek közé, a hegység megismerését célzó általános földtani kutatásoknak nem állt homlokterében. Őslénytani kutatások ugyan több alkalommal folytak a helyszínen és jelentős eredményeket is hoztak, de kutatási volumenében, jelentőségében a hasznosi feltárás elmaradt a 9 kilométerrel délebbre fekvő, jóval ismertebb szurdokpüspöki kovaföldbányától.

A források elemzésekor megfigyeltem, hogy az egyes szerzők megállapításaiban, közléseiben elsősorban az összlet korolása kapcsán születtek eltérő vélemények, de a rétegtani és települési viszonyoknál is eltérő megközelítéseket láthatunk. Az alábbiakban ezeket mutatom be röviden.

A rétegtani viszonyokról az első említés SZÉKELY Andrásról (1960) származik, aki szerint a Hasznos környéki diatómás üledékek az andezithegység pusztuló felszínére, a középső andezitvulkánosság termékeire települnek. HAJÓS (1962, 1986) szintén ezt a nézetet viszi tovább, szerinte is a „középső andezitagglomerátumra és pszeudoagglomerátumra”, illetve andezittufára települnek a feltárás, illetve a fúrás diatómás rétegei. Ettől némileg eltérő felfogást képvisel KUBOVICS (1963, 1970), aki szerint a H4-es fúrás denudációs diszkordanciával a középső riolittufára települ, míg a hasznosi várhegy a szerző véleménye szerint lesüllyedt tömbjének feltárásának fekvője a középső andezit. A VARGA et al. (1975) féle monográfia HAJÓS (1962, 1968) megállapítását fogadja el, a középső andezittufa fekvével. Nincs ez másképp KORDOS Lászlónál (1981, 1986), és SOLT Péternél (1991) sem. Előbbi a Mátrai Vulkanit Formációt (gyakorlatilag a középső andezit összlet), utóbbi pedig az „andezit agglomerátumot” adja meg fekvő kőzetként.

A települési viszonyoknál is nagyobb szórást mutat a képződmény korának megállapítása. A feltárás legkorábbi ismertetője, ID. NOSZKY JENŐ (1910, 1927) őslénytani és közettani alapon egyaránt a szarmatára helyezi a Pásztói-Mátra diatómás üledékeinek kifejlődését. Ettől eltérő felfogást képvisel SZÉKELY (1960), HAJÓS (1962, 1986), KUBOVICS (1963, 1970) és VARGA et al. (1975), akik a diatómás összletek kifejlődését alapvetően a tortonai (mai nevezéktan szerint bádeni) idejére helyezik, HAJÓS (1962, 1968) és KUBOVICS (1963) szerint

felső tortonai-szarmata korú. Az ő megállapításaik a települési helyzeten, illetve a diatóma-fauna vizsgálati eredményein alapulnak.

Az 1970-es évektől megindult ősgerinces vizsgálatok az egyes fajok időbeli elterjedése alapján próbálták a feltárás korát megállapítani. Az első leleteket leíró KRETZOI (1976) a fajok koröltője alapján megerősíti a HAJÓS (1962) által megállapított bádai (tortonai) kifejlődést. KORDOS (1981) kezdetben a szárazföldi gerinces faunát Pierre Mein neogén emlős-osztályozása alapján az MN 6-7 zónába sorolta. Később (KORDOS, 1986) a hörcsögfogak újabb vizsgálata alapján azok korát revideálta, és az új megközelítés szerint az üledékképződés ideje a bádai-szarmata határa lehetett. A halfauna vizsgálata alapján SOLT (1991) is a felső-bádai-szarmata kort valószínűsíti.

A keletkezési, ösföldrajzi viszonyokról szintén érdekes megállapítások születtek. NOSZKY (1910) szerint a tengerrel csak időszakos kapcsolatban álló lagúnákban működő gejzírek hozták létre a „diatomeás márgákat”. HAJÓS (1962) részletes ösföldrajzi képet vázolt fel a H4-es fúrás alapján. Eszerint az alsó, édes- vagy alagsósvízi összlet a tengertől elgátolt, partközeli régióban keletkezett, majd ide nyomult be a bádai tengerelöntés, ami később elgátolódott a tengertől, így kialakítva a csökkentsósvízi, felső összletet. Ezt az eseménysort vette át VARGA ET AL. (1975) monográfiája is.

KUBOVICS (1970), KORDOS (1981) és SOLT (1991) a feltárás úgymond áthalmozott jellegére hívja fel a figyelmet. KORDOS (1981) szerint a tufás diatómaföld szárazföldi, mocsári eredetű, a tengeri összlet is szárazföldi áthalmozódású. SOLT (1991) viszont csak rövid szállítódást feltételez a halfogak gyenge koptatottsága, illetve a viszonylag ép szárazföldi gerinces leletek alapján.

Összességében a források alapján megállapítható, hogy a hasznos környéki diatómaföld-előfordulás őslénytani viszonyairól rendelkezünk a legrészletesebb információkkal, mivel ezt vizsgálták legtöbb oldalról (kovavázúak, szárazföldi gerincesek, halfauna). A települési viszonyokról írottak is a legtöbb esetben hasonlóak. Szinte minden forrás a középső andezit összletet adja meg feküként, a feltárással behatóbban foglalkozó kutatók (KUBOVICS 1970, KORDOS 1981, SOLT 1991) pedig különböző mértékben, de áthalmozottnak vélik a tufás diatómaföldet. A leginkább eltérő véleményeket az üledék pontos kora kapcsán láthatjuk. Az eltérő megközelítések bádai, szarmata vagy a kettő közötti (felsőbádai–szarmata) képződést feltételeznek, aminek pontos eldöntése csak alapos abszolút kormeghatározással lenne lehetséges. Közelítőleg azonban a kutatók jól el tudták helyezni a feltárást a mátrai fejlődéstörténeten belül.

4. Petrográfiai leírások

A feltárás 4 udvara közül háromból (A, B, C) származnak minták (Hír János által gyűjtött, illetve saját gyűjtésem), közülük az A és a C udvar bizonyos példányaiból készültek vékonycsiszolatok. A mintákat alapvetően három nagy csoportra, vizsgálati egységre bontottam.



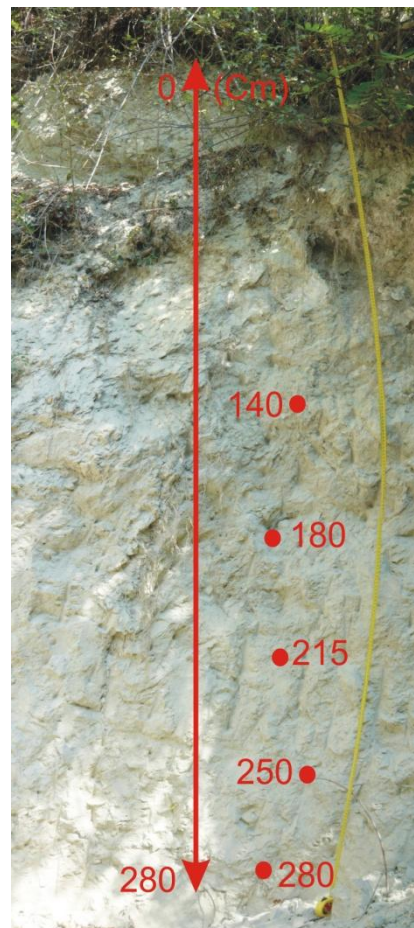
4.1 A fő (és azonosítható) mintavételi pontok

Az első egységet az 1 centimétert meghaladó nagyságú litoklasztok jelentették. A kicsi, pár centiméteres daraboktól az öklömnyi méretűeken át egészen a fejnyi nagyságú kőzetekig több mint 100 darab minta került begyűjtésre. Közülük háromról készítettem vékonycsiszolatot, az eddig elkülönített három fő típus alapján, melyek a következők: 1. erősen hólyagos, üveges alapanyagú szürkés kőzettípus (HVV1-es csiszolat), 2. erőteljesen átalakult, vörös-fekete színű, oxidált, hólyagos típus (HVV2-es csiszolat), 3. az 1-es típusnál kevésbé hólyagos, átalakult kőzettípus (HVV3-as csiszolat). A csiszolatok segíthetnek a pontos mátrai kőzettípus meghatározásában, információkat szolgáltathatnak a diatómás üledékek képződése idején zajló vulkáni folyamatokról. A rendelkezésre álló litoklaszt minták csoportosítása (melyik típushoz hány minta tartozik pontosan) a jövő feladata, ekkor még további típusok is elkülönítésre kerülhetnek, melyekből újabb csiszolatok készülhetnek majd.

A második csoportot a bennfoglaló törmelékes kőzet, a tufás diatómaföld, diatómás tufit alkotja. Ennek 5 különböző pontjáról kb. 1 kilogrammnyi kőzetanyag került begyűjtésre, melyekből vékonycsiszolatok készültek, míg a finom kőzetporból a jövőben nehézasvány vizsgálat is végezhető. A HV5-ös csiszolat fehér, finomszemcsés anyaga az A udvarból származik, míg a többi 5 minta (lásd: 4.2 fejezet) a C udvarból származik, az ott feltételezett fáciesváltozásokhoz kapcsolódva. A diatómás tufitból készült vékonycsiszolatokkal az őskörnyezetről nyerhetünk információkat, amelybe a litoklasztok belekerültek.

A 3. fejezetben bemutatott tanulmányok legtöbbször tufás diatómaföldként (HAJÓS 1962, KUBOVICS 1963,1970, KORDOS 1981,1986, SOLT 1991) hivatkoznak erre a kőzettípusra. A feltárás anyagából nem írtak még le diatómafajokat, nem készültek diatóma-preparátumok, csak a közeli H4-es fúrásból. A terepi vizsgálatok, illetve a kőzetek leírása során azonban azt tapasztaltam, hogy a vulkanogén elegyrészek aránya jelentős, akár meg is haladhatja a szerves eredetű alkotókat. A diatómák jelenlétének mértékét ezért diatóma-preparátumok segítségével lehet majd a jövőben eldönteni. Ezek elkészültéig a korábbi kutatók műveiben az eredeti elnevezéssel, tufás diatómaföldként hivatkozok a kőzetre (lásd 3. fejezet), míg saját eredményeim ismertetésekor diatómás tufitként.

A harmadik vizsgálati egységet a feltárás 2-5 mm átmérőjű, finomszemcsés vulkáni anyaga jelenti. A mintavételezés során a bennfoglaló kőzetből körülbelül 50 centiméterenként 1 kg-nyi kőzetanyagot nyertem ki (4.2 ábra). A begyűjtött mennyiséget 250 µm-es szitával szárazon, majd nedvesen is átszitáltam, és a fennmaradó anyagból kiválogattam a vulkáni szemcséket. Mindezekből műgyantába ágyazás után a szokásos eljárás szerint vékonycsiszolatokat készítettem. Az egyes szintekből 20-50 szemcse került egy-egy vékonycsiszolatba, amelyek reprezentatív információkkal szolgálhatnak a különböző vulkáni kőzettípusok gyakoriságáról.



4.2 Az finomszemcsés vulkáni anyag mintavételi pontjai a C udvarban

4.1 A bennfoglalt vulkanitok leírása

4.1.1 HVV1-es csiszolat

Makroszkópos leírás:

A HVV1-es csiszolat a 2011.10.22-én, a C udvarból begyűjtött 1-es számú mintából készült.

A fejnyi nagyságú, hólyagos andezit kb. 1 méter magasságban esett ki a bennfoglaló diatómás tufitból, annak tisztítási munkái során. Az afanitos, erősen hólyagos (2-3 mm nagyságúak) tömb erőteljes külső mállás nyomát nem mutatta, ellenben „bemélyedések”, anyagiányos területek találhatók a minta több részén is.

Mikroszkópos leírás:

A kőzet mikrokristályos, szövete porfíros hialopilites, trachitos. A porfíros elegyrészeket az elszórtan előforduló plagioklász-kumulátumok jelentik (4.1.1C, D képek), amelyek 20°-os kioltási szögük alapján andezinek. A devitrifikált, üveges alapanyagban úszó apró plagioklászlecek elhelyezkedése irányítottságot mutat, bizonyos helyeken egyenes, egymással párhuzamos, míg a 4.1.1E és F képeken gomolygó jellemvonásokat mutat.



4.1.1A



4.1.1B

Az 1-es számú minta makroszkópos képe, melyen jól látszik az erősen hólyagos felszín

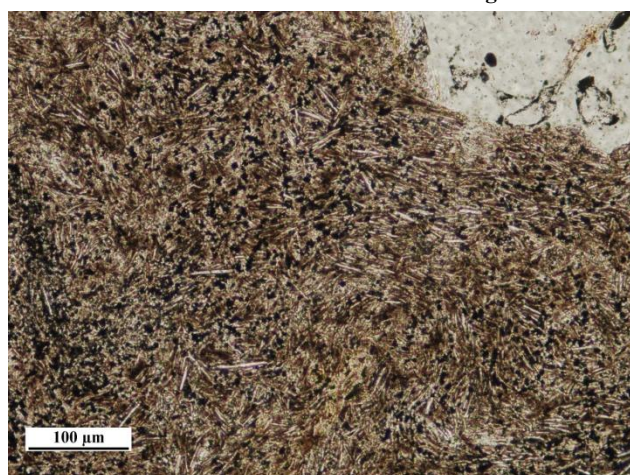


4.1.1C

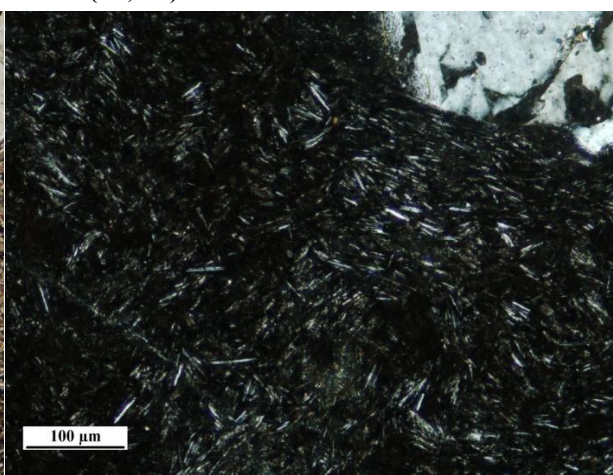


4.1.1D

Plagioklász kummulátum (1N, +N)



4.1.1E



4.1.1F

Gomolygó plagioklász mikrolitek (1N, +N)

4.1.2 HVV2-es csiszolat

Makroszkópos leírás:

A HVV2-es csiszolat az 5-ös számú, 2011.10.22-i mintából készült.

Az öklömnyi méretű kőzetdarab a C udvar falának tisztítása során hullott ki, pontos magassági helyzetét nem tudtam megállapítani. A kőzet legjellemzőbb vonása az erőteljesen oxidált, vörös, illetve a sötétebb, feketés sávok váltakozása (4.1.2B kép) A vágott felületen különösen jól láthatók a HVV1-es csiszolaténál kisebb, elnyúlt, illetve ovális alakú hólyagok.

Mikroszkópos leírás:

A vékonycsiszolatban nem különülnek el egymástól a makroszkópos vizsgálat során leírt jellegzetes vörös és fekete sávok. A hialopilites, vitroporfíros szövetű kőzet hematitosodott, üveges alapanyagában elszórtan találhatóak táblás plagioklász fenokristályok, illetve sok kőzetzárvány is.

A 4.1.2E és F képeken látható egy legalább cm-es átmérőjű, porfíros pilotaxitos szövetű xenolit, amelyben porfíros elegyrészként elszórtan plagioklász maradványok láthatók, alapanyaga pedig jól kristályos plagioklásztablákból és kevés közetüvegből áll. Elszórtan kis méretű, vasasodott augitok is láthatók benne. A 4.1.2G, H képeken lévő hólyagüregben ugyanennek a típusnak az alapanyaga.

A nagy számban előforduló hólyagüregek jelentős részén megfigyelhető peremeik nontronitos bekérgeződése (4.1.2C, D képek)

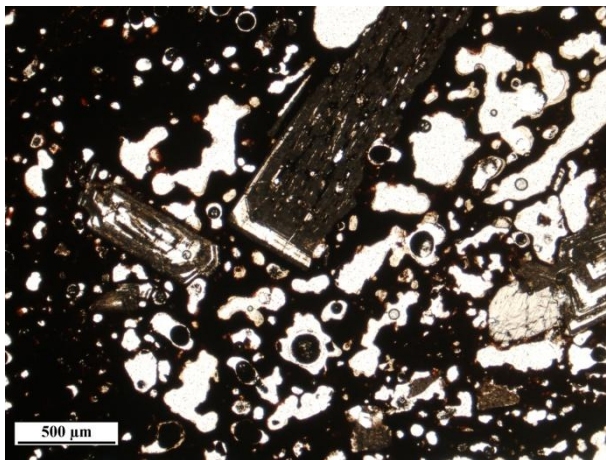


4.1.2A

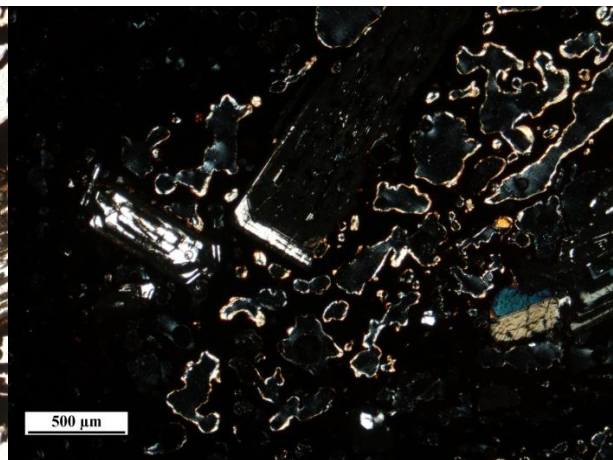


4.1.2B

Az 5-ös minta az elkülönülő vörös és fekete sávokkal (jobb kép bal alsó sarok)

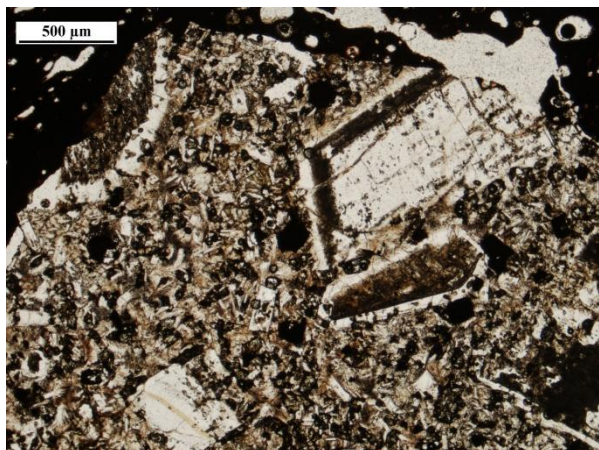


4.1.2C



4.1.2D

Nontronitos bekérgezésű hólyagok, táblás és zónás plagioklászok (bal felső negyed), illetve rombos piroxén (jobb alsó negyed) (1N, +N)

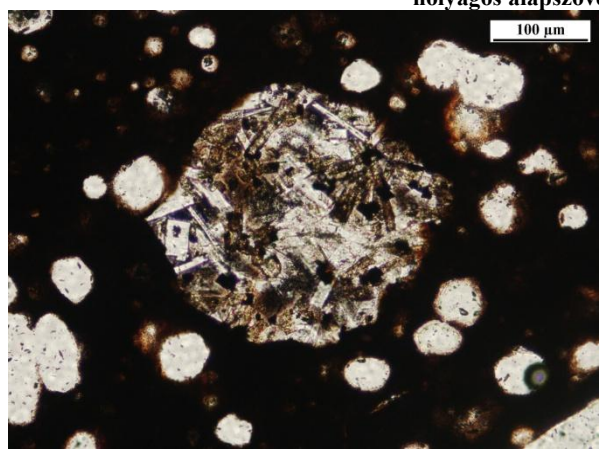


4.1.2E

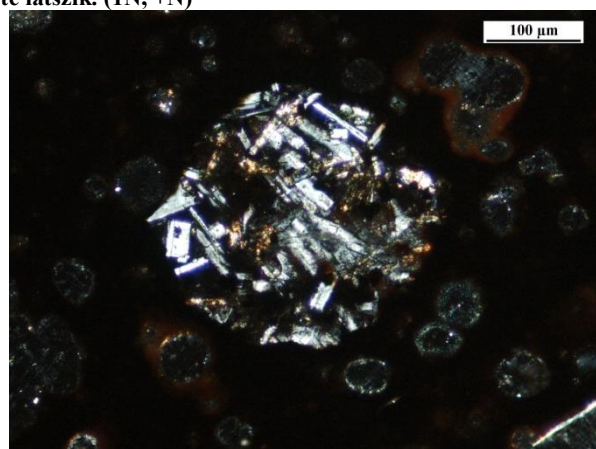


4.1.2F

Porfíros, pilotaxitos szövetű zárvány, jobb szélén plagioklász kristályokkal. A képek bal felső szélén, és tetején a kőzet hólyagos alapszöveve látszik. (1N, +N)



4.1.2G



4.1.2H

A 4.1.2E és D képeken látható zárványhoz hasonló, porfíros, pilotaxitos szövetű zárvány, körülötte a kőzet apróhólyagos szövetével (1N, +N)

4.1.3 HVV3-as csiszolat

Makroszkópos leírás:

A HVV3-as csiszolat a 2011.10.22-én begyűjtött 4-es mintából észült.

A 8-10 cm átmérőjű kőzetdarab a legtöbb vulkáni kőzetmintához hasonlóan, a C udvar kőzetfalának bontásakor omlott ki a törmelékkel együtt, így pontos magassági helyzete nem ismert. A kőzet közészürke színű, kissé zöldes árnyalatú, ami kloritos átalakulásra utalhat (4.1.3A kép).

Alapvetően 1-2 mm átmérőjű, néhol 3-5 mm-es hólyagüregek tarkítják. A minta alsó felén (4.1.3B kép) a többi résztől eltérően erős oldási nyomok jelentkeznek (sárgásbarnás, illetve fekete (mangános?) sávok).

A vágott felületen is megjelennek a hólyagok, illetve az eltérő szürke színű foltok is, melyek feltételezhetően elválóási udvarok. A felületen elszórtan 1mm-nél kisebb átmérőjű, fehér fenokristályok, esetleges hólyagüreg-kitöltések láthatók.

Mikroszkópos leírás:

A vékonycsiszolat porfíros pilotaxitos, trachitos szövetű. A fenokristályokat, illetve a hólyagokat egyaránt körülfoltyja a nagyon finom, sűrű mikrolitos, plagioklásléces, üveges alapanyag.

A fenokristályok egyik típusát a 2-3 mm-es plagioklász kummulátumok képviselik, kioltási szögük alapján andezinek, labradoritok.

A másik jelentős fenokristály típus a 4.1.3C és D képek alsó felén, illetve a 4.1.3E és F képeken látható, csepp alakú hólyagokat kitöltő ásvány. Első ránézésre plagioklásznak tűnik, ám ennek ellentmond a kissé érdekesebb felület, a nagyobb törésmutató, illetve az ikerlemezőesség hiánya. Ásványtani jellemzők alapján végülis baritról, vagy cölesztinről lehet szó, pontos eldöntése mikroszondás vizsgálattal, vagy az ásvány kikapart darabjának lángfestésével történhet majd meg.

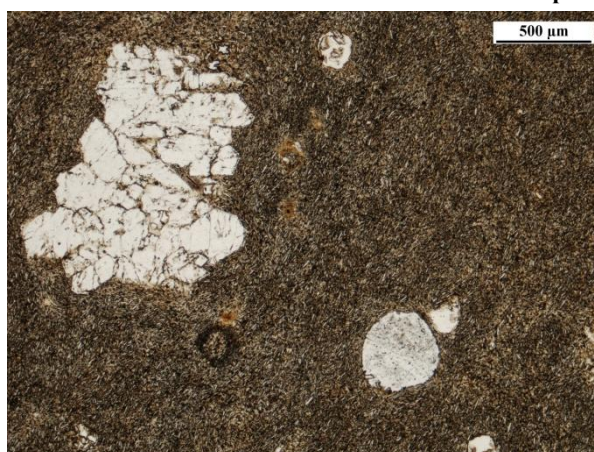


4.1.3A

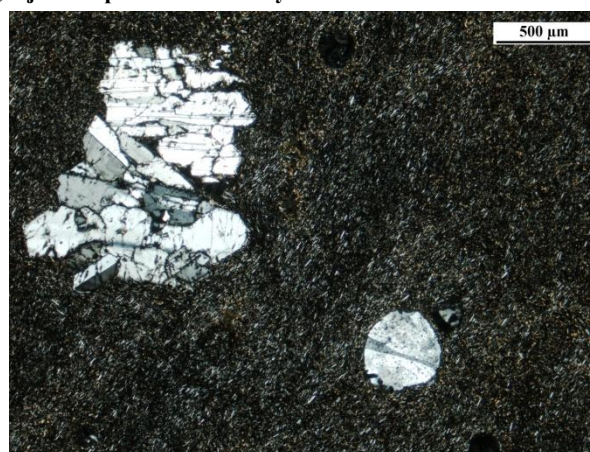


4.1.3B

A 4-es számú minta makroszkópos képe, a jobb képen erős oldási nyomokkal

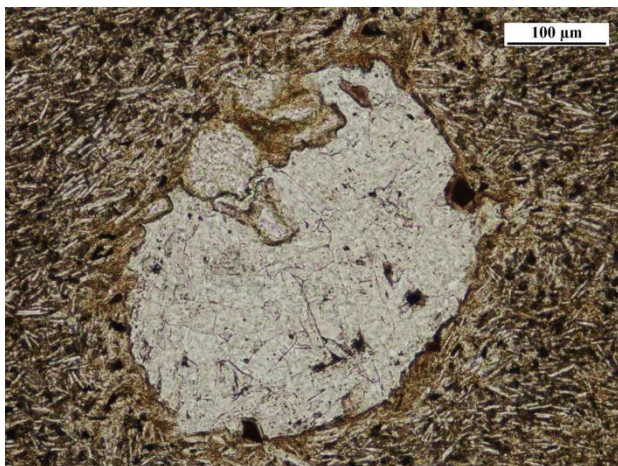


4.1.3C



4.1.3D

Plagioklász kummulátum (bal oldalon) és feltételezhetően baritos kitöltés (jobb alsó, nagyméretű hólyag) (1N, +N)



4.1.3E



4.1.3F

A 4.1.3C és D képeken látható baritos kitöltés (1N, +N)

4.2. A diatomás tufit leírása

4.2.1 HV1-es csiszolat

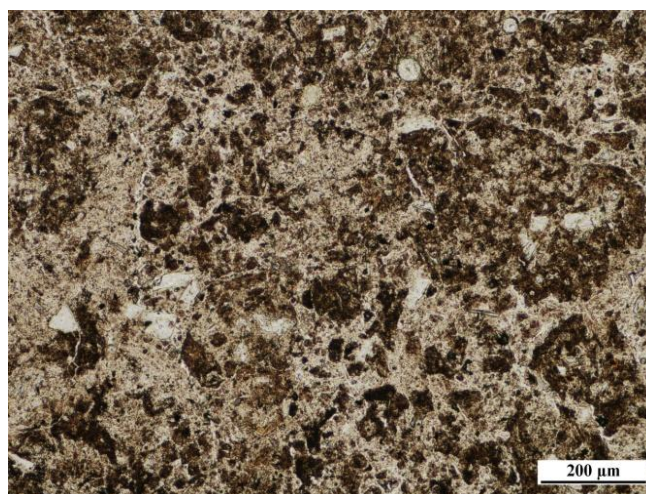
Makroszkópos leírás:

A mintavételezés 2012. május 19-én történt, a feltárás C udvarából, a kiékelődő, keményebb szint alsó részétől kb. 15-20 cm távolságra.

Nagyon könnyen porló, piszkosfehér színű kőzet. Egyenletesen elszórva láthatók felszínén szürkés, feketés, szabad szemmel még éppen látható méretű ásványok.

Mikroszkópos leírás:

A vékonycsiszolat által nyújtott szöveti kép gyengén osztályozott, aprószemcsés, homokos anyagot mutat. Az alapanyagban jól elkülönülve piszkosfehér, illetve barnás foltokat láthatunk. Benne elszórtan találhatók szivacsstűk vázelemeinek hossz és keresztmetszetei, illetve vulkanogén eredetű 20-30 μm-es plagioklászok, és kőzetüveg



4.2.1A

A HV1-es csiszolatot jellemző barnás és piszkosfehér foltok, a kép felső, középső harmadán szivacsstűk keresztmetszeteivel (1N)

4.2.2 HV2-es csiszolat

Makroszkópos leírás:

A 2012. május 19-én vett minta a C udvarból származik, a kiékelődő, keményebb szint aljától kb. 40 cm magasságból.

A diatómás tufit begyűjtött kőzetdarabjai közül ez volt az egyetlen, amelyen finomrétegzettségre utaló nyomokat találtunk. A sárgásfehér alapanyagú kőzeten ugyanis barnás, 1-2 mm széles barnás sávok mutatkoztak, amelynek irányultsága a 2.7 képen láthatóhoz hasonlít. (4.2.2A kép). Mindemellett a tizedmilliméternél kisebb szemcseméretű alapanyagban egyenletesen elszórva láthatók kb. 1 mm átmérőjű ásványi szemcsék, néhol pedig 2-3 mm átmérőjű vulkáni közetszemcsék, illetve a bennfoglalt anyagnál világosabb színű szabálytalan alakú 4-5 mm-es konkréciók.

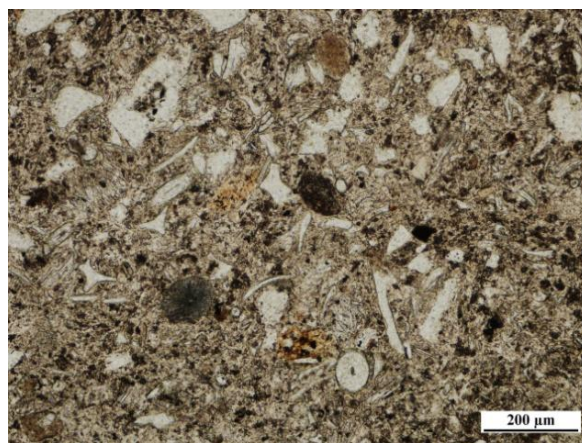
Mikroszkópos leírás:

A vékonycsiszolat a feltételezett rétegzettségi irányra merőlegesen készült, ennek ellenére érdemleges rendezettséget nem sikerült felfedezni a képeken, a hipotetikus rétegek ezért inkább nyírási sávozottság miatti elszíneződések lehetnek. A finomszemcsés alapanyagban vulkáni eredetű anyagot, és ősmaradványokat is szép számmal találunk. 100-200 μm -es táblás plagioklászok, átalakult, 0,5 mm-nél kisebb vulkáni közetszemcsék, horzsakövek, és éles peremű, nem koptatott kőzetüveg képviseli a vulkáni eredetű alkotókat (4.2.2B, C képek). Az ősmaradványok közül nagy számban fordulnak elő szivacsstű-vázalelemek hossz- és keresztmetszetei, illetve sugaras kovatűkből álló 50-100 μm -es szteraszterek (4.2.2D kép).



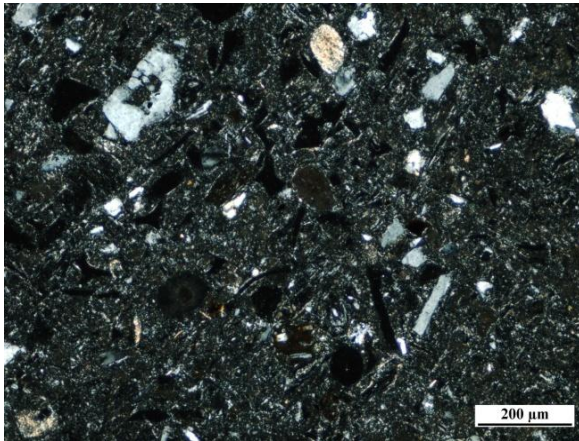
4.2.2A

A HV2-es minta makroszkópos rajta a nyírási sávozottság miatti barnás elszíneződésekkel



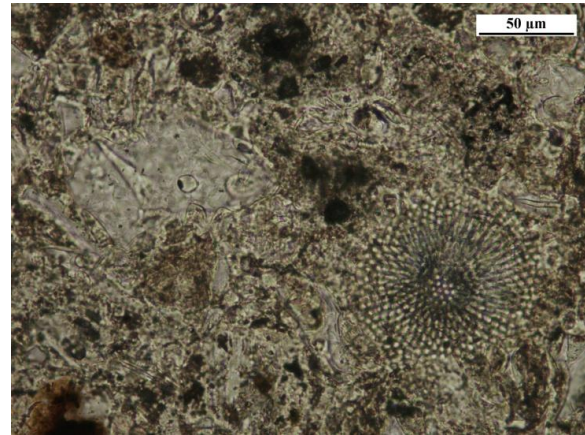
4.2.2B

Kerekített vulkáni szemcse (középen), szterasztér (bal oldalon látható kerek, sugaras, szerkezetű képződmény), és szivacsstű kereszt- és hosszmetsetek (középső, alsó rész) (1N)



4.2.2C

A 4.2.2B kép keresztezett nikolos párja (+N)



4.2.2D

Kőzet üveg (bal oldalon), illetve szteraszter közelképe (1N)

4.2.3 HV3-as csiszolat

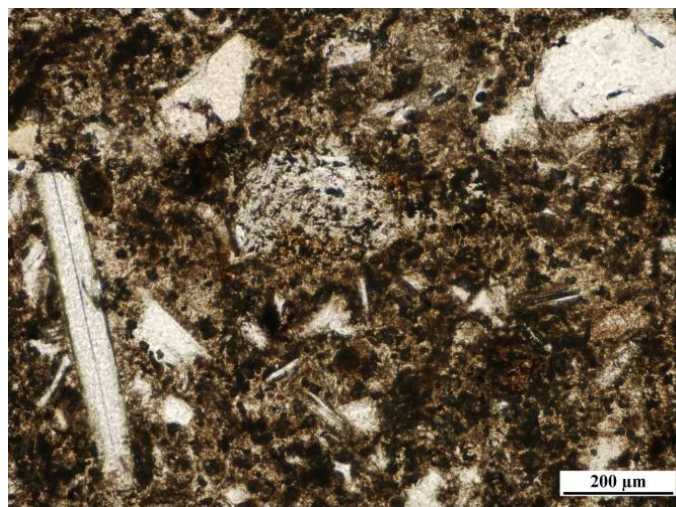
Makroszkópos leírás:

A 2012. május 19-én gyűjtött minta a C udvarból, a felszíntől számított 1 méteres magasságból származik.

A kőzet sárgásfehér színű, durvaszemű homokos tapintású, egynemű, erősen porló.

Mikroszkópos leírás:

A mikroszkópos kép sárgásbarna, kőzet- és üvegtörmelékes, finomszemcsés alanyanyagot mutat. Benne egyenletes eloszlásban láthatók táblás, töredékes plagioklászok, fél milliméternél kisebb átmérőjű vulkáni szemcsék, köztük a 4.2.3A. képen is látható pilotaxitos, trachitos szövetű, apró plagioklászleves közetszemcse. A fossziliákat a többi mintához hasonlóan szivacsstű-maradványok képviselik, szteraszter viszont nem fordul elő a csiszolatban.



4.2.3A

A HV3-as minta képe, bal szélén szivacsstű hosszmetsettél, közepén porfíros szövetű vulkáni szemcsével, bal és jobb felső szélén táblás plagioklásszal (1N)

4.2.4 HV4 a –csiszolat

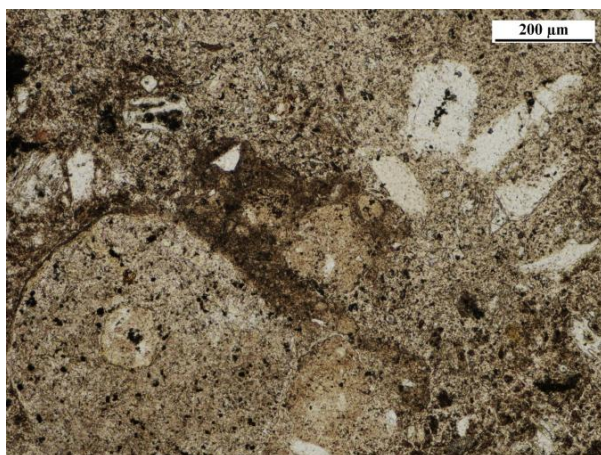
Makroszkópos leírás:

A C udvarból, a talajszinttől számítva kb. 1 méteres „mélységben” 2 fajta minta került begyűjtésre 2012. május 19-én, egy durva szemcsés, illetve egy attól finomabb szemcséjű kőzetváltozat.

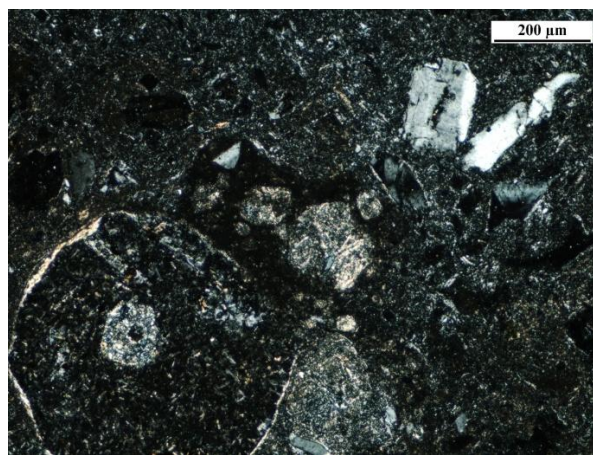
A sárgás színű, durva tapintású kőzet felületén 2-3 mm-es vulkáni törmelékszemcsék látható.

Mikroszkópos leírás:

A csiszolati kép alapján a kőzetet finomszemcsés, üvegtörmelékes alapanyag jellemzi. Elszórtnak jelentkeznek mm-es átmérőjű, erősen átalakult közetszemcsék, például a 4.2.4A és B képeken is látható bennfoglalt darab, közepén erősen átalakult piroxénnel. Az alapanyagban található táblás plagioklászok, illetve kőzetüveg-darabok eloszlása nem egyenletes, inkább kisebb konkréciókban fordul elő. Elvértve horzsakövek is előfordulnak. Az őslények képviselői jelen esetben is a kovavázú szivacsstűk, melyek vázelemei hossz és keresztmetszetben egyaránt láthatók.



4.2.4A



4.2.B

Vulkáni szemcsék (a kép bal felén), kőzetüveg (bal felső rész), illetve egymás mellett, „félkörben” sorakozó táblás plagioklászok (a kép jobb felén) (1N, +N)

4.2.5 HV4b – finomabb szemcsés csiszolat

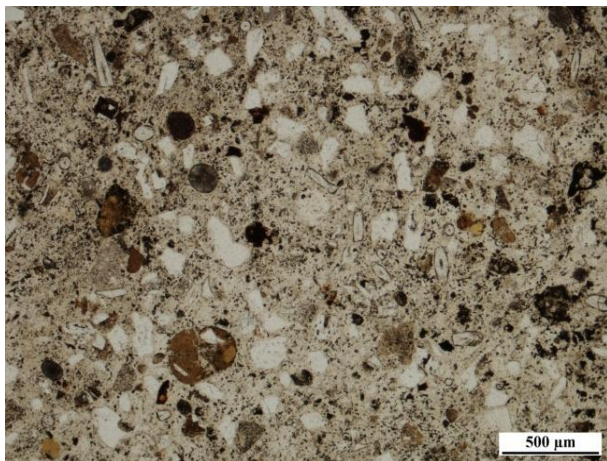
Makroszkópos leírás:

A minta a durva szemcsés HV4a-val együtt került begyűjtésre, attól pár centiméterrel lejjebb.

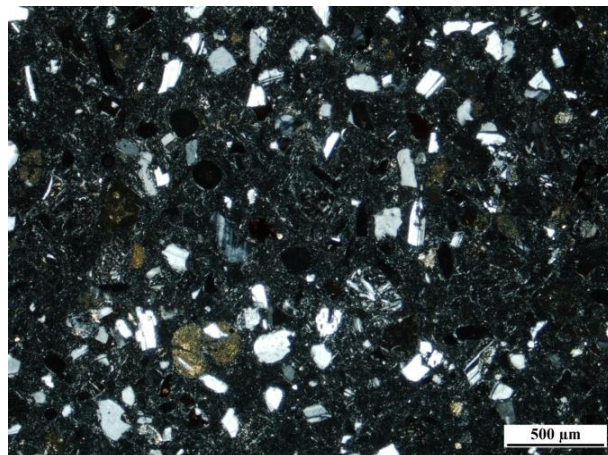
A HV4a-tól némileg finomabb tapintású kőzet kissé fehérebb színű, de elszórt vulkáni törmelékanyag ugyanúgy látható a felszínén.

Mikroszkópos leírás:

A minta alapanyaga a vékonycsiszolat alapján valóban finomabb szemcséjű, kevésbé üvegtörmelékes, mint a HV4a mintáé. Sokkal sűrűbben, és egyenletes eloszlásban láthatunk vulkanogén alkotórészeket és fossziliákat. Az előbbiek közé glaukonitosodott közetszemcsék, táblás plagioklászok és pilotaxitos szövetű, kis méretű (100µm), plagioklászleces vulkáni szemcsék tartoznak. Az ősmaradványok közé pedig a nagy számban előforduló szivacstű-maradványok, szteraszterek (4.2.5C kép), illetve tengeri sün tüskék (4.2.5D kép) tartoznak.

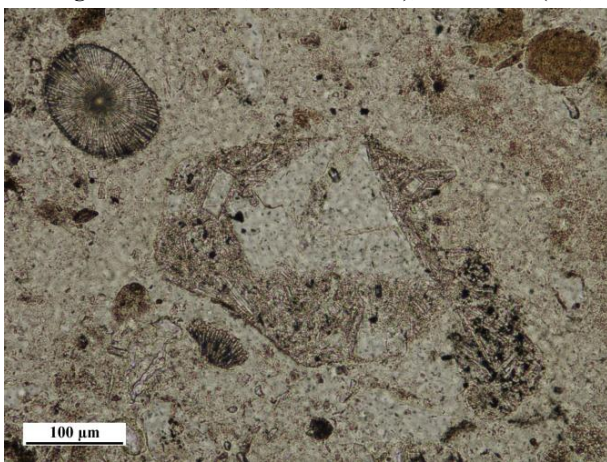


4.2.5A



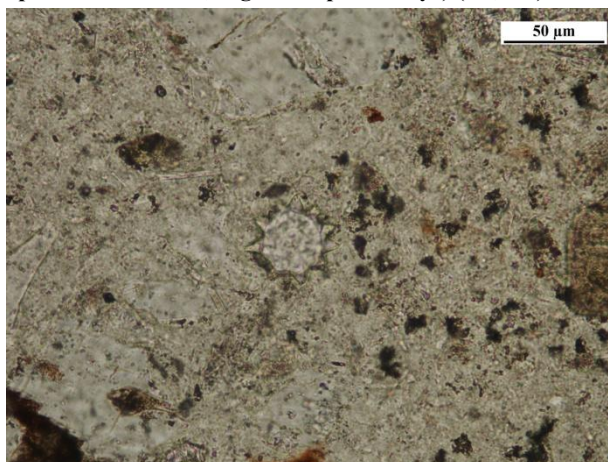
4.2.5B

Táblás plagioklászok (1N és +N képen egyaránt fehér), vulkáni szemcsék (pl. a kép bal alsó szélén látható sárga, glaukonitosodott, kerek szemcse), szteraszter (bal, középső harmad kerek, sugaras képződménye) (1N, +N)



4.2.5C

Szteraszter (bal felső ovális képződmény), vulkáni szemcse táblás plagioklásszal (középen) (1N)



4.2.5D

Tengeri sün tüske (1N)

4.2.6 HV5-ös csiszolat

Makroszkópos leírás:

A 2012. május 18-án begyűjtött minta az A udvar felső részéből került begyűjtésre, kb. 1,5 méter magasságból.

A tiszta fehér színű portufa felszínén alig látható, szürkés színű, forgatás hatására a fényben megcsillanó kvarcsezemcsék láthatók.

Mikroszkópos leírás:

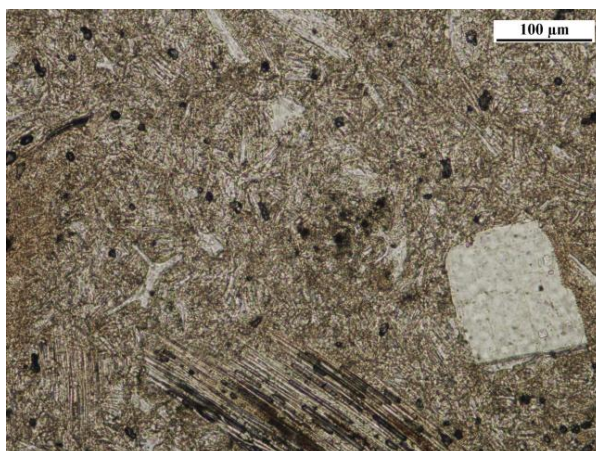
A vékonycsiszolati kép finomszemcsés, vitroklastos, krisztalloklastos szövetű alapanyagot mutat. Nagy számban (25-30%) tartalmaz rostos, szálas, illetve hólyagos horzsaköveket is. Ezek „csöveit” zeolit tölti ki, ami az üvegtörmelék szegélyén is megjelenik.

A benne található 100-200 µm-es plagioklászok kis kioltási szögük (8°) alapján oligoklászok. A kőzetüveg táblásan, illetve szilánkosan, finom, törmelékes formában is megjelenik, ez alapanyag egyik fő alkotója. A kőzetüveg peremei nem lekerekítettek, hanem hegyesek, így valószínűsíthető, hogy alig halmozódott át. Vulkáni eredetű szemcséből is jóval kevesebb található, főleg mállott, limonitosodott formában.



4.2.6A

Táblás plagioklászok (nagy fehér területek), illetve kőzetüveg (hosszú, szabálytalan alakú, szerteágazó, fehér színű képződmények) (1N)



4.2.6B

Horzsakő (középső, alsó részen), balra felette éles, ép peremű kőzetüveggel, a kép jobb szélén pedig táblás plagioklász (1N)

4.3 A finomszemcsés vulkáni anyag leírása

HV140

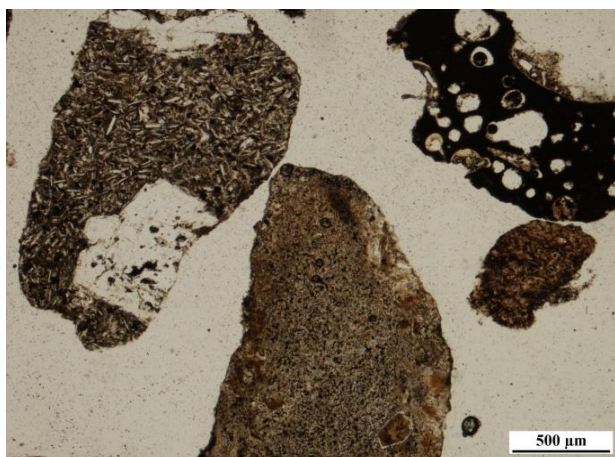
A vékonycsiszolatban kb. 70 darab közetszemcse különíthető el. Ezek között három típust tudtam azonosítani nagy biztonsággal; rajtuk kívül még több átalakult változat is van, de ez további vizsgálatokat igényelne.

A kőzetek egyik típusát a 4.3.1A és B képek bal oldalán látható szemcse jelenti. Szövege pilotaxitos, benne elszórtan található 200 µm-es nagyságot meghaladó táblás plagioklászok,

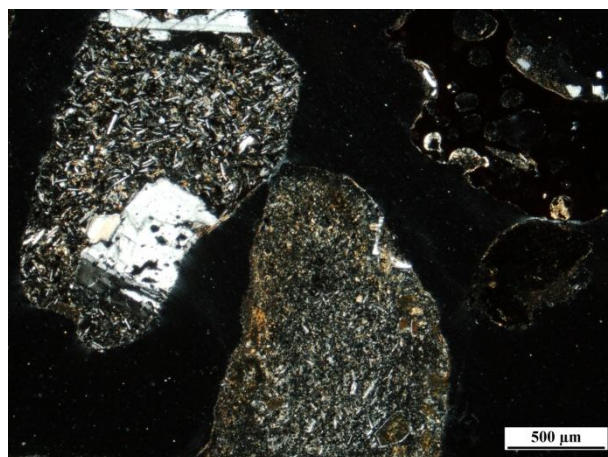
a 4.3.1C. képen látható példányon például az ikresedett plagioklász a szemcse nagy részét elfoglalja.

A 4.3.1D képen látható szemcse újabb típust jelent, amelyben a plagioklászok változatos méretben és nagy számban fordulnak elő, illetve átalakult piroxén is látható (a középső hólyag mellett) a hialopilites szövetben.

Szintén jellemző típust képvisel a 4.3.1A és B képek jobb sarkában látható szemcse. A hematitosodott, üveges alapanyagú kőzetet változatos nagyságú hólyagok tarkítják, melyek falán többször opálos bekérgeződés is megfigyelhető.

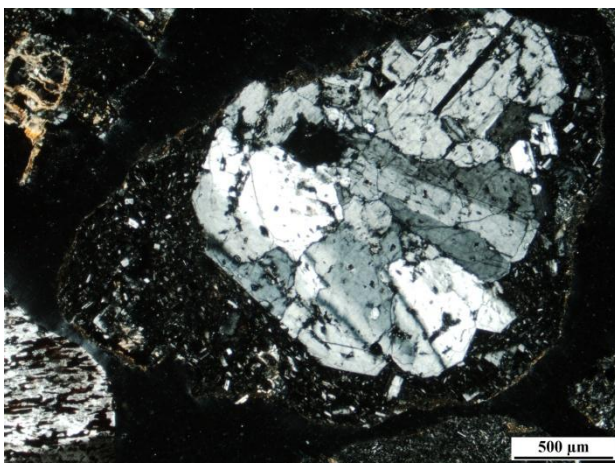


4.3.1A



4.3.1B

Pilotaxitos szövetű (bal oldalt), átalakult, agyagásványosodott (lent), hematitosodott, hólyagos szemcse (jobb felső) (1N, +N)



4.3.1C

Ikresedett plagioklász kummulátum hialopilites szövetű szemcsében (+N)



4.3.1D

Hialopilites szövetű szemcse táblás plagioklászokkal (bal oldalt, illetve alul) és bronzitosodott piroxénnel (+N)

HV180

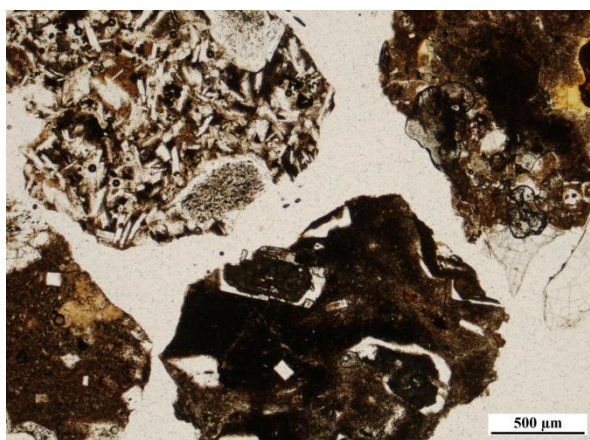
A kb. 50 szemcséből készült csiszolat változatos, erősen átalakult, és viszonylag ép szövetű kőzeteket egyaránt mutat.

Elsősorban limonitosodás, nontronitosodás figyelhető meg az átalakulási folyamatok közül. Az egyik jellemző típus a HV140-es csiszolatnál is leírt, hematitos, üveges alapanyagú

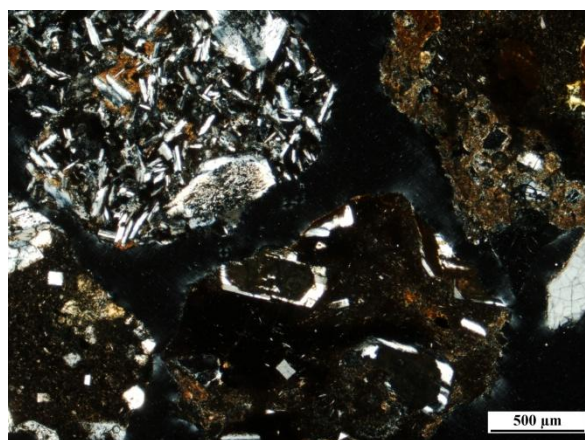
kőzet. A 4.3.2E és F képeken ennek a típusnak látható egy képviselője, ahol a bal oldali felső, nagy hólyagot lehetséges, hogy utólagos kvarc töltötte ki (erre utal a hullámos kioltás, bár kevésbé fehér színű az ásvány).

A HV140-nél említett második típushoz hasonló szemcse figyelhető meg a 4.3.2C és D képeken. A hasonló mérettartományú (200-500 μm) plagioklászok és piroxén közötti alapanyag izotróp, lehetséges, hogy átkovácsodott.

Az eddig megfigyeltéktől kissé eltér, valószínűleg eltérő típust képvisel a 4.3.2A és B képek bal felső sarkában látható darab, amelyben a 200-300 μm -es plagioklászok között az alapanyagot alkotó plagioklászlecek hosszabbak, nagyobbak, mint a korábbi példák alapanyag-típusaiban.

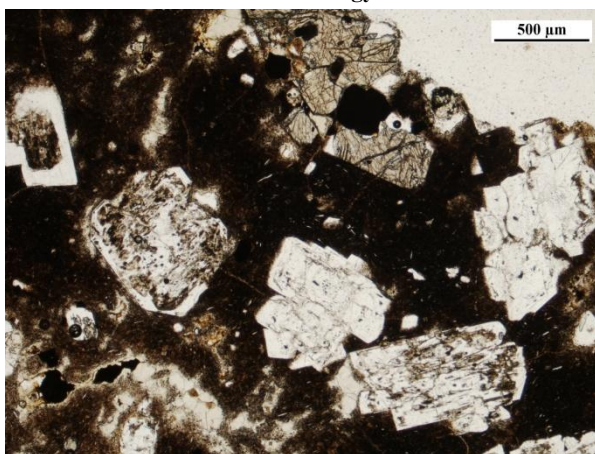


4.3.2A

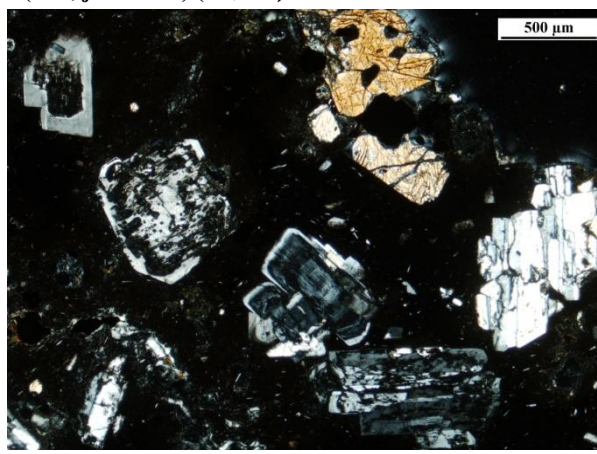


4.3.2B

Hialopilites szövetű, táblás plagioklászokat tartalmazó szemcse (bal felső), illetve erőteljesen átalakult, csak a porfiroz elegyrészeket mutató szemcsék (alsó, jobb felső) (1N, +N)

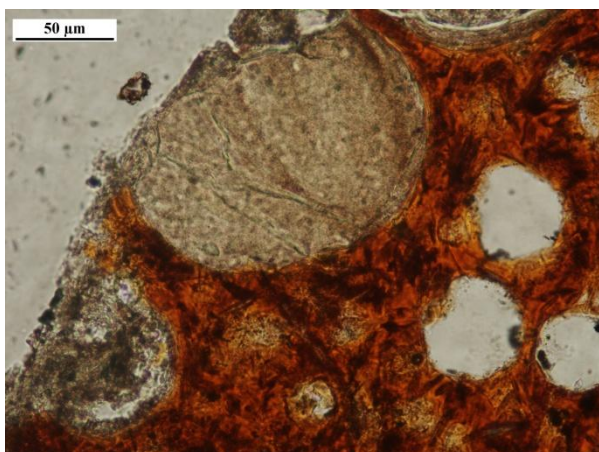


4.3.2C

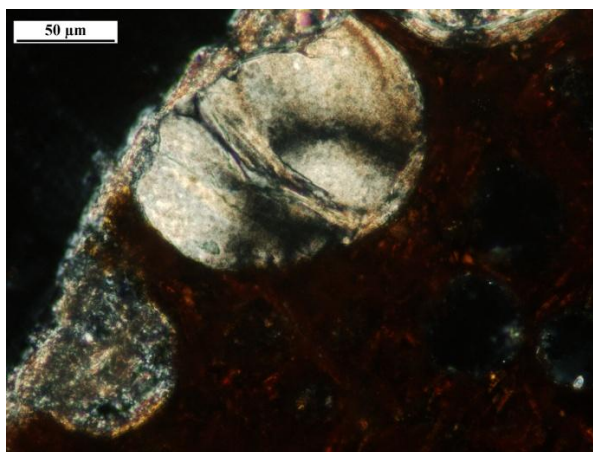


4.3.2D

Hialopilites szövetű szemcse táblás plagioklászokkal és bronzitosodott, rombos piroxénnel (közép, felső rész) (1N, +N)



4.3.2E



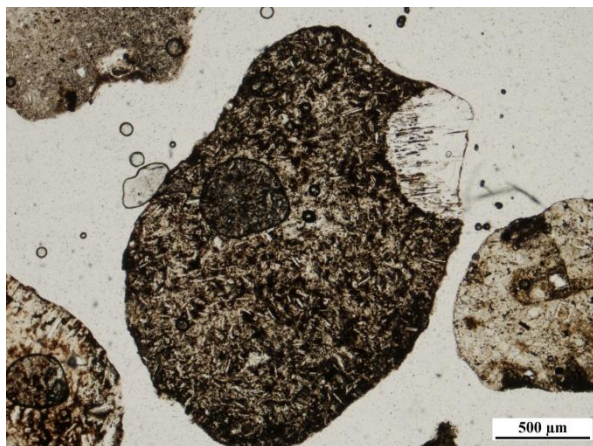
4.3.2F

Hullámos kioltású, üregkitöltő ásvány (zeolit?) hematitosodott, hólyagos alapanyagban (1N, +N)

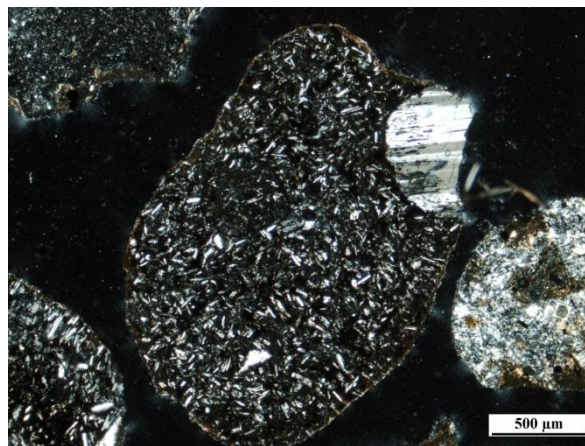
HV215

A kb.40 szemcsét tartalmazó csiszolat a fentebb leírtakhoz hasonló típusokat tartalmaz. A 4.3.3A és B kép közepén, illetve bal alsó szélén látható szemcse a HV140-nél említett 1. típushoz hasonló, pilotaxitos szövetű, jobb szélén plagioklász töredékkel.

Az erős limonitos, nontronitos átalakulást szenvedett kőzetek az eddig jellemzett két csiszolatban is megjelennek, ám itt már nagyobb arányban fordulnak elő (4.3.3C, D képek) A bal oldali szemcsén még kiütözközik az egykori porfiros elegyrészek is, a 100-200 μm-es plagioklászok maradványai. Lehetséges, hogy a jobb alsó szélén látható darabhoz hasonló lehetett eredeti szövete, de erre már csak hasonló plagioklász fenokristályai emlékeztetnek.

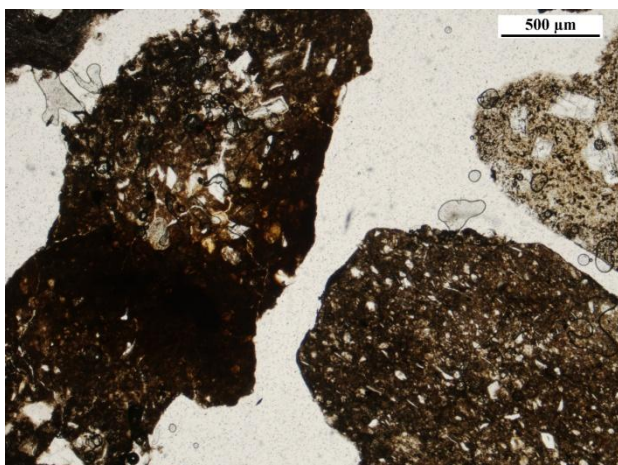


4.3.3A

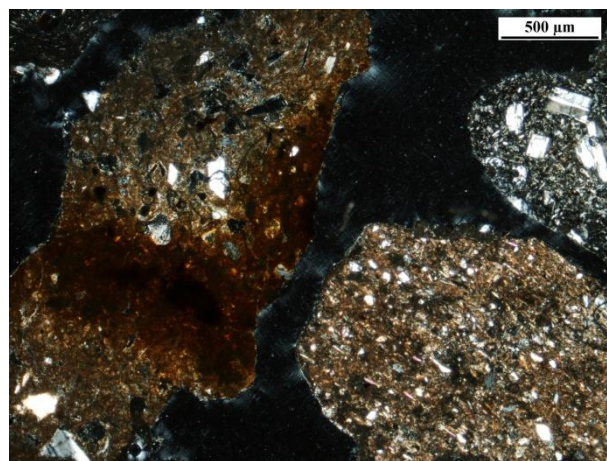


4.3.2B

Pilotaxitos szövetű szemcse, jobb felső szélén plagioklász töredékkel



4.3.3C



4.3.3D

Különböző fokú átalakulást szenvedett szemcsék, még felismerhető plagioklász-fenokristályokkal (bal és jobb, alsó), illetve pilotaxitos szövet szemcse táblás plagioklászokkal (jobb felső) (1N, +N)

HV250

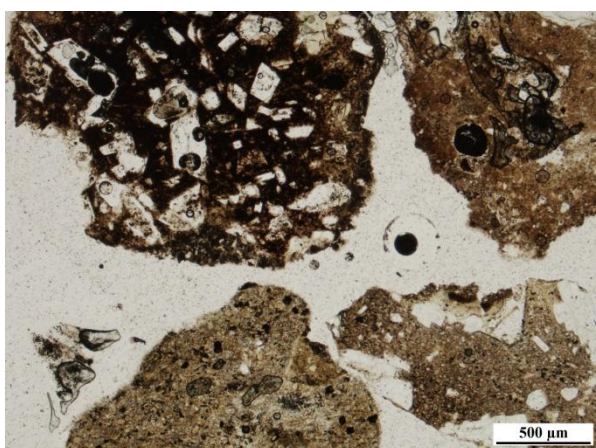
A vékonycsiszolat, mely kb. 45 db szemcse képét mutatja, javarészt a már ismert típusok példányait tartalmazza.

Megjelenik a HV140-nél említetthez hasonló hematitosodott, üveges alapanyagú kőzet, melynek hólyagait opálos bekérgezés borítja (4.3.4A és B képek bal felső szemcséje).

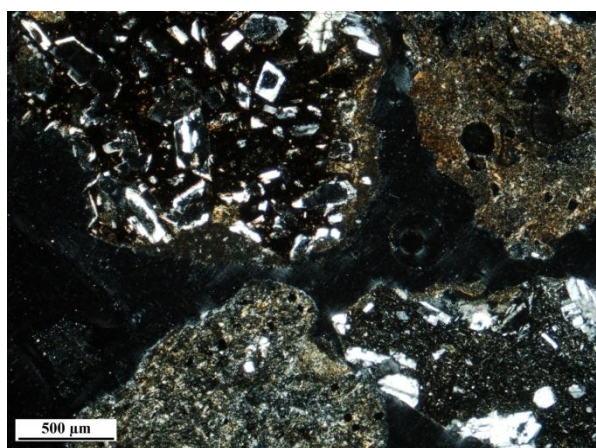
Szintén a HV140-nél említettem a pilotaxitos szövetű típust, ami a 4.3.4C és D képek bal alsó szélén látható.

Nagy számban láthatóak limonitosodott, nontronitosodott közetszemcsék is.

A 4.3.4C és D képek jobb felső sarkában látható glaukonitosodott szemcséhez hasonló látható a bennfoglaló kőzetanyagban, a HV4b csiszolatról készült 4.2.5A és B képek alsó harmadában is

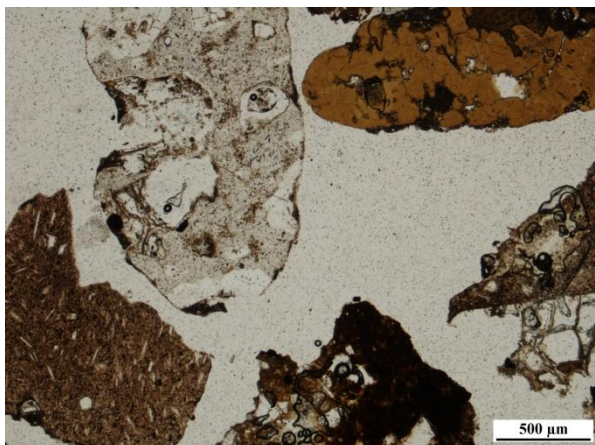


4.3.4A

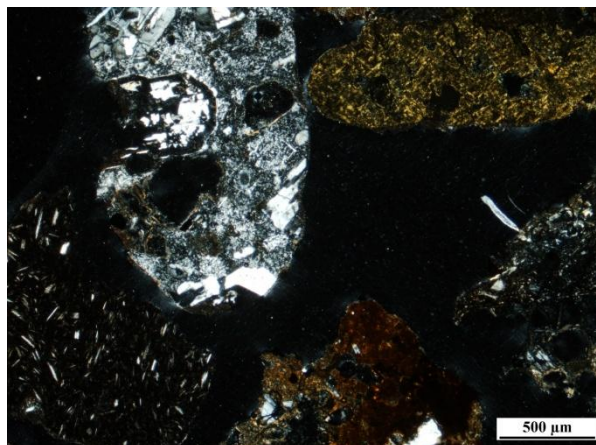


4.3.4B

Hematitosodott szemcse még látható porfiros elegyrészekkel (bal felső), illetve különböző értékben átalakult szemcsék, közülük a jobb alsón plagioklász töredékekkel



4.3.4C



4.3.4D

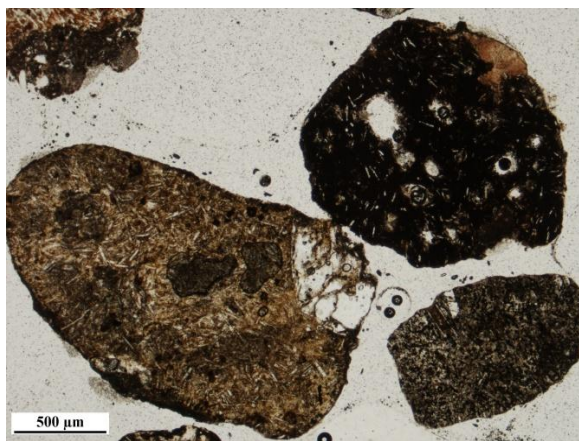
Különböző átalakulást szenvedett szemcsék: limonitosodott (alsó középső), glaukonitosodott (jobb felső) és agyagásványosodott (bal felső, jobb alsó) (40x, 1N, +N)

HV280

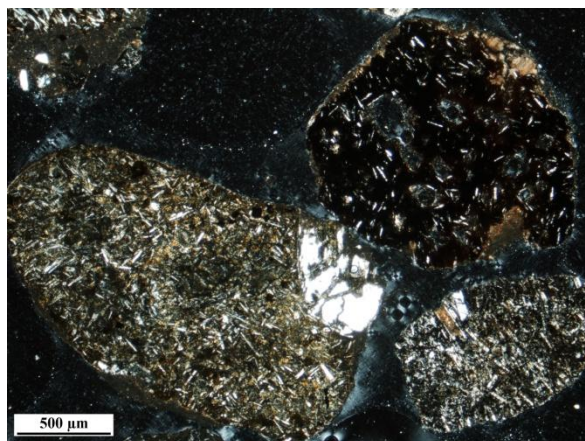
A kb. 65 szemcséből álló csiszolat csak egy-két kiemelkedő eltérést mutat a fentebb jellemzett társaihoz képest.

A 4.3.5A és B képek jobb felső sarkában látható szemcse az eddigi csiszolatoknál (HV140, 180, 215, 250) is említett hematitosodott, üveges, hólyagos kőzetet képviseli. Jelentősége, hogy még látszanak az eredeti szövetet képviselő mikrolitek-plagioklászlécek maradványai is.

A gyakoribb típusok közé tartozik a 4.3.5A és B képek bal alsó szélén látható szemcse, ahol a hialopilites, üvege alapanyagban plagioklász lécek „úsznak”, fenokristályként pedig táblás plagioklászok jelennek meg.



4.3.5A



4.3.5B

Hialopilites szövetű, hematitosodott, hólyagos (jobb felső), illetve agyagásványosodott (alsó) szemcsék (1N, +N)

5. Ösföldrajzi viszonyok, következtetések

A terepi vizsgálatok tapasztalatai, illetve a vékonycsiszolatok által sugallt kép sok tekintetben alátámasztja a korábbi kutatók megállapításait, de eredményeim rámutatnak olyan kérdésekre is, amelyek tisztázása további munkát igényel. Az alábbiakban saját, eddig elért eredményeim alapján előzetes ösföldrajzi rekonstrukciót vázolok fel. Végül pedig összegzem, hogy milyen további vizsgálatok elvégzése szükséges a feltárás pontosabb megismeréséhez, milyen irányokban haladhat tovább a munka.

A feltárás terepi vizsgálata igazolta KUBOVICS (1970), KORDOS (1981) és SOLT (1991) elképzelését, akik egyaránt áthalmozottnak írták le az összletet. Nem látható ugyanis semminemű vízszintes rétegződés, ami a tömegmozgások által nem érintett, nyugodt településű diatómás üledékek sajátja (pl. szurdokpüspöki diatómaföldes feltárás). Áthalmozásra, mégpedig nagy energiájú, hirtelen átkeveredésre utalnak ugyanakkor az eltérő színű és anyagú portufa-változatok (üde világosfehér, illetve agyagos, sárgás) kiékelődései, zsákszerű egymásba fogazódásai. HAJÓS (1962) a Hasznos 4-es fúrás diatómás rétegsorát ugyan nem írta áthalmozottnak, ám megemlíti, hogy a fúrás minta finomrétegtani értékelésre már nem volt alkalmas. Ezért lehetséges, hogy egy precíz, pontszerű mintavétel, fúrás kimutatná, hogy a Kövicses-patak bal partján mélybe vetődött diatómás rétegek is áthalmozott eredetűek, mint a jobb parti, várhegyi feltárulás, ezt valószínűsíti a köztük lévő minimális (300-400 méteres) távolság.

A diatómás tufitból készült vékonycsiszolatok képe alapján egyértelműen megállapítható, hogy a HAJÓS (1962) által közölt, és dolgozatom forráselemzési fejezetében is mellékelt rétegsorban a 20-29-es számú tengeri eredetű rétegek valamelyikéből származnak. Erre utalnak a csiszolatokban látható kovaszivacstű-vázelemek, tengerisün tüskék (*Echinus*), és a sugarasan elhelyezkedő kovatükből álló, gömbölyded szferaszterek (szteraszterek). A pontos réteg megállapítása például a diatóma-fauna vizsgálatával lenne lehetséges, ehhez azonban nem csak külön diatóma-preparátumok készítése szükséges, hanem a fosszilis diatómák pontos megismerése is.

A finomszemcsés vulkáni anyag első közelítésben egyenletesen elszórva található az alapanyagban, a nagyobb litoklasztok pedig a legkülönbözőbb helyeken, „véletlenszerűen” esnek ki a falból annak bontásakor, elhelyezkedésük nem mutat határozott rendet. Részletesebb rétegtani vizsgálat a vulkáni klasztok betelepülésének viszonyait is pontosan megállapíthatná, kirajzolódhatnának az esetleges dúsulások, sávok.

A litoklasztok koptatottsága eltérő mértékű. Alig vagy közepesen koptatott, viszonylag ép peremű mintákat, illetve erősen legömbölyített darabokat egyaránt találhatunk. A finomszemcsés vulkáni anyag koptatottsági viszonyai is hasonló bélyegeket mutatnak, gömbölyűek és szabálytalan, alig erodált felszínűek egyaránt előfordulnak. Ennek alapján az feltételezhető, hogy a gömbölyített klasztok hosszabb távú folyóvízi szállítással juthattak a tengeröblbe, míg a közepesen koptatott, még sokszor felismerhető peremű darabok pedig egy közeli törmelékárból származhattak. Kérdéses azonban, hogy miképp kerültek egymás mellé véletlenszerű eloszlásban (ld. alább).

A kőzetanyag eredetének, származási helyének megállapítása a rétegtani viszonyoknál is bonyolultabb. Egyelőre ugyanis csak makroszkópos és mikroszkópos vizsgálatokra volt lehetőségem, a pontosabb azonosítást lehetővé tevő geokémiai elemzések, K/Ar mérések komoly geológiai szakismereteket, illetve megfelelő eszközparkhoz való hozzáférést igényelnek. Másrészt a mátrai kőzetek formáció szintű csoportosítása, illetve korolása napjainkban is viták forrása, nem minden vonása tisztázott egyértelműen.

A begyűjtött minták mátrai kőzetek közötti „elhelyezésében” témavezetőim mellett ZELENKA Tibor nyújtott segítséget, aki a hegység különböző szempontú (ércföldtani, kőzettani, távérzékeléses, vulkanológiai) vizsgálatában több évtizedes tapasztalattal rendelkezik. A csiszolati képeken látható szöveti jellegzetességek alapján következtetett a kőzetek lehetséges típusára, eredetére. A feltételezett típusok azonban csak hasonló mintákkal való összehasonlítás révén nyerhetnek bizonyítást, addig csak iránymutatásként, hipotézisként szolgálnak. A következőkben ismertetem, hogy mely csiszolatoknál, milyen bélyegek alapján adtuk meg ZELENKA Tiborral közösen a feltételezett kőzettípust.

A HVV1, HVV2 és HVV3 piroxénandezit csiszolatok mindegyike hólyagos kőzettípus, még ha ennek mértéke különböző is. Szövetükben ugyan jelentős különbségek vannak, de mindegyikük plagioklász földpát-kumulátumokat tartalmaz. ZELENKA Tibor szóbeli közlése alapján ez az alsó andezitekre, mai formációnevén a Hasznosi Andezitre jellemző. A 3. fejezetben bemutatott források alapján azonban a Hasznos környéki diatomitok fekszik a középső andezitösszlet vagy a középső riolituffa szint. Az alsó andezit kőzetanyaga így lehetséges, hogy egy törmelékár részeként juthatott el a tengerparti környezetbe, majd onnan a képződő diatómás üledékbe. A hólyagosság ugyanakkor a szomszédos Muzsla-gerinc É-i végén, a Nyikom-hegy, Vöröskő-bérc kőzetanyagában is jellemző bélyeg (KARÁTSÓN 2007), ráadásul ez az andezit jellemzően vöröses színű, hasonlóan a HVV2-es csiszolathoz, illetve a finomszemcsés vulkáni anyag csiszolatainak bizonyos alkotóihoz. Másik lehetőségként tehát a magasabb szintbe, „középső andezit”-be tartozó forrásterület is számításba veendő.

A HV5 csiszolaton jelentős számban és méretben láthatók rostos, szálás, illetve buborékos kifejlődésű horzsakövek. A jelentős méretű (500 μm -t meghaladó) horzsakövek feltáráshoz közeli kitörési központra utalnak. ZELENKA Tibor szerint feltételezhető, hogy az Aranyos-bérci kitörési központ lehetett a tufás elegyrészek származási helye, a feltárás sztratigráfiai viszonyai alapján (feküje a középső andezit vagy riolittufa szint) pedig a felső riolittufát, jelenlegi elnevezés szerint a Galgavölgyi riolittufát valószínűsítette közettípusként. Az andezitekkel összefüggésben feltűnő az Aranyos-bérc és a Vöröskő-bérc térbeli közelsége (egymáshoz is és a hasznosi feltáráshoz is), ami jó kiindulópontot jelenthet a további vizsgálatokhoz.

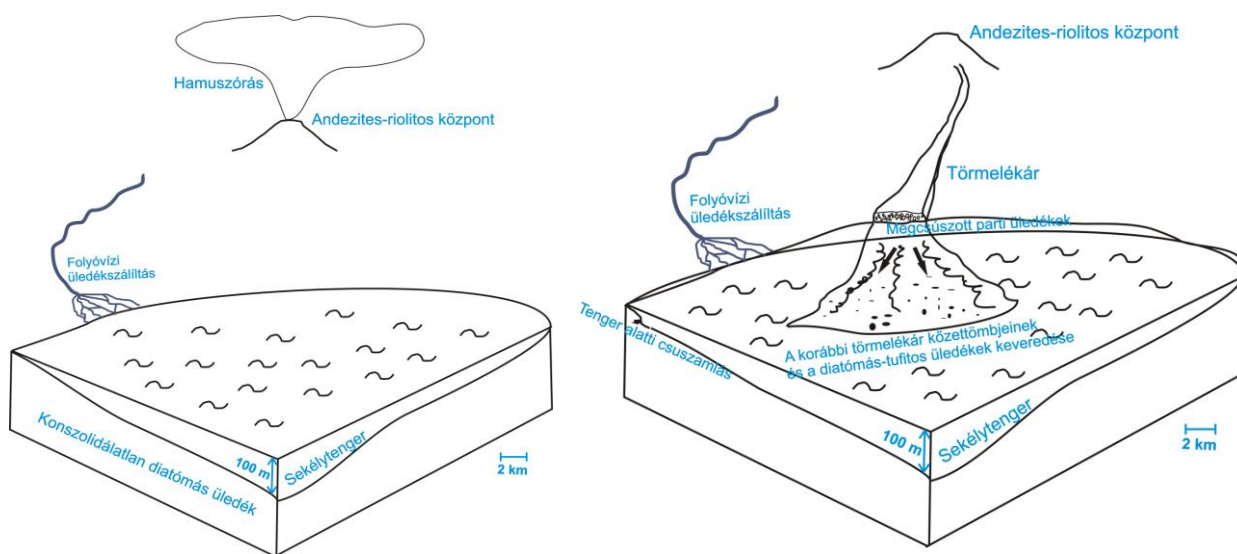
A fenti megállapítások, mint ahogy azt korábban is jeleztem, egyelőre inkább csak előzetes hipotézisek, pontszerű, elszigetelt eredményeket jelentenek. Egyrészt a feltárásból származó többi litoklaszt tipizálása alapján lehetne megerősíteni az elképzeléseket, de méginkább a különböző mátrai közettípusokból készült vékonycsiszolatokkal való összehasonlítással.

A finomszemcsés vulkáni kőzetek vékonycsiszolatainak vizsgálata során sikerült olyan szemcséket találni, amelyek szöveti képe hasonló a fentebb írt litoklasztokéhoz. Több csiszolaton is látható volt egy hematitosodott, üveges, hólyagos közettípus, mely sok hasonlóságot mutat a HVV2-es típus bélyegeivel. A HVV140-es vékonycsiszolatban (4.3.1A és B képek) pedig a HVV1-es szövetéhez hasonló, hialopilités, plagioklász földpát-kumulátumot tartalmazó kis kőzetdarab látható. A szemcsék jelentős része azonban kisebb-nagyobb fokú átalakulást szenvedett, az enyhe agyagásványosodástól az eredeti szövetet felülíró limonitosodásig, mely jelentősen megnehezíti tipizálásukat. Ezek utóbbi szemcsék meghatározása szintén fontos lenne, praktikus volna elhelyezésük a VARGA ET AL. (1975) által leírt közettípusok, átalakulási folyamatok között.

A forrásokban közölt információk, saját terepi vizsgálataim, illetve a vékonycsiszolatok elemzése alapján az alábbiakban felvázolok egy előzetes elképzelést a feltárás ösföldrajzi viszonyairól, keletkezési körülményeiről. Ez a kép a további vizsgálatok fényében természetesen változhat, átalakulhat.

Kiindulási alapunk HAJÓS (1962) paleográfiai rekonstrukciója, ami szerint a középső riolittufa-vulkanizmust követően megsüllyedt térszínre benyomult a tengervíz. Hasznos környékét 50-100 méter mély sekélytenger fedhette, viszonylag lejtős (5-10 fok), csuszamlásokra hajlamos aljzattal. Ebben a környezetben sósvízi diatómák, tengeri tüskésbőrűek, halfajok élhettek, melyek maradványai elpusztulva fokozatosan felhalmozódtak az aljzaton. A szerves eredetű üledékbe viszonylag távolról, legalább 10 kilométerre zajló robbanásos kitörésekből származó finom, szórt üvegtufa keveredett. (5.1 kép) A hamuszórás

követően rövid időn belül egy közeli vulkáni központból – ami akár a szomszédos hasznosi várhegy is lehetett – induló törmelékárak andezites törmeléket szállítottak a tengerpartra, ahol az egyfajta deltaként szétterült. Ugyanide jutottak a normál folyóvízi szállítással mozgatott andezitkavicsok is. Végül egy, a lejtős tengeri aljzaton bekövetkezett csuszamlás hatására a még konszolidálatlan diatómás tufittal összekeveredett a tengerpartról bezúduló anyag és a folyóvízi hordalék, amely tehát eltérő mértékben kerekített litoklasztokat, illetve a tengerpart szárazföldi gerinceseinek maradványait juttatta az átkevert összletbe (5.2 kép).



5.1, 5.2 A hipotetikus ősföldrajzi rekonstrukció fő pontjai: a hamuszórás, törmelékár, folyóvízi üledékszállítás, tenger alatti csuszamlás, átkeveredés

6. Összefoglalás

A fentieket összefoglalva elmondható, hogy vizsgálataim során sikerült igazolnom, hogy a HAJÓS (1962) által a H4-es fúrásban ismertetett tengeri diatómás összlet látható a hasznosi várhegy keleti oldalán is. Megerősítettem KUBOVICS (1970), KORDOS (1981) és SOLT (1991) megállapítását, miszerint az összlet áthalmozott, nincs jelen a szurdokpüspökihez hasonló vízszintes rétegzettség. A kevert anyagú portufa és tufás diatóma, illetve az ebbe keveredett andezit litoklasztok eredetére nézve tengerparti környezetet, és az aljzaton bekövetkező csuszamlást valószínűsítek. A begyűjtött litoklasztok, a kiválogatott finom vulkáni szemcsék, illetve az ezekből készült csiszolatok segítségével jövőbeli feladat lesz azonosítani, hogy melyik vulkáni központból származhattak a diatómás tufitba került klasztok. Típusuk megállapítása az összlet korolásában is jelentős támaszt nyújthat, kiegészítve, megerősítve a korábbi őslénytani kutatások adatait.

Fentiek során többször utaltam rá, hogy a jövőbeli feladatok közé tartozik a pontos rétegsor elkészítése és a finomszemcsés vulkáni anyagból készült csiszolatok mélyrehatóbb elemzése.

Fontos lenne további litoklaszt-mintákat is bevonni a közettani elemzésbe, hiszen a 3 db csiszolat elemzése még nem reprezentatív. Csak nagyobb mintaszám esetén tisztázódhat pontosan, hogy összesen hány kőzettípus van, illetve azok milyen arányban képviseltetik magukat. Ehhez a feladathoz jelentős mennyiségű minta áll rendelkezésre, amelyeknek akár már a makroszkópos jegyek alapján történő csoportosítása is közelebb vihet a kérdés megválaszolásához, ugyanakkor természetesen további vékonycsiszolatok készítése is kívánatos. A feltárás kialakulása, kiterjedésének változása kapcsán praktikus lehet további források vizsgálata, például a falu történetével kapcsolatos levéltári adatoknak, vagy a vízműépítés dokumentációjának áttekintése.

A jövőben a kutatásokat a hasznosi feltáráson túlra, nagyobb területre is érdemes kiterjeszteni. HAJÓS (1962) nagyon hasonló üledékképződési körülményeket állapított meg a szurdokpüspöki kovaföldbánya, és a Gyöngyöspata 2-es számú fúrás esetében is, ösföldrajzi rekonstrukciójukat is ezért kezelte együtt. Célszerű lenne megvizsgálni, hogy ezeken a helyeken előfordulnak-e vulkanogén kőzetek a diatómás üledékben, és ha igen, milyen arányban, és milyen kőzettípust képviselnek. Hasonló kutatás lehetséges egy jóval távolabbi feltárás, a litkei Krétabánya-völgy esetében is (HÍR, 2006). A vulkáni kőzetanyag kapcsán további lehetséges irány a környék bejárása, az eddig előfordultakhoz hasonló kőzettípusok keresése, illetve a feltételezett forrásközpontok anyagának begyűjtése az összehasonlítás végett.

A hasznosi vízmű területén található diatómás tufit-feltárás vulkanosedimentológiai vizsgálata az eddigi kutatásokhoz képest új irányvonalat jelent. Remélhetőleg egy olyan folyamat kezdete, amelynek során a jelenleg is zajló szárazföldi ösgerinces-kutatások (HÍR, 2001, KORDOS, 2007) mellett új megközelítésű vizsgálat helyszíne lesz a feltárás, az ugyanis számos tudományterület számára kínál ígéretes terepet. A rétegsor pontos, részletes, sztratigráfiai leírása, a diatómafauna esetleges újabb vizsgálata, a feltárás behatóbb közettani és vulkanológiai, vulkanosedimentológiai kutatása véleményem szerint ideális vizsgálati helyszínné teszi Hasznos környékét az itt felsorolt területek szakértői számára. A több irányú és sokszínű kutatások eredményeinek szintetizálásával az eddig kevésbé ismert, ám érdekes feltárás hozzájárulhat a Mátra fejlődéstörténeti megismeréséhez, ami végső soron lakóhelyünk, hazánk ismeretének részét képezi.

Köszönetnyilvánítás

Először szeretném kifejezni köszönetemet témavezetőimnek, Józsa Sándornak és Karátson Dávidnak, akik szervező munkája, szakmai segítsége nélkül ez a dolgozat nem készülhetett volna el. Ugyanilyen nagy hálával tartozom külső konzulensemnek, Hír Jánosnak, a Pásztói Múzeum igazgatójának, aki lehetővé tette számomra a feltárás meglátogatását, a mintaanyag begyűjtését, és bármikor szívesen nyújtott segítséget a munka kapcsán.

Külön köszönetemet szeretném kifejezni Zelenka Tibornak, aki segített mintáim leírásában, és a típusok azonosításában, illetve Szentesi Zoltánnak, az őslénytani kérdések tisztázásában nyújtott segítségével.

Ezen kívül szeretném még megköszönni Sági Tamásnak, Kiss Balázsnak és Szabó Csabának a mikroszkópok használatában, illetve a fényképezésben nyújtott segítségét, illetve Szakmány Györgynek a HVV3-as csiszolat meghatározásában való közreműködését.

A köszönet hangján kell szólnom családomról, akik mindvégig támogattak, és segítettek a munka elkészülése során, illetve kollégiumi szobatársamnak, Balogh Viktornak is, türelméért, és hasznos észrevételeiért.

Irodalomjegyzék

Baráz Csaba (szerk.) (2010): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. Eger: Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, pp. 3-89

Buczko Krisztina (2001): In Memoriam Hajós Márta (1916-2000), Botanikai Közlemények. 88. kötet, 1-2. füzet, pp. 15-32.

Hajós Márta (1986): A magyarországi miocén diatomás képződmények rétegtana. Geologica Hungarica, Series Palaeontologica, 49, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp. 1-339.

Hajós Márta: (1968) Mátraalja miocén üledékeinek diatomái (Die Diatomeen der Miozän Ablagerungen des Mátravorlandes). – Geologica Hungarica series Palaeontologica 37. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp.7-33

Hámor Géza (1985): A Nógrád-Cserhádi kutatási terület földtani viszonyai - Geologica Hungarica series Geologica 22., Magyar Állami Földtani Intézet, Budapest, pp.7-15, 138-161

Hír János (2006): Előzetes beszámoló a litkei Krétabánya-völgyben végzett őslénytani ásatás eredményeiről. A Nógrád Megyei Múzeumok évkönyve 30., Salgótarján, pp. 208-224

Hír János (2010): Miocén korú szárazföldi gerincesek maradványai a Mátra hegységben In: Baráz Csaba (szerk.) (2010): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. Eger: Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, pp. 85-88

Id. Noszky Jenő (1912): Adatok a nyugati Mátra geológiájához. (Jelentés az 1911. évi részletes geológiai felvételekről.- A Magyar királyi Földtani Intézet évi jelentése 1911-ről. Budapest, pp. 46-60

Id. Noszky Jenő (1927): A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai. A debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismerető Bizottságának kiadványai III/8-10. Stádium Könyvkiadó RT, Budapest, pp.38-71

Karátson Dávid (2007): A Börzsönytől a Hargitáig (Vulkanológiai tanulmányok) TYPOTEX. Budapest, pp. 1-463.

Karason Dávid (szerk.) (2002): Pannon Enciklopédia, Magyarország földje : Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére. Magyar Könyvklub, Budapest

Karátson Dávid – Csontos László – Harangi Szabolcs – Székely Balázs – Kovácsvölgyi Sándor (2001): Volcanic susseccion and the role of destructional events in the Western Mátra Mountains , Hungary: implications for the volcanic structures. Geomorphologie: relief, processus, environment- 2001, 2, pp. 79-92.

Kordos László (1981): A hasznosi felső-miocén gerinces lelőhely kora emlős zonáció alapján. A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1979. évről. pp. 459-463.

Kordos László (1986): A hasznosi és a szentendrei felső-miocén hörcsögök (Cricetidae, Mammalia) rendszertani és rétegtani vizsgálata. A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1984. évről. pp. 523-533.

Kordos László (2007): Hasznos, Vár-hegy. In Pálfy József – Pazonyi Piroska (szerkesztők). Őslénytani kirándulások Magyarországon és Erdélyben, Hantken Kiadó, Budapest, pp. 94-95.

Kósik Sz.: Vulkáni-törmelékes kőzetek vizsgálata a Visegrádi-hegységben, ELTE TTK Földrajz- és Földtudományi Intézet, Természetföldrajzi Tanszék, Budapest, 2006

Kretzoi Miklós – Pálfalvy István (1969): Flóra és gerinces maradványok a szurdokpüspöki kovaföldbánya rétegtani megismeréséhez. A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1967. évről pp. 273-280.

Kretzoi Miklós (1976): Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces gyűjteményében (1. közlemény) A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése az 1974. évről. pp. 415-429.

Kubovics Imre (1963): Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. Földtani Közlöny 93., pp. 466-475

Kubovics Imre (1993): Kőzetmikroszkópia I, Tankönyvkiadó, Budapest pp. 117-124

Kubovics Imre – Pantó György (1970): Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzsönyben (Volcanological investigations in the Mátra and Börzsöny Mts.). Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 1-160.

McPhie, J., Doyle, M., Allen, R. (1993): Volcanic textures: a guide to the interpretation of textures in volcanic rocks, University of Tasmania. Centre for Ore Deposit, pp. 1-181

Székely András (1960): A Mátra hegység nyugati részének eredete és felszínformái Földrajzi Közlemények, VIII/3 (LXXXIV), pp. 251-278.

Varga Gyula- Csillagné Teplánszky Erika – Félegyházi Zsolt (1975): A Mátra hegység földtana (Geology of The Mátra Mountains)- A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve LVII. kötet 1. füzet, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, pp.14-35, 129-301

Zelenka Tibor: A Mátra hegység paleogén és neogén vulkanizmusa. In: Baráz Csaba (szerk.) (2010): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. Eger: Bükk Nemzeti Park Igazgatósága, pp. 27-38.