

EÖTVÖS LORÁND TUDOMÁNYEGYETEM  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI KAR  
FÖLDRAJZ- ÉS FÖLDTUDOMÁNYI INTÉZET  
TERMÉSZETFÖLDRAJZI TANSZÉK

**A HASZNOSI DIATÓMAFÖLDES FELTÁRÁS  
VULKANOSZEDIMENTOLÓGIAI ÉS  
PETROGRÁFIAI VIZSGÁLATA**

**SZAKDOLGOZAT**

Készítette:

**VEREB VIKTOR**

FÖLDTUDOMÁNY ALAPSZAK

GEOGRÁFUS SZAKIRÁNY

Témavezető:

**DR. KARÁTSON DÁVID**

TANSZÉKVEZETŐ, EGYETEMI DOCENS

**DR. JÓZSA SÁNDOR**

TUDOMÁNYOS FŐMUNKATÁRS

**Budapest**

**2013**

## Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék .....	1
1.Bevezetés .....	3
2. A Mátra kutatástörténete, domborzati és földtani viszonyai .....	4
2.1 A Mátra hegység kutatástörténete .....	4
2.2 A Mátra domborzati-földtani viszonyai.....	7
2.2.1 Domborzati viszonyok.....	7
2.2.2 Földtani viszonyok.....	8
3. A feltárással foglalkozó irodalom feldolgozása .....	11
3.1 A feltárás megjelenése a földtani irodalomban 1962-ig.....	11
3.2 Hajós Márta kandidátusi értekezése, és az 1960-as, 70-es évek földtani-kőzettani vizsgálatai a Mátrában.....	13
3.3 Ősgerinces vizsgálatok a feltárásban .....	18
3.4 Összefoglalás.....	22
4. Terepi megfigyelések, a feltárás leírása .....	24
5. Petrográfiai leírások .....	28
5.1 A minták csoportosítása, a vizsgálat módszerei, céljai .....	28
5.2 A bennfoglalt litoklasztok leírása .....	33
5.3 A diatómaföld-változatok leírása .....	38
5.4 A finomszemű vulkáni anyag leírása .....	47
5.5 A feltételezett forrásterületek kőzetmintáinak leírása .....	53
6. Eredmények, következtetések, ősföldrajzi viszonyok.....	77
6.1 Szedimentológiai viszonyok, kérdések.....	77
6.2 A litoklasztok eredete, kora.....	79

<b>6.3 Feltételezett ősföldrajzi viszonyok .....</b>	<b>81</b>
<b>7. Összefoglalás.....</b>	<b>84</b>
<b>8. Köszönetnyilvánítás .....</b>	<b>87</b>
<b>9. Mellékletek .....</b>	<b>88</b>
<b>10. Irodalomjegyzék.....</b>	<b>97</b>

## 1. Bevezetés

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

Lloyd Alexander (1964)

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 őslénytani 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 behatóan a feltárást: az összlet eredetét, szedimentológiai viszonyait, ősföldrajzi környezetét, az üledékben foglalt piroxénandezit litoklasztokat. Szakdolgozatomban ezt a problémakört igyekszem körbejárni a feltárás általános, több irányból megközelített vizsgálatával

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.

Munkám a természetföldrajz és a geológia határmezsgyéjén mozog. A vizsgálatok során alkalmazott petrográfiai, szedimentológiai, őslénytani módszerek alapvetően a geológia eszköztárába tartoznak, használatukat a korszerű vulkanológia,

vulkanosedimentológia (MCPHIE et al. 1993) igényli. Eredményei, kérdésfelvetései, a felvázolt ösföldrajzi kép azonban a természetföldrajz érdeklődési körébe is sorolhatók, különösen azok a felszínalakító folyamatok, amelyekre az ösföldrajzi kép keretében dolgozatomban következtetek. E kép ugyanis – a Mátra megismerését célzó apró mozaikok egyikeként – a hegységről alkotott földrajzi-földtörténeti képhez járulhat hozzá, árnyalva azt.

Dolgozatomat öt nagy egységre bontottam. Először dióhéjban ismertetem a hegység kutatástörténetét és általános domborzati-földtani viszonyait. Ezt követi a Hasznos környéki diatómaföld-előfordulásokkal foglalkozó irodalom bemutatása. A harmadik egység tartalmazza a terepi vizsgálatokat, a feltárás leírását. A negyedik részben az általam begyűjtött kőzetminták, illetve a belőlük készült vékonycsiszolatok kőzettani leírására kerül sor. 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.

A dolgozatban a külön nem jelölt ábrák saját felvételeim.

## **2. A Mátra kutatástörténete, domborzati és földtani viszonyai**

### ***2.1 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, korszellem alapján eltérő

korhatárokkal, de szakaszokra bontotta. Az alábbi fejezetben ezeket ötvözöm, és ismertetem erősen rövidítve, az 1980-as évek utáni kutatásokat KARÁTSÓN (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 vizsgálatai 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 kőzettani 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 időszaknál 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 vizsgálataiban 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 típuszelvevényének revízióját végezte el.

A Mátra jelenleg legfrissebb, földtani és kultúrtörténeti vizsgálatokat, összefoglalókat egyaránt felvonultató monográfiája a Bükk 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.

## ***2.2 A Mátra domborzati-földtani viszonyai***

A hegység kutatástörténetének rövid ismertetésénél utaltam arra, hogy széles körű kutatások zajlottak a Mátra minél pontosabb földrajzi-földtani megismerése érdekében. A következőkben a hegység –domborzati-földtani viszonyairól alkotott jelenlegi képet kívánom röviden összefoglalni. Ebben a már az 1. fejezetben is hivatkozott monográfiákra (VARGA et al. 1975, KARÁTSON, 2007, BARÁZ, 2010) támaszkodom, hiszen az eddig felhalmozott ismeretek bemutatása egy önálló dolgozat alapját jelenthetné.

### *2.2.1 Domborzati viszonyok*

A 900 km<sup>2</sup> területű hegység tagolására tájfelosztására számos javaslat született (KARÁTSON 2007, BARÁZ – KISS, 2010). A hegység központi főtömegét alapvetően két- vagy három részre osztották fel, és ehhez társult az északi, illetve a déli előtér, a Mátralába és a Mátraalja. A központi hegységterület tagolása során a KARÁTSON (2007) által ismertetett változatot követem, ami két részt különít el: a Nyugati-Mátrát és a Keleti-Mátrát, melyek között a választóvonalat a Nagy-völgy, illetve déli folytatásában a Gyöngyös-patak képezi. A két egység elkülönítését nemcsak az eltérő domborzati viszonyok igazolják, hanem az eltérő vulkányszerkezeti kép is igazolja. (KARÁTSON, 2007)

A Keleti-Mátra domináns jellemvonása a K-Ny irányban végighúzódó, kelet felé fokozatosan alacsonyodó főgerince, mely hazánk legmagasabb csúcsát, a Kékest is hordozza. A területen az erőteljes erózió ellenére is még jól rekonstruálhatók az egykori vulkáni központok, az elsődleges vulkányszerkezeti formák, így a Kékes- és a Nagy-Szár-hegyi-kráter, illetve a Verpeléti várhegy és a Som-hegy, mint „parazitakúpok” (KARÁTSON, 2007).

A Nyugat-Mátra domborzati viszonyai bonyolultabbak, az eddigi kutatások során számos elképzelés született a jelenlegi felszínformák eredetével kapcsolatban. Alapvetően két egymással szemben álló feltevés különíthető el, amelyek változatos



morfológiai, kőzettani és geofizikai mérésekre, megállapításokra támaszkodnak. Többek között Szádeczky-Kardoss E., Kubovics I., Baksa Cs., Székely A. és Zelenka T. meglátása szerint a jelenlegi domborzat alapján méretben és eredetben eltérő felfogással, de kaldera rekonstruálható a Nyugat-Mátra területén. Ezzel szemben Noszky J., Varga Gy. és Karátson D. megállapításai alapján a Nyugat-Mátrában az eredeti vulkáni szerkezet már csak részben ismerhető fel a tektonika, illetve a lepusztulás eredményeként, a jelenlegi domborzat alapján pedig nem kalderát, hanem korábbi kisebb kitörési központokat valószínűsítenek.

Dolgozatomnak nem célja állást foglalni a fenti, még messze nem lezárt „vitában”, így csak pár mondatban ismertetem a jelenlegi domborzati kép fő jellemvonásait. A domborzati viszonyok erőteljes tektonikai hatásokra utalnak. Alapvetően két fő szerkezeti irány különíthető el: ÉNY-DK csapás jellemzi például a Galya-gerincet és a Kövicses-völgyet, míg a völgy- és gerinchálózat másik részének, így például a Muzsla-gerincnek is ÉK-DNY-i az irányultsága. A Kelet-Mátrával szemben kevesebb a jól elkülöníthető elsődleges vulkáni felépítmény. Ilyenek például a Galya-vulkán (KARÁTSÓN, 2007), a Nagy-Hársas, az apci Somlyó (VARGA et al., 1975).

### *2.2.2 Földtani viszonyok*

A Mátra felszínén kizárólag harmadidőszaknál fiatalabb képződményekkel találkozhatunk, így a hegység alapzatát csak mélyfúrásokból ismerjük (PELIKÁN, 2010). A mezozoikumi aljzat a Bükki Egység része (PELIKÁN, 2010), mely a hegység területén kétsztrátú: a Darnó-vonaltól keletre erőteljesen gyúrt, deformált, míg attól nyugatra rögös-sasbérce szerkezetű (KARÁTSÓN, 2007).

Az alaphegység hosszú ideig pusztuló, kiemelt felszínén a harmadidőszaktól kezdve üledékképződés indult. Az eocén során képződött a sekélytengeri eredetű Szépvölgyi Mészke Formáció, és a Budai Márga Formáció. Erre települ a már alsó-oligocén korú Kiscelli Agyag Formáció, melyben néhol kimutatható a Tardi Agyag Formáció sötétszürke-fekete kifejlődési sávja (PELIKÁN, 2010). A felső-oligocén Szécsényi Slír Formáció az eddigiektől eltérően már a felszínen is nyomozható. Érdekessége, hogy kőzetének népi elnevezése, az apoka a földtani irodalomba is utat tört, jól ismert szakmai körökben is.

Részben hasonló koröltővel, az eocén végén és az oligocén során a periadriai vulkanizmus részeként tengeralatti, mészkálai jellegű vulkanizmus zajlott (KARÁTSON, 2007). Termékei Parád és Recsk térségben, például a Lahóca-hegyen nyomozhatók. Ehhez a korai, paleogén vulkanizmus kötődnek a recski színesfémérc telepek, külön kiemelve az európai viszonylatban is számottevő rézérckészletet.

Már a miocén terméke az eggenburgi korszak során képződött glaukonitos homokkő, a Pétervásárai Homokkő Formáció, melynek legfelső szintjében már riolittufa-közbetelepülések is megjelennek az Istenmezejei Riolittufa Formáció személyében.

Az eggenburgi üledékekre települ a neogén, belső-kárpáti mészkálai vulkanizmus legkorábbi nagy elterjedésű terméke a Gyulakeszi Riolittufa Formáció, régebbi nevén az ún. „alsó riolittufa” (KARÁTSON, 2007). Ezt fedi a Salgótarjáni Barnaszén Formáció, amelynek rétegeit a hegység ÉNY szélén, Bátonyterenyén bányászták, illetve a sekélytengeri eredetű, már a kárpáti emelet részét képező Garábi Slír Formáció. Ez utóbbi képezi a fekvését a legújabb mérések alapján 17,3 millió éves Hasznosi Andezitnek, az „alsó andezitnek”, aminek képződése víz alatti kitörésekhez kötődik (ZELENKA, 2010). Az erre települő, helyi építőköként is gyakran alkalmazott Tari Dácittufa Formáció, korábbi nevén „középső riolittufa” már részben szárazföldi kifejlődésű, a domináns ignimbritek mellett helyenként szórt piroklasztok is megjelennek (KUBOVICS, 1970).

A bádeni korszaktól már szárazulaton zajlott a vulkáni működés. A felszínre került anyag több száz méter vastagságban nyomozható a hegységben, míg fúrásokban akár 2000 métert is elérheti a vastagsága (KARÁTSON, 2007). A legnagyobb tömegű az ún. „középső andezit”, a Nagyhársasi Andezit Formáció, melynek képződési idejét ZELENKA (2010) 16,3 és 14,5 millió év közé helyezi. Szintén bádeni képződmények a „kalderaelmélet” bizonyítékaihoz kapcsolódó Gyöngyössolymosi Riolittufa Formáció, illetve a Szurdokpüspöki Formáció. Közülük az utóbbi különösen érdekes dolgozatom szempontjából is, mivel ennek részeként értelmezik a szurdokpüspöki diatómás összletet, amely HAJÓS (1962) vizsgálatai alapján rokon kifejlődésű az általam vizsgált

hasznosi diatómaföldes feltárástól 300-400 méterre található Hasznos 4-es fúrás rétegsorával.

A bádeni „középső andezit-összletre” települnek „felső riolittufa” és a „fedőandezit”, a Galgavölgyi Riolittufa Formáció, illetve a Kékesi Andezit F. 13,5-11,8 millió éves rétegei. Ez utóbbi már nem egységesen fedi a Nagyhársasi Andezit Formáció rétegeit, hanem azt sokszor telérként áttörve, foltokban jelenik meg a hegység több pontján, például a Muzsla-gerincen, az Oroszlánváron, vagy a Kékesen (ZELENKA, 2010). Ez utóbbi két formáció jelenti az intenzív mátrai vulkáni működés lezárultát is.

Szintén a szarmatától datálják a hegység délies irányú „kibillenését” is, a Vatta-Maklári-árok besüllyedéséhez kapcsolódva (KARÁTSON, 2007). Ennek köszönhetően a miocén vulkanizmus termékeinek majd fele a mélybe került, ám ennek „köszönhetően” nyomozhatók a hegység északi peremén szinte „övszerűen” végigfutó, fentebb ismertetett képződmények az eggenburgitól kezdve.

A szarmatához kötik a sekélytengeri eredetű Kozárdi Formációt, illetve a már szárazföldi Sajóvölgyi Formáció összetzeit, melyek Hasznos környékén egymásba fogazódnak (PELIKÁN, 2010). Az Magyar Földtani és Geofizikai Intézet geológiai térképe (2.2.2A ábra) az általam vizsgált feltárást is ehhez a formációhoz sorolja.



2.2.2A ábra Földtani képződmények a hasznosi diatómaföldes feltárás környékén  
(Forrás: Magyar Földtani és Geofizikai Intézet)

A pannon időszak üledékeinek, az Edelényi Formációnak, illetve a Zagyvai Formációnak a rétegdőlési viszonyai tanúskodnak a térség déli irányú kibillenéséről. Az utóbbi összletre települ a Mátrai Hőerőmű számára Visontán bányászott Bükkaljai Lignit Formáció, melynek fedőjét a Nagyalföldi Tarkaagyag Formáció képezi.

A negyedidőszakot lejtőtörmelékek, a völgytalpakban alluviális törmelékek, agyag, illetve a recens talajok képviselik.

### **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 keleti oldalának diatómaföldes feltárása, illetve az attól nem messze található Hasznos 4-es számú fúrás (HAJÓS, 1962).

A cikkek, tanulmányok, könyvek megfelelő részeinek ismertetése során elsősorban a feltárással kapcsolatos megállapításokra koncentrálok, ám bizonyos helyeken kitérek más, fontos információkra is.

A források ismertetése után végül rövid összefoglalót adok arról, hogy a feltárással foglalkozó kutatók milyen megállapításokra jutottak, miben hasonlóak 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 A feltárás megjelenése a földtani irodalomban 1962-ig***

A hasznosi feltárás legkorábbi említése **id. Noszky Jenő (1912): „Adatok a nyugati Mátra geológiájához”** című munkájában található. A szarmata képződmények tárgyalásakor ír a szerző a Szurdokpüspöki és Gyöngyöspata közti medencéről, amelynek jelentős részét diatómás rétegek alkotják, félignósvízi 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.

**Id. Noszky Jenőnek** 1927-ben jelent meg, **A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai**” című munkája, az első igazán átfogó jellegű monográfia, ami a Mátrának, illetve környékének földtani felépítését összefüggéseiben, rendszerben taglalta (KUBOVICS-PANTÓ, 1970). A szerző az alsó szarmata „speciális képződményeiként” tekinti a diatómás rétegeket. Az alsó-szarmata keletkezésére utalnak szerinte a medence fenekén az „erviliás meszek”, a diatómás rétegek Hydrobiás, félignósvízi betelepülései, illetve a felső-miocén riolitvulkanizmus tufái. A medence analógiája alapján a szurdokpüspöki kastélydomb útbevágásának, a selypi Pernye-pusztá bányasíklója melletti hegyoldalnak, és a hasznosi várhegy keleti oldalának diatómás rétegeit is azonos korúnak feltételezi. A hasznosi feltárás esetében ezt a riolituffák közé betelepülő homokos, diatómás képződmények által látja bizonyítottnak.

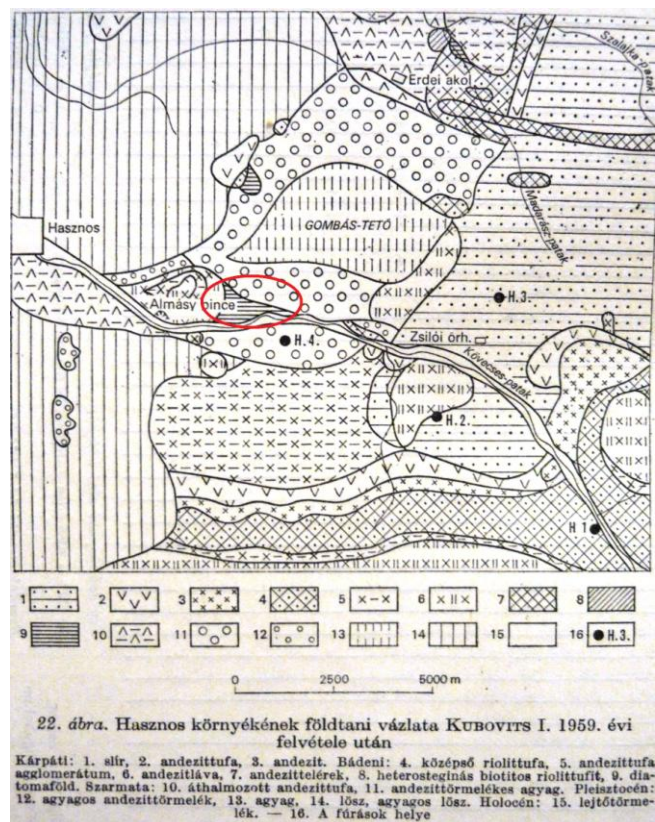
A feltárás ezután csak hosszú idő múlva, **Székely András** „**A Mátra hegység nyugati részének eredete és felszínformái**” című 1960-as publikációjában kerül említésre. A Kövicses völgyrendszerének geomorfológiáját taglaló tanulmányban földtani megállapítások is közlésre kerülnek, amelyeket Kubovics Imre a közös terepbejárások után bocsátott Székely rendelkezésére (SZÉKELY, 1960).

Ezek alapján „diatómás palák” keletkezését a következő módon vázolta fel. A középső „riolituffaszórást” 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 öblbe szállítódva kovamoszatok, diatómák milliárdjait éltette, és vékony limnokvarcit rétegeket is létrehozott. A lerakódó szürkés homokba, fehér diatómás palába riolituffit, andezitmálladék, és átmosott tufa is települt, utalva a hegység már megkezdődött lepusztulására (SZÉKELY, 1960).

Diatómás 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 aligsósvízi, 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.

### 3.2 Hajós Márta kandidátusi értekezése, és az 1960-as, 70-es évek földtani-kőzettani vizsgálatai a Mátrában

A hasznosi diatómás üledékekkel kapcsolatos egyik legfontosabb forrás **Hajós Márta „A Mátraalja diatómás üledékeinek földtana”** című kandidátusi értekezése, ami 1968-ban, *Geologica Hungarica Series Palaeontologica* sorozat részeként könyv formátumban is megjelent. A szerző 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 kitekintő vizsgálatai éppen a Mátraalján, a nevezetes



3.2A ábra Az Almásy-pince melletti diatómaföldes feltárás Hasznos környékének földtani vázlatán  
Forrás: HAJÓS (1986)

Szurdokpüspöki kovaföldbányában indultak. Munkájában a legkiemelkedőbb szurdokpüspöki feltárás mellett a hasznosi 4-es számú fúrás, a gyöngyöspatai 2-es számú fúrás, illetve Petőfibánya diatomás tufit közbetelepüléseit vizsgálta.

A dolgozatomban vizsgált feltárulás Hasznoson, a várhegy keleti oldalában (3.2A ábra) csak megemlítésre kerül, a következő módon: „a középső andezitösszetlagglomerátum és pszeudoagglomerátum szintjére diszkordanciával diatomás tufit és tufás diatómaföld rétegek települnek”. A továbbiakban ugyanis a Kövicses-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). A kandidátusi értekezésben található rétegsor kivonatát dolgozatom 1-es számú mellékleteként közlöm.

Mivel a hasznosi fúrásból már csak elraktározott maradékminták álltak rendelkezésre, a finomrétegzés, a pontos fáciesváltozás megállapítására nem volt lehetőség, de a diatómák vizsgálata alapján HAJÓS (1962) három különböző kifejlődési szintet tudott elkülöníteni:

I. Alsó, édes- vagy aligsósvízi 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 aligsósvízi, tápanyagokban gazdag környezetről lehetett szó.

II. Tengeri összetétel: az alsó összetettől 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 megállapította, hogy nyílttengeri, meleg vizű környezetről lehetett szó. Az eltérő rétegekben ezek mellett nagy számban mutatott ki kovaszivacsstüket, melyek feltehetően a *Latrunculia* genus maradványai lehetnek (HAJÓS, 1962). Szintén jellemzőek a gömb alakú, kovatükből 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 diatómaföld: a sárgásfehér, laza, könnyű, gyengén meszes diatómaföldet 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 hullámszél 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. Mindezt a következő tényekre alapozta:

- Mind a hasznosi, mind a szurdokpüspöki vizsgálati helyszínen fellelhető az agyagos, bentonitosodott andezittufit, illetve Hydrobiás, limnoopalitos rétegek, melyekre mészsizapos diatómaföld 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 diatómaföldtelepének 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 nagy valószínűséggel 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 „helvétii” tengertől lefűződött üledékgyűjtő medencében indulhatott meg. Hasznos feltehetőleg ennek peremén



helyezkedhetett el, és csak kisebb részeket borított víz, amelyben a helvétai tenger sósvízi diatómafajai már jórészt kipusztultak, de az édesvízi fajok tömeges megjelenéséhez már rövid volt az idő. A partokról behordódó szárazföldi ásványi alkotórészekkel, szerves törmelékkal 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 fúrásminták alapján diszkordancia nélkül csökkentsósvízi rétegek települtek Hasznoson és Gyöngyöspatán, míg Szurdokpüspökön 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 Silicoflagelláták 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 fúrás esetében ezt a záró összletet áthalmozott, bentonitosodott andezittufa fedti be.

**Kubovics Imre „Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai”** című 1963-as publikációjában a vulkáni eredetű képződmények bemutatását mellett a tortonai-szarmata és pleisztocén üledékes összletről is ír. Diatómaföld-előfordulást három helyszínen említ, melyek településviszonyai különböznek. A Gombás-tető nyugati oldalának homokos (Madarász-patak) és finom tufitos diatómaföldje a „középső riolittufa összletre” települ denudációs diszkordanciával, éppúgy, mint a Kövicses-patak bal partján, a hasznosi 4-es számú fúrás hasonló kifejlődésű rétegei esetében. Ezekről eltérően a hasznosi várhegy keleti oldalának feltárása a „középső andezitre” települ, szögdiszkordanciával (KUBOVICS, 1963). A Gombás-tető összlete KUBOVICS (1963) szerint tengeri tüskésbőrűekben, kagylókban és egyéb ősmaradványokban gazdag, de kormeghatározásra alkalmatlan. A Hasznos 4-es fúrás rétegsorát a szurdokpüspök

diatomit-feltárással együtt Hajós M. (1962) vizsgálatai alapján a felső-tortonaiába helyezte.

**Kubovics Imre és Pantó György** 1970-ben megjelent „**Vulkanológiai vizsgálatok a Mátrában és a Börzsönyben**” című könyvében Kubovics az 1957-ben, Szádeczky-Kardoss Elemér vezetésével megkezdett északnyugat- és északkelet-mátrai földtani-geokémiai-vulkanológiai vizsgálatok eredményeit összegzi 1965-ig.

A tortonai-szarmata-pliocén-pleisztocén üledékes képződmények között kerül megemlítésre 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 áthalmazottnak tekinti, benne kormeghatározásra alkalmatlan maradványokról, kovaszivacsstűkről, tengerisüntüskékről 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).

A **Varga Gyula, Csillagné Teplánszky Erika és Félégyházi Zsolt** által szerkesztett „**A Mátra hegység földtana**” című monográfia hegységről máig készült legrészletesebb, legszélesebb körű összefoglaló munka, amiben az 1958-1968-ig tartó részletes földtani térképezéshez kapcsolódó kutatások, vizsgálatok eredményei jelennek meg, belefoglalva a korábbi földtani, bányászati kutatások megállapításait is.

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). A szerzők röviden ismertetik a HAJÓS (1968) által vizsgált három helyszínt, 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 feküt, melyre édesvízi, aligsósvízi diatomás 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).

Az egyes helyszínek leírása mellett közlik a HAJÓS (1968) által felvázolt ősföldrajzi kép kivonatát, illetve az általa kimutatott ősmaradványok listáját is, táblázatba foglalva. Szintén HAJÓStól (1968) vették át a diatóma-tartalom alapján történő közzétani csoportosítást is.

A tortonai képződmények között Hasznosról csak a H4-es fúrás rétegsorát említik, A hasznosi várhegy lábánál található összletet azonban a szarmata képződmények közé sorolja. A szerzők szerint itt osztályozott, áthalmazott tufa található zónás plagioklászokkal, koptatott kvarcsemcsékkel, néhol kovaszivacsú és diatóma maradványokkal (VARGA et al. 1975). Bár nem említik, hogy a várhegy melyik oldalán található a feltárulás, de feltételezhetően a keleti, általam is vizsgált feltárásról van szó.

### ***3.3. Ósgerinces vizsgálatok a feltárásban***

1976-ban **Kretzoi Miklós** „**Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces gyűjteményében**” című rövid közleményében három szórványleletet mutat be. Ezek egyike a hasznosi diatómaföldes feltárásból származó *Palaeomeryx Eminens* M3 fogazat, melyet Rakovits Zoltán geológus gyűjtötte be és jutatta el a MÁFI-ba egy teknős páncéltöredékekkel 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 fajlétőjéhez (KRETZOI, 1976).

**Kordos László** „**A hasznosi felső-miocén gerinces lelőhely kora emlős zonáció alapján**” című cikkében 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, 19981).

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, és részleges válogatás után 13 szárazföldi gerinces fajt tudott megadni 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

**Kordos László** 1986-ban megjelent cikke, „**A hasznosi és a szentendrei felsőmiocén hörcsögök (Cricetidae, Mammalia) rendszertani és rétegtani vizsgálata**” a hasznosi diatómaföldes feltárás és a szentendrei Cseresznyés-árok szárazföldi-édesvízi üledékösszetételének hörcsögeit rendszertani és rétegtani szempontból kívánta értékelni.

A hasznosi lelőhely ismertetése kapcsán a szerző alapvetően a korábbi munkájában (KORDOS, 1981) megadott közli a feltárás helyszínét, de fontos kiegészítése, hogy a szárazföldi-mocsaras eredetűnek gondolt tufás diatómaföld a hasznosi várhegyet is felépítő Mátrai Vulkanit formáció közeteire 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.

**Hajós Márta** 1986-os könyve, „**A magyarországi miocén diatómás képződmények rétegtana**” a kronologikus ismertetés jegyében került jelen alfejezetbe, témaköre a 3.2-es alfejezetben jelölné ki helyét. A mű Hajós Márta 1950-es évektől Észak-Magyarországon, a Dunántúli-középhegységben, illetve a Mecsekben végzett diatóma-kutatási eredményeit foglalja keretbe, leginkább a korábban már publikált eredmények kivonata, illetve az eredmények egyfajta szintézise.

A mátraaljai kifejlődési terület ismertetése gyakorlatilag kandidátusi értekezésének (HAJÓS 1962) kivonata, attól a korábbi kézzel rajzolt ábrákhoz, térképekhez képest jó minőségű illusztrációival tér el, illetve sztratigráfiai kiegészítése, hogy a diatómás összleteket Bádeni Agyag Formáció tagjaként szerepelteti.

A szárazföldi ősgérces vizsgálatok után **Solt Péter** 1991-es cikke, a „**Tengeri halmaradványok a hasznos környéki felső-miocénből**” a feltárás gazdag halfaunáját taglalja. A cikk megírásának időpontjáig 61 db halfog került elő, ezáltal a szárazföldi gérces maradványokhoz (KORDOS 1981, 1986) hasonlóan a tengeri fauna szempontjából is igen jelentős feltárásnak minősül.

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. Litosztratigráfiaiilag 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, sőt a Kárpát-medence egyik utolsó, még nyílt tengeri halfaunája a hasznosi lehetett.

### **3.4 Összefoglalás**

A fejezetben 12 forrást ismertettem röviden, melyek vagy a hasznosi várhegy aljában található feltárással, vagy pedig az ahhoz közeli 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 diatomás 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 diatomás 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 fekéje a középső andezit. A VARGA et al. (1975) féle monográfia HAJÓS (1962, 1968) megállapítását fogadja el, a középső andezittufa fekéjével. 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 kőzettani alapon egyaránt a szarmatára helyezi a Pásztói-Mátra diatomás üledékeinek kifejlődését. Ettől eltérő felfogást képvisel SZÉKELY (1960), HAJÓS (1962, 1986), KUBOVICS (1963, 1970) és VARGA et al. (1975), akik a diatomás összletek kifejlődését alapvetően a tortonai (mai nevezéktan szerint bádeni) idejére helyezik, HAJÓS (1962, 1968) és KUBOVICS (1963) szerint felső tortonai-szarmata korú. VARGA et al. (1975) ráadásul külön kezeli a H4-es fúrást, és a hasznosi várhegy lábánál fekvő összletet: az előbbit tortonai, az utóbbit pedig szarmata emelet részeként adja meg. 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 bádenni (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 bádenni-szarmata határa lehetett. A halfauna vizsgálata alapján SOLT (1991) is a felső-bádenni-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 aligsósvízi összlet a tengertől elgátolt, partközeli régióban keletkezett, majd ide nyomult be a bádenni 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), VARGA et al. (1975), KORDOS (1981) és SOLT (1991) a feltárás áthalmazott jellegére hívja fel a figyelmet. KORDOS (1981) szerint a tufás diatómaföld szárazföldi, mocsári eredetű, a tengeri összlet is szárazföldi áthalmazódású. SOLT (1991) csak rövid szállítódást feltételez a halfogak gyenge koptatottsága, illetve a viszonylag ép szárazföldi gerinces leletek alapján.

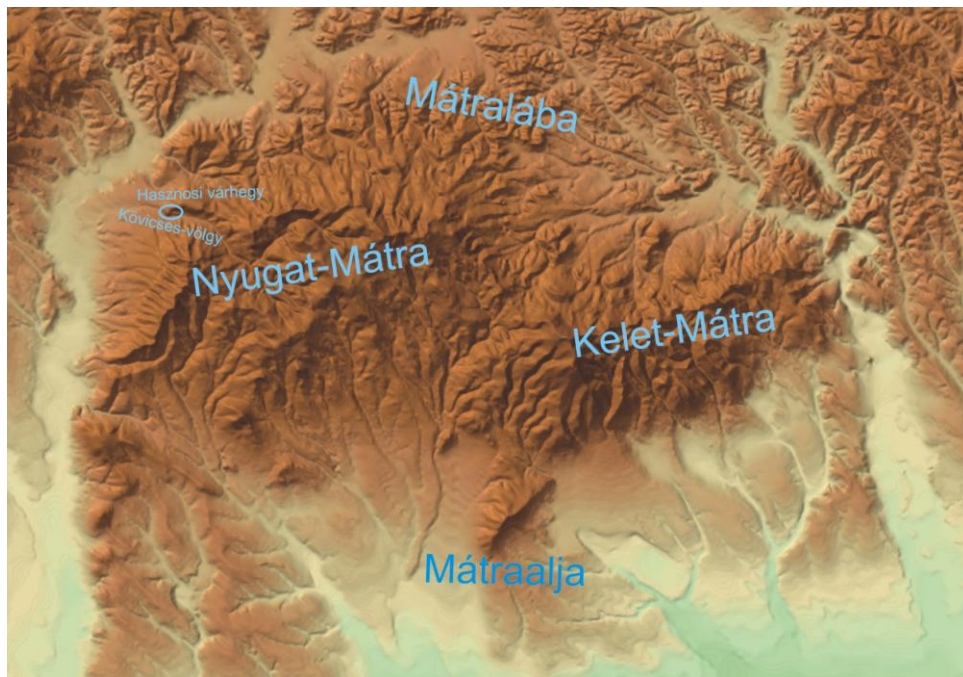
Összességében a források alapján megállapítható, hogy a hasznos környéki diatómaföld előfordulás öslénytani viszonyairól rendelkezünk a legrészletesebb információkkal, mivel ezt vizsgálták legtöbb oldalról (kovavázúak, szárazföldi gerincesek, halfauna). A települési viszonyokról írottak is a legtöbb 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 áthalmazottnak vélik a tufás diatómaföldet**. A leginkább



eltérő véleményeket az üledék pontos kora kapcsán láthatjuk. **Az eltérő megközelítések bádai, szarmata vagy a kettő közötti (felső bádai–szarmata) képződést feltételeznek**, aminek pontos eldöntése csak alapos abszolút kormeghatározással lenne lehetséges. A képet tovább árnyalja, hogy az egyes korszakok beosztása, időbeli kiterjedése az évtizedek folyamán változott, így az egyes megállapításokhoz (tortonai, szarmata stb.) tartozó koröltők tisztázása további munkát igényel majd. Közelítőleg azonban a kutatók jól el tudták helyezni a feltárást a mátrai fejlődéstörténeten belül.

#### 4. 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 (4A ábra). A hasznosi vízmű kerítéssel elzárt területén belül, a víztározóból kivezető kibetonozott patakmeder jobb oldalától kb. 20 m távolágra északra lévő feltárást (4B ábra) pontos koordinátái: é.sz 47°55.589, k.h 19°45.549.



4A ábra A hasznosi várhegy helyzete a Mátra 1:100000-es domborzati képén  
(Forrás: KARÁTSON D. (szerk.) (2002): Pannon Enciklopédia, Magyarország földje: Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére)



4B ábra A feltárás pontos helyzete a Kővicses-völgyön belül (Forrás: Google Earth)

A K-Ny irányban kb. 30 méter hosszán húzódó (SOLT, 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 (4C ábra)

A kőzetfal általában 2-5 méteres vastagsága térben és időben is változó. Legnagyobb vastagságban a B udvarban táruul 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 törmelékeltő halmozódott fel a kőzetfal előtt. Emiatt nem látható az összlet fekéje, azt csak 3. fejezetben ismertett leírásokból ismerjük. 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 kiütöznek. 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 (4H ábra). 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 feltárássra érvényes rétegzettségi trendet, de lokálisan, pl. a *4G ábrán* a kiékelődés iránya megegyezik a keményebb kőzetfal kipreparálódási irányával. A fenti kép alapján a feltáráss anyaga alaposan átkavart, áthalmazott (lásd az ösföldrajzi értelmezést az 6. fejezetben).

A *4E ábrán* 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 feltáráss fölötti talajból lenyúló gyökérhálózat feszítő, repesztő hatásának is. A sűrű repedéshálózat mentén kisebb-nagyobb tömbökben (akár m<sup>3</sup>-es is) folyamatosan pusztul, hátrál a fal.

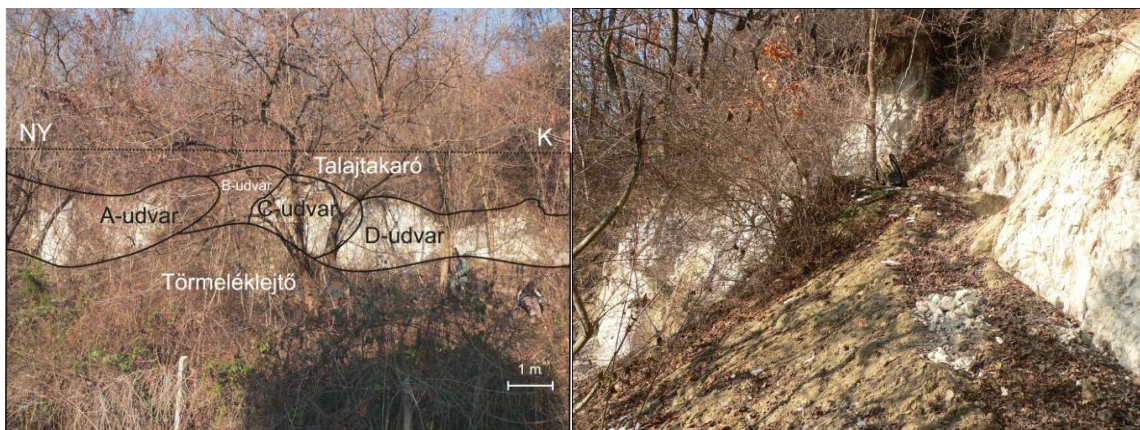
A *diatomás tufitban elszórtan változatos méretű piroxénandezit klasztok találhatók* (pár mm-es szemcséktől akár fejnyi nagyságú darabokig), *melyek közepesen koptatottak*. Vannak köztük teljesen lekerekített, hosszabb távú, illetve erőteljesebb szállítódást szenvedett darabok, illetve csak enyhén kerekített, 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 feltáráss 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 litoklasztk 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 klasztkat, és csak a minta tisztításával, vagy törésével dönthető el, hogy ténylegesen litoklasztkot 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 törmeléklejtőn, 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 törmeléklejtő alján található kőzettömbök jelentős százaléka idősebb andezittörmelék lehet, mely részben patakgorgetegként, részben a hasznosi víztározó építéséhez kapcsolódva, áthalmozva 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 meglegelni, a C udvar legalsó szintjén viszont sikerült egy csontokat nagyobb számban tartalmazó réteget, sávot elkülöníteni (HÍR János szóbeli közlése).



4C ábra A feltárás képe a vízmű útja felől

4D ábra A kőzetfal előtt képződött törmeléklejtő a D udvar felől nyugat felé tekintve



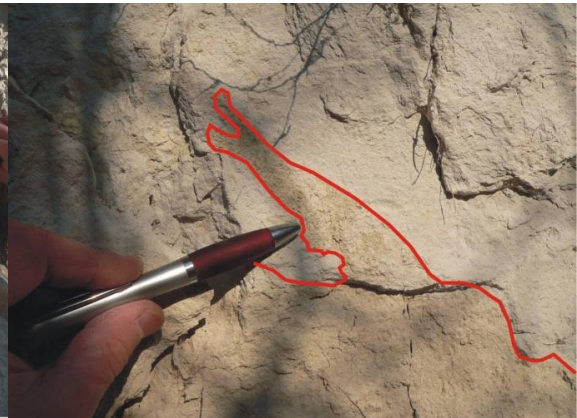
4E ábra A kőzetfal törésrendszere az A udvarban



4F ábra Zsákszerűen kiemelődő sötétebb, sárgás diatomás tufitréteg a D udvarban



4G ábra Kiemelkedő világosabb réteg a C udvarból

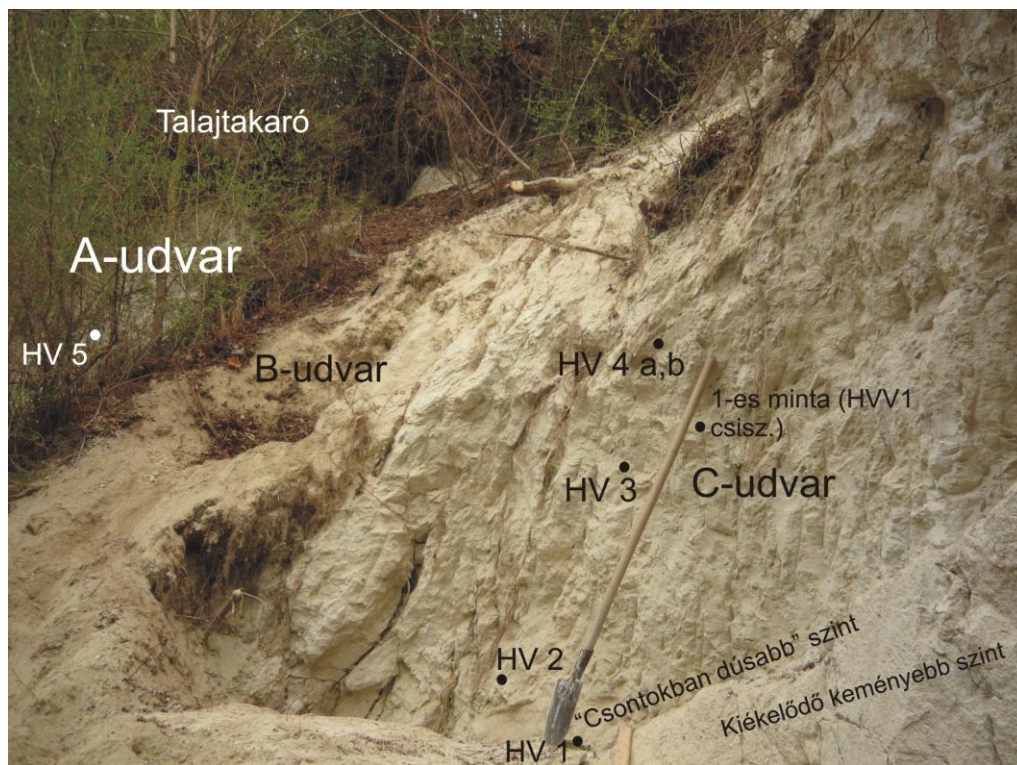


4H ábra A 4F ábrán látható sárgás, durvább szemű diatomás tufit ujjszerű bemélyedése a fehér portufába

## 5. Petrográfiai leírások

### 5.1 A minták csoportosítása, illetve a vizsgálat módszerei, céljai

A mintákat alapvetően négy nagy csoportra, vizsgálati egységre bontottam. Az első 3 egységet a feltárás 4 udvara közül hátról (A, B, C) származnak minták jelentik (Hír János által gyűjtött, illetve saját gyűjtésem). Közülük az A és a C udvar bizonyos példányaiból készültek vékonycsiszolatok (5.1A ábra). A feltárás mintáin kívül pedig a feltételezett forrásterületek közeteit vizsgáltam. Mintáim elnevezése származási helyük alapján történt, rövidítéseik erre utalnak.



5.1A ábra A fő (és azonosítható) mintavételi pontok a feltárásban

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 diatomás 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, diatomás 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: 5.3 fejezet) a C udvarból származik, az ott feltételezett fáciesváltozásokhoz kapcsolódva. A diatómás tufitból készült vékonycsiszolatokkal az öskörnyezetről 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 közettípusra. 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 készítésével vizsgáltam. Segítségükkel a százalékos diatóma-tartalom ismeretében megadható a kőzet típusa a HAJÓS (1962) által alkalmazott rendszerezés szerint.

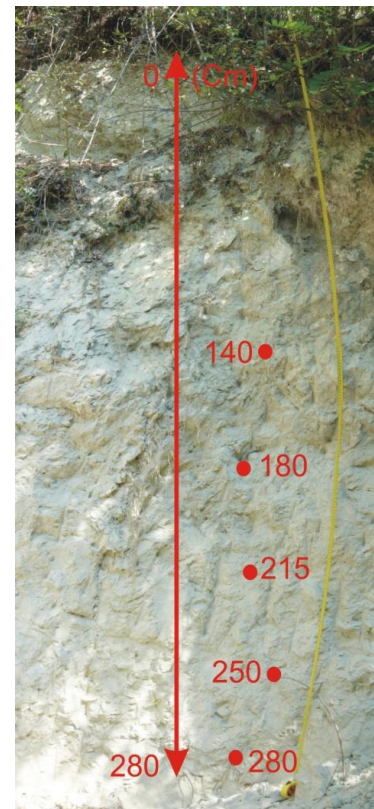
A preparátumok készítésekor az ABRANTES et al. (2005) által kidolgozott 2. számú módszert követtem. A mintákat először 63µm-es szitával átszitáltam a kisebb közetszemcsék, illetve a homokfrakció eltávolítása végett. Ezután a szerves anyag eltávolítására H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-t adtam mintákhoz, majd háromszor kezeltem őket 37%-os töménységű sósavval a karbonát-tartalom eltávolítása miatt. Az agyag leválasztása során háromszor mostam át desztillált vízzel a mintákat, mindig óvatosan leöntve az ülepedés után a lebegő agyagszemcséket tartalmazó vizet, hogy a diatómák a mintában visszamaradjanak. Az előbbi kezelésekre eredményeként már gyakorlatilag csak a diatóma-vázakat (kis számban ásványokat is) tartalmazó desztillált vizes oldatból szemcseppentő segítségével vettem mintát, és helyeztem őket a tárgylemezre.

A kőzetek százalékos diatóma-tartalmára következő módon következtettem: az egyes mintákat tartalmazó hengerek oldalfalán jelöltem a preparátum készítéséhez szükséges kezelések előtti mennyiségét, illetve az azok elkészülte utáni „szintet”. Így a henger paraméterei, és a minták fogyása alapján tudjuk hozzávetőlegesen megadni a diatómák arányát.

A diatóma-preparátum önmagában is alkalmas arra, hogy segítségével a fent keresett arányra lehessen következtetni, igaz sokkal nagyobb hibaszázalékot feltételezve. A tárgylemez aljára vékonyhegyű filctollal mintánként azonos rácsozást rajzolva megszámlálhatók az egyes rácsozásokba eső diatómák. Egyenlő anyagmennyiségű szemcseppentős mintavételt és a tárgylemezen történő egyenletes eloszlást feltételezve megkaphatjuk az azonos térfogategységekre (egy csepp) eső diatómák számát, másrészt az azonos területegységre (egy rácsegyység) eső diatóma-számot is. A későbbiekben célszerű lesz ezekkel a módszerekkel is megvizsgálni a diatómák mennyiségi viszonyait.

A preparátumok általános készítési célja a kőzetre jellemző diatóma-fauna megállapítása. Dolgozatomban nem öslénytani kérdések tisztázása a célja, a preparátumok készítését az előbbieken részletezett kőzet-elnevezési probléma indokolta. A HAJÓS (1962) által leírt H4-es fúrás anyagával történő egyezés bizonyításához azonban néhány jellemző diatóma-faj azonosítása is hozzájárul. A preparátumok ilyen szemléletű vizsgálatában BUCZKÓ Krisztina nyújtott segítséget.

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 (5.1B 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.



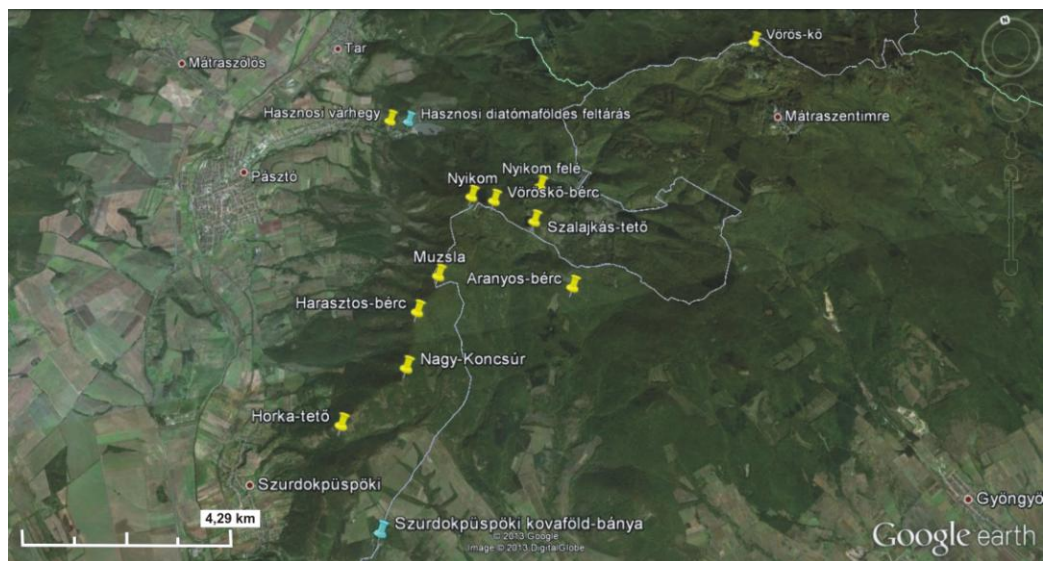
5.1B ábra Az finomszemcsés vulkáni anyag mintavételi pontjai a C udvarban



A minták negyedik egységét a feltételezett forrásterületekről származó kőzetminták jelentik. A feltárástól számított körülbelül 10 km sugarú negyed körcikk területén belül, az ott látott litoklasztokhoz hasonló kőzettípusokat (erősen hólyagos, hematitosodott, stb.) kerestem és gyűjtöttem (5.1C ábra). A terület déli széle a szurdokpüspöki diatómás feltárástól nem messze található, a legkeletebbi minta a jelenlegi vízvásztó gerincről, a feltételezett kalderaperemről származik. Nyugati irányból nem gyűjtöttem mintákat, mivel itt már fiatalabb, harmadidőszak végi, negyedidőszaki kőzetek vannak a felszínen, a feltárástól északra (Gombás-tető, Tari dácittufa feltárási környéke) a jövőben viszont még célszerű lesz mintákat beszerezni, potenciális forrásterület lehet.

Három minta reprezentálja a szomszédos hasznosi várhegy különböző szintjeit. A Muzsla-gerinc Négy minta származik a Muzsla-gerinc különböző pontjairól, további öt pedig a Nyikomtól az Aranyos-bércig húzódó sávban. A legkeletebbi, önálló gyűjtési terület a Mátraszentlászló feletti Vörös-kő.

Az eddigi helyszínek mellett a későbbi vizsgálatok során érdemes lesz a már említett módon, észak felé is kiterjeszteni a kutatást. Emellett pedig fontos lenne a már vizsgált területen belül is a mintavételi pontok számának növelése, sűrítése, akár új kőzettípusok begyűjtésével, akár a korábbi kutatók által gyűjtött minták, illetve a belőlük készült csiszolatok újvizsgálatával.



5.1C ábra A feltételezett forrásterületek mintagyűjtési pontjai (Forrás: Google Earth)

## 5.2 A bennfoglalt litoklasztok leírása

### 5.2.1 HVV1-es csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A HVV1-es csiszolat a C udvarból gyűjtött 1-es számú litoklaszt mintából készült. A fejnyi nagyságú, hólyagos andezit kb. 1 méter magasságban esett ki a bennfoglaló diatómás tufitból, annak tisztítási munkái során (5.1A ábra). 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:

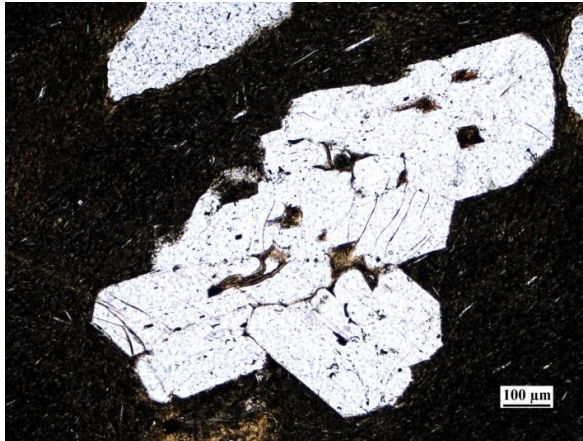
A kőzet mikrokristályos, szövete porfíros hialopilites, trachitos. A porfíros elegyrészeket az elszórtan előforduló plagioklász-kumulátumok jelentik (5.2.1C, D ábrák), amelyek 20°-os kioltási szögük alapján andezinek. A devitrifikált, üveges alapanyagban úszó apró plagioklászlecek elhelyezkedése irányítotttságot mutat, bizonyos helyeken egyenes, egymással párhuzamos, míg a 5.2.1E és F ábrákon gomolygó jellemvonásokat mutat.



5.2.1A ábra

5.2.1B ábra

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

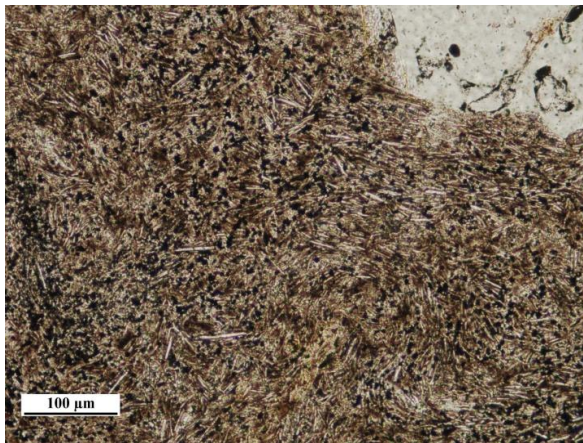


5.2.1C ábra

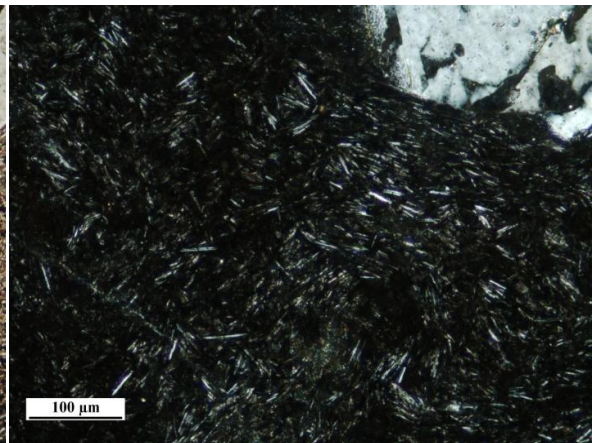


5.2.1D ábra

Plagioklász kumulátum (1N, +N)



5.2.1E ábra



5.2.1F ábra

Gomolygó plagioklász mikrolitek (1N, +N)

### 5.2.2 HVV2-es csiszolat

Makroszkópos leírás:

A HVV2-es csiszolat az 5-ös számú litoklaszt mintából készült. Az öklömnnyi 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 (5.2.2B ábra) 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 alanyagában elszórtan található táblás plagioklász fenokristályok, illetve sok kőzetzárvány is.

A 5.2.2E és F ábrákon látható egy legalább cm-es átmérőjű, porfíros pilotaxitos szövetű xenolit, amelyben porfíros elegyrészként elszórtan plagioklász maradványok láthatók, alanyaga pedig kristályos plagioklásztablákból és kevés kőzetüvegből áll. Elszórtan kis méretű, vasasodott augitok is láthatók benne. A 5.2.2G, H ábrákon lévő hólyagüregben ugyanennek a típusnak az alanyaga látható. A nagy számban előforduló hólyagüregek jelentős részén megfigyelhető peremeik nontronitos bekérgeződése (5.2.2C, D ábrák)

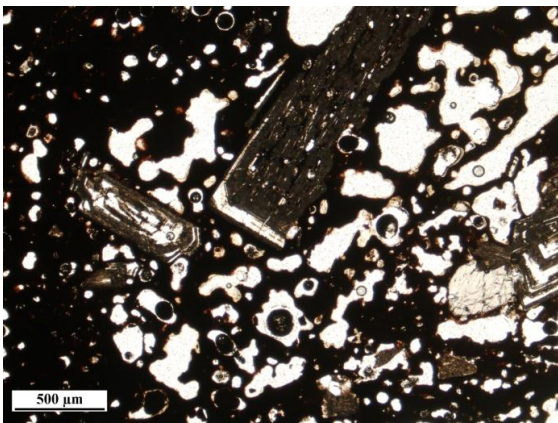


5.2.2A ábra

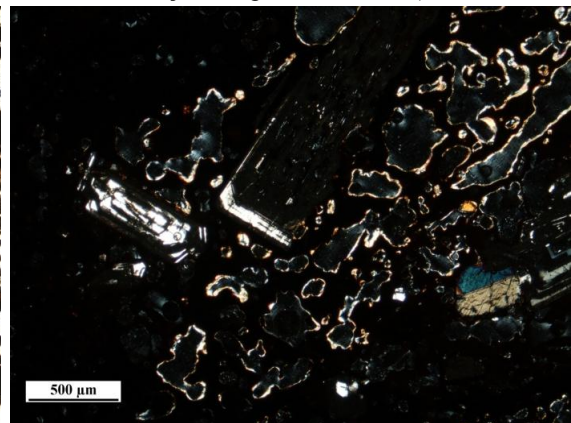


5.2.2B ábra

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

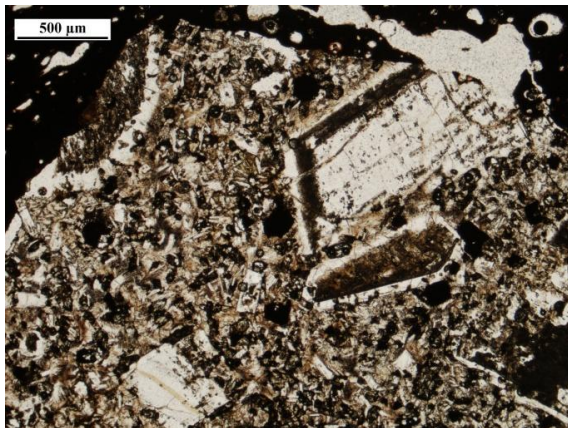


5.2.2C ábra

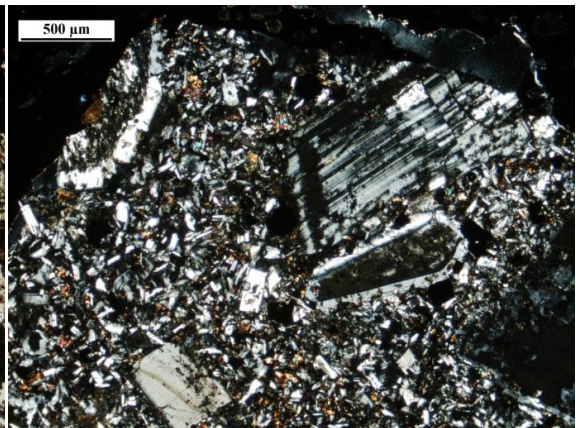


5.2.2D ábra

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

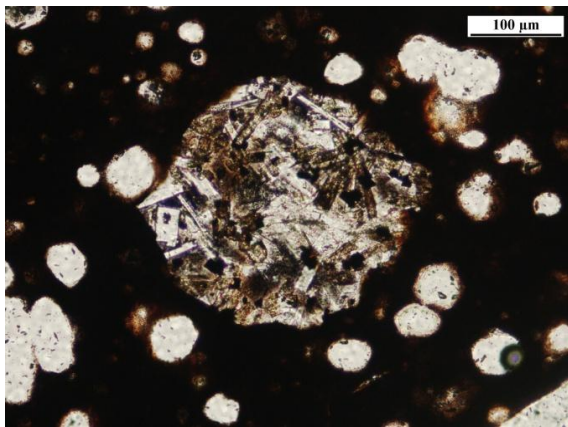


5.2.2E ábra

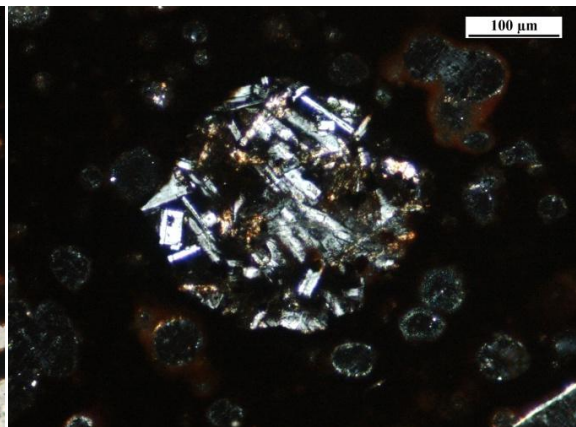


5.2.2F ábra

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



5.2.2G ábra



5.2.2H ábra

A 5.2.2E és D képeken látható zárványhoz hasonló, porfíros, pilotaxitos szövetű zárvány, körülötte a kőzet apróhólyagos szövetével (1N, +N)

### 5.2.3 HVV3-as csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A HVV3-as csiszolat a 4-es számú litoklaszt mintából készült. A 8-10 cm átmérőjű kőzetdarab a legtöbb vulkáni kőzetmintához hasonlóan, a C udvar kőzetcfalának bontásakor omlott ki a törmelékkel együtt, így pontos magassági helyzete nem ismert. A kőzet közészürke színű, kissé zöldes árnyalatú, ami kloritos átalakulásra utalhat (5.2.3A ábra).

Alapvetően 1-2 mm átmérőjű, néhol 3-5 mm-es hólyagüregek tarkítják. A minta alsó felén (5.2.3B ábra) a többi résztől eltérően erős oldási nyomok jelentkeznek (sárgásbarnás, illetve fekete (mangános?) sávok). A vágott felületen is megjelennek a

hólyagüregek, illetve az eltérő szürke színű foltok is, melyek feltételezhetően elváltozási 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, plagioklászleces, üveges alapanyag.

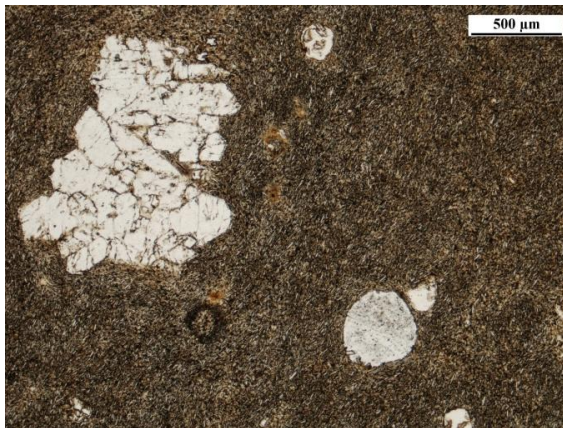
A fenokristályok egyik típusát a 2-3 mm-es plagioklász kumulátumok képviselik, kioltási szögük alapján andezinek, labradoritok. A másik jelentős fenokristály típus a 5.2.3C és D ábrák alsó felén, illetve a 5.2.3E és F ábrákon látható, csepp alakú hólyagokat kitöltő ásvány. Első ránézésre plagioklásznak tűnik, ám ennek ellentmond a kissé érdesebb felület, a nagyobb törésmutató, illetve az ikerlemezség hiánya. Ásványtani jellemzők alapján végülis baritról, vagy cölesztinről lehet szó, pontos eldöntése mikroszondás vizsgálattal, vagy az ásvány kikapart darabjának lángfestésével történhet majd meg.



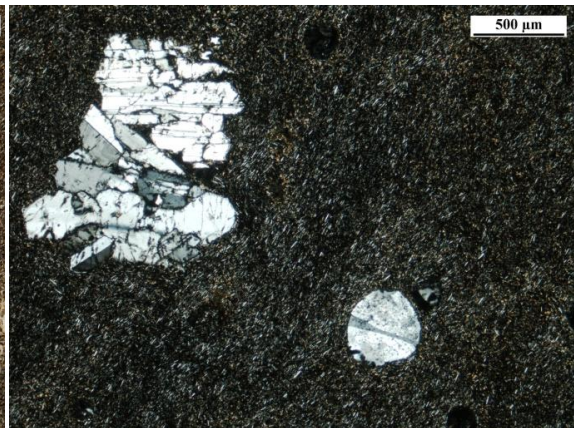
5.2.3A ábra

5.2.3B ábra

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

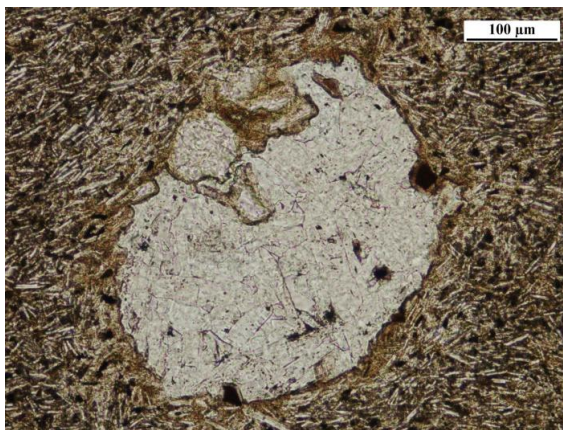


5.2.3C ábra

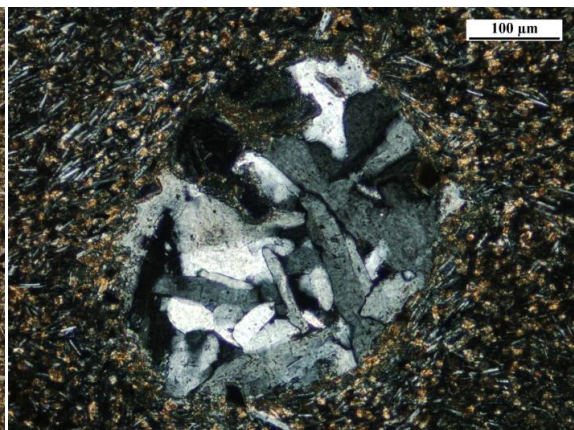


5.2.3D ábra

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



5.2.3E ábra



5.2.3F ábra

A 5.2.3C és D képeken látható baritos kitöltés (1N, +N)

### 5.3. A diatómaföld változatok leírása

#### 5.3.1 HVI-es csiszolat

Makroszkópos leírás:

A minta a feltárás C udvarából, a kiékelődő, keményebb szint alsó részétől kb. 15-20 cm távolságra került begyűjtésre.

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 találhatóak szivacsstűk vázelemeinek hossz és keresztmetszetei, illetve vulkanogén eredetű 20-30  $\mu\text{m}$ -es plagioklászok, és kőzetüveg (5.3.1B ábra).

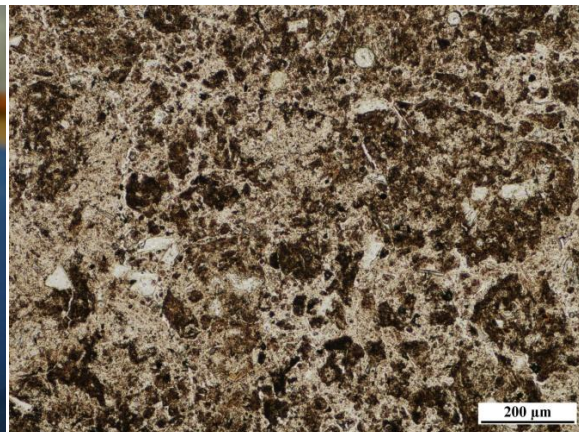
### Diatóma-preparátum:

Az eredetileg 19,74  $\text{cm}^3$  térfogatú mintából a 4.1 alfejezetben ismertetett kezelések végére 12,72  $\text{cm}^3$ , tehát a kőzet „diatóma tartalma” elvileg 64%, valójában azonban a kristálytörmelék és az ásványzsemcsék miatt ennél kevesebb. Az 50 %-ot még így is valószínűsíthetően meghaladó diatóma arány alapján a kőzet neve tufás diatómaföld.

A mintában nagy számban fordulnak elő a hasonló szerkezetű, a tengeri eredetű *Coscinodiscus* fajváltozatok töredékei (5.3.1C és E ábrák). Ezekon kívül a *Pinnularia*, *Cymbella* és *Nitzschia* rend töredékes, illetve ép fajváltozatait sikerült felismerni a preparátumban. Ez utóbbi rendek önmagukban még nem bizonyítják a tengeri eredetet, pontos életterüket csak faj szintű meghatározással lehetne megmondani.

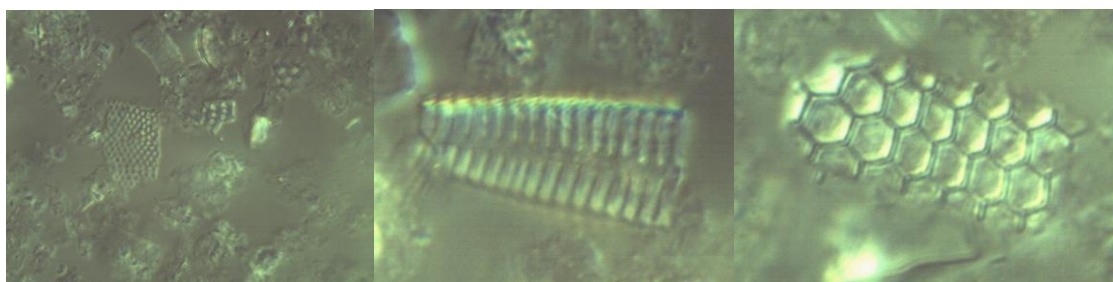


5.3.1A ábra  
A HV1-es minta makroszkópos képe



5.3.1B ábra  
A mintára jellemző barnás és piszkosfehér foltok, a kép felső, középső harmadán szivacsstűk keresztmetszeteivel (1N)





5.3.1C ábra  
Coscinodiscus fajok töredékei

5.3.1D ábra  
Fragillaria

5.3.1E ábra  
Coscinodiscus töredék

### 5.3.2 HV2-es csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A minta a C udvarból származik, a kiemelődő, 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 kőzetben ugyanis barnás, 1-2 mm széles barnás sávok mutatkoztak, amelynek irányultsága a 3G ábrán láthatóhoz hasonlít. (5.3.2A ábra). Mindemellett a tizedmilliméternél kisebb szemcseméretű alapanyagban egyenletesen elszórva láthatók kb. 1 mm átmérőjű ásványi szemcsék, néhol pedig 2-3 mm átmérőjű vulkáni kőzetszemcsék, illetve a bennfoglaló anyagnál világosabb színű szabálytalan alakú 4-5 mm-es konkréciók.

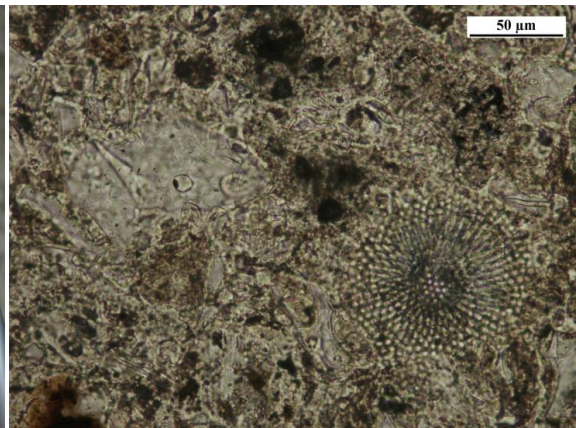
#### Mikroszkópos leírás:

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  $\mu\text{m}$ -es táblás plagioklászok, átalakult, 0,5 mm-nél kisebb vulkáni kőzetszemcsék, horzsakövek, és éles peremű, nem koptatott kőzetüveg képviseli a vulkáni eredetű alkotókat (5.3.2B, C, D ábrák). Az ősmaradványok közül nagy számban fordulnak elő szivacsstű-vázelemek hossz- és keresztmetszetei, illetve sugaras kovatúkból álló 50-100  $\mu\text{m}$ -es szteraszterek (5.3.2C, D ábrák).



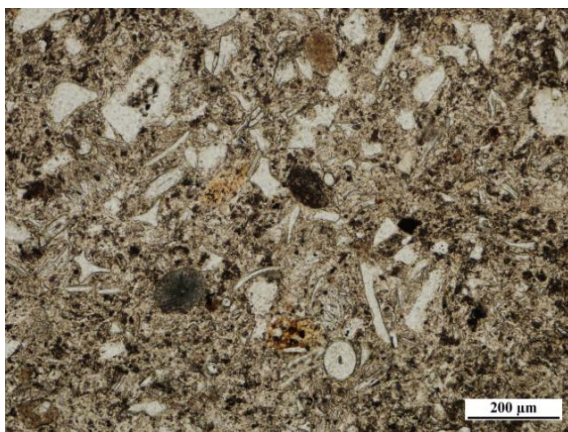
5.3.2A ábra

A HV2-es minta makroszkópos képe, rajta a nyírási sávzottság miatti barnás elszíneződésekkel



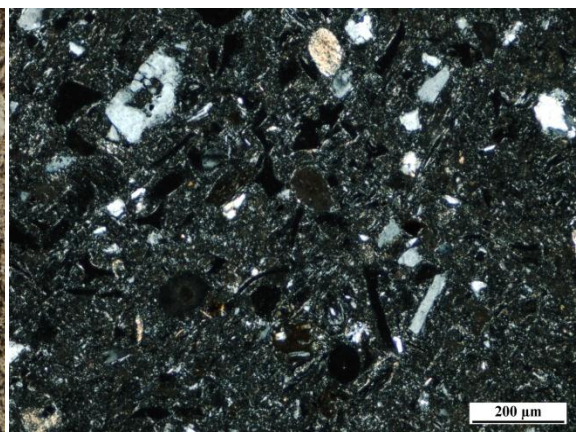
5.3.2B ábra

Kőzetüveg (bal oldalon), illetve Stephanodiscus képe (1N)



5.3.2C ábra

Kerekített vulkáni szemcse (középen), szteraszter (kerek, sugaras szerkezetű képződmény bal oldalon), és szivacsú kereszt- és hosszmetsetek (középső, alsó rész) (1N, +N)



5.3.2D ábra

### 5.3.3 HV3-as csiszolat

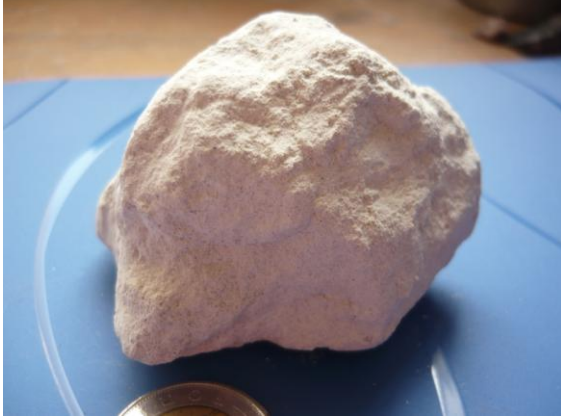
#### Makroszkópos leírás:

A minta a C udvarból, a felszíntől számított 1 méteres magasságból származik. A kőzet sárgásfehér színű, durvaszemű homokos tapintású, egyenmő, erősen porló.

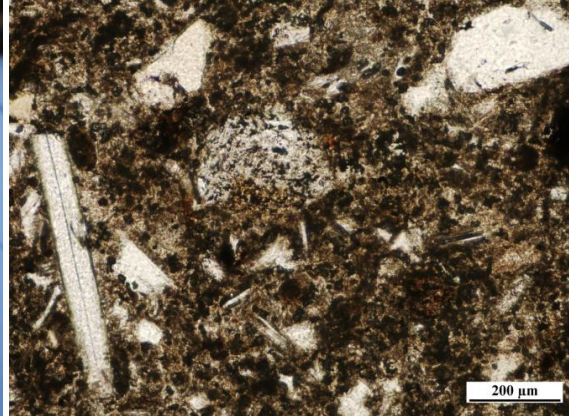
#### Mikroszkópos leírás:

A mikroszkópos kép sárgásbarna, kőzet- és üvegtörmelékes, finomszemcsés alanyagot mutat. Benne egyenletes eloszlásban láthatók táblás, töredékes plagioklászok, fél milliméternél kisebb átmérőjű vulkáni szemcsék, köztük a 5.3.3B ábrán is látható pilotaxitos, trachitos szövetű, apró plagioklászleces kőzetszemcse. A

fossziliákat a többi mintához hasonlóan szivacstú-maradványok képviselik, szteraszter viszont nem fordul elő a csiszolatban.



5.3.3A ábra  
A HV3-as minta makroszkópos képe



5.3.3B ábra  
Szivacstú hosszmetset (bal szélen), pilotaxitos szövetű vulkáni szemcse (középen), táblás plagioklász (bal és jobb felső szemcsék) (1N)

#### 5.3.4 HV4 a –csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

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

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

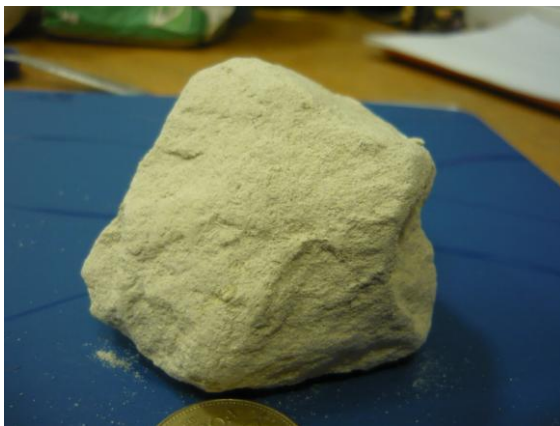
##### Mikroszkópos leírás:

A csiszolati kép alapján a kőzetet finomszemcsés, üvegtörmelékes alapanyag jellemzi. Elszórtan jelentkeznek mm-es átmérőjű, erősen átalakult kőzetszemcsék, például a 5.3.4C és D ábrákon 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 ősmaradványok képviselői jelen esetben is a kovavázú szivacstúk, melyek vázelemei hossz és keresztmetszetben egyaránt láthatók.

### Diatóma-preparátum:

A HV4a az általam vizsgált 4 minta közül a legmagasabb „diatóma tartalommal” rendelkezik: 26,86 cm<sup>3</sup>-es eredeti térfogatából 20,5 cm<sup>3</sup> maradt vissza a kezelések után, 76%-os diatóma arányával így tufás diatómaföldnek nevezhető a kőzet.

A preparátumról sajnos nem sikerült felvételeket készíteni, ám a mikroszkópos vizsgálat során a HV4b mintával szinte teljesen megegyező diatóma-fajváltozatokat sikerült kimutatni. Több mint 50%-ban dominálják a fajokat az Aulacoseira (HAJÓS (1962) még Melosira néven említi őket) különböző változatai, amelyekről csak részletes fajvizsgálattal dönthető el, hogy tengeri, vagy csökkentsósvízi, édesvízi környezetben éltek-e. Egyértelműen tengeri környezetben éltek azonban a Rhopalodiák. Az előbbieken kívül a Cymbella, Navicula, és Stephanodiscus fajváltozatait sikerült még megfigyelni a mintában.

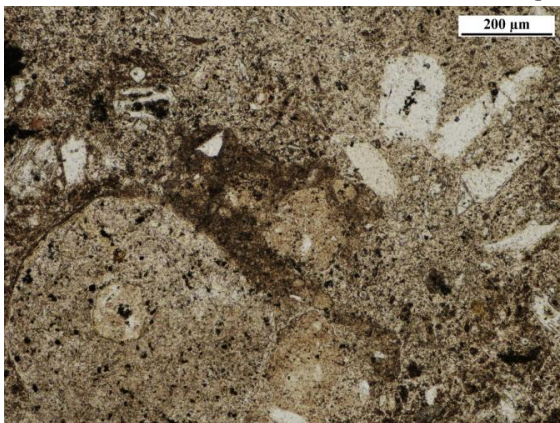


5.3.4A ábra

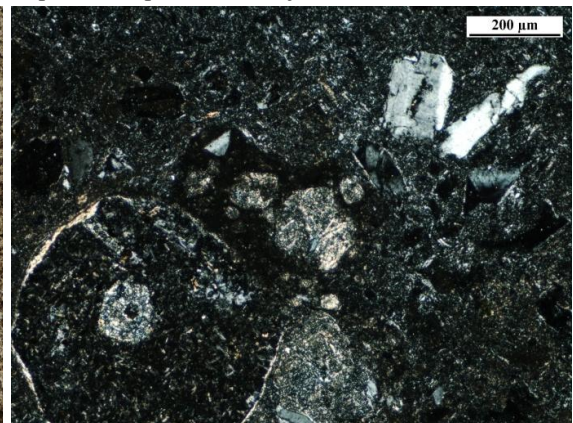


5.3.4B ábra

A HV4a minta makroszkópos képe, illetve porított verziója



5.3.4C ábra



5.3.4D ábra

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

### 5.3.5 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 szivacsstű-maradványok, szteraszterek (5.3.5E ábra), illetve tengeri sün tüskék (5.3.5F ábra) tartoznak.

#### Diatóma-preparátum:

A HV4a mintától „diatóma tartalma” alapján jelentősen eltér a HV4b minta, ám fajösszetételük nagyon hasonló. A 32,52 cm<sup>3</sup>- as mintából a hidrogén-peroxidos és sósavas kezelés után mindössze 9,9 cm<sup>3</sup> maradt vissza, amelyben a többi mintához hasonlóan még kristálytörmelék is található a diatómák mellett. A 30%-os számított diatóma arány alapján a kőzet neve diatómás tufit.

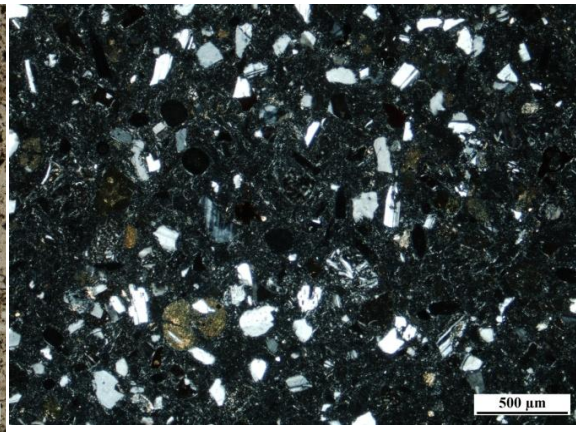
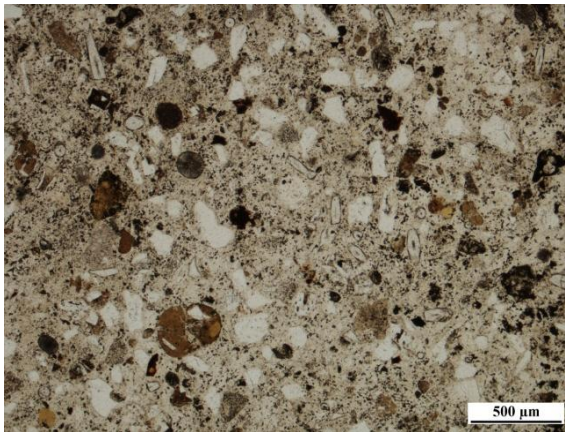
A kis diatóma-arány a HV4a mintáéhoz hasonló változatos faunát takar. A mintában domináns, kozmopolita *Aulacoseira* (5.3.5G ábra) fajváltozatai mellett bizonyosan tengeri eredetű *Stephanodiscus* (5.3.5I ábra) és *Rhopalodia* (5.3.5J ábra) változatok is jellemzőek. Megjelennek ezeken kívül a *Navicula*, *Cymbella* (5.3.5H ábra) és *Fragillaria* rendek fajai is.



5.3.5A ábra

5.3.5B ábra

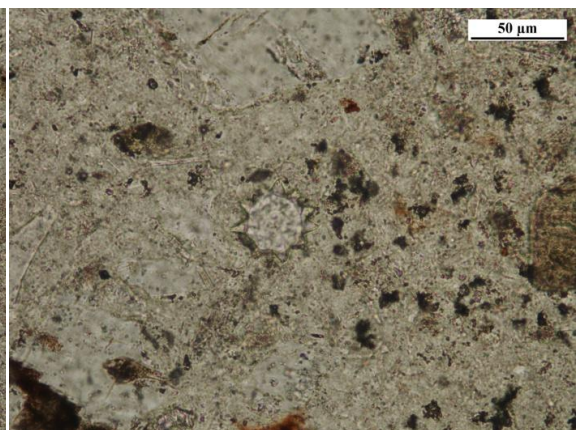
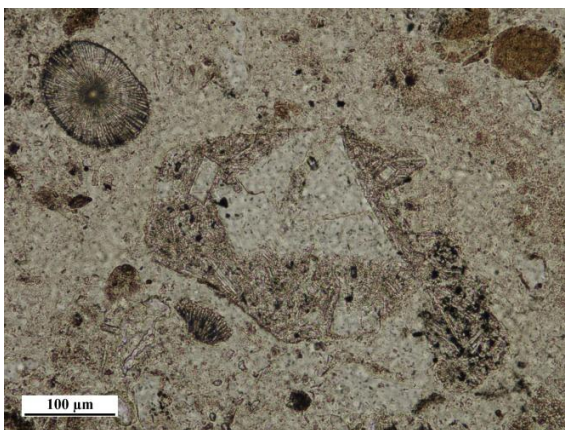
A HV4b minta makroszkópos képe, illetve porított verziója



5.3.5C ábra

4.3.5D ábra

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)

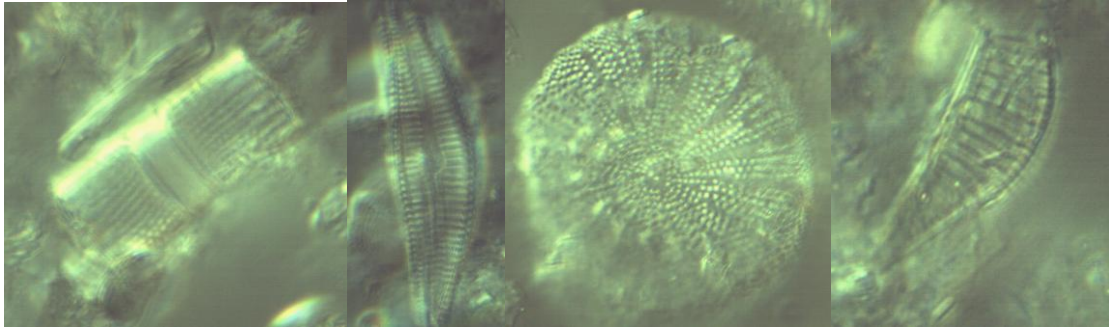


5.3.5E ábra

5.3.5F ábra

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

Tengeri sün túske (1N)



5.3.5G ábra  
Aulacoseira

5.3.5H ábra  
Cymbella

5.3.5I ábra  
Stephanodiscus

5.3.5J ábra  
Rhopalodia

### 5.3.6 HV5-ös csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A 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 kvarcsemcsék láthatók.

#### Mikroszkópos leírás:

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

A benne található 100-200  $\mu\text{m}$ -es plagioklászok kis kioltási szögük ( $8^\circ$ ) 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.

A HV5-ös mintából (5.3.6B ábra) készült preparátumban a diatómák aránya elviekben 35% volt, az oldási maradék alapján, így a kőzet neve diatómás tufit. A preparátumok megtekintése alapján azonban a kőzet diatóma-meddő, az oldási maradék ásvány- és üvegtörmelékből áll, épp ezért a diatómás előtag elhagyható, helyette üvegtufáról beszélhetünk.

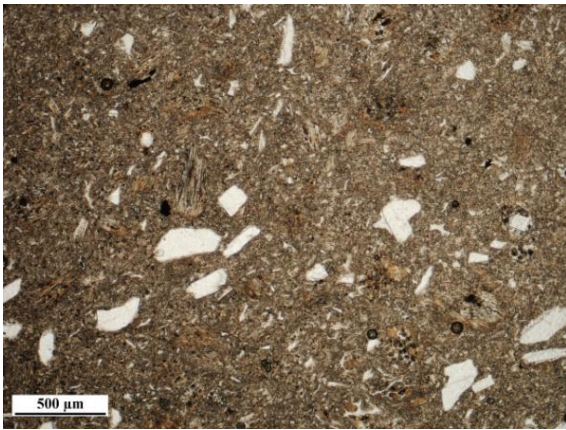


5.3.6A ábra



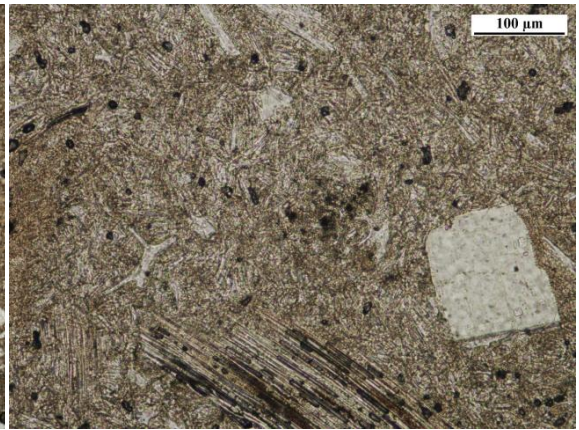
5.3.6B ábra

A HV5-ös minta makroszkópos képe, illetve porított verziója



5.3.6C ábra

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



5.3.6D ábra

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

## 5.4 A finomszemcsés vulkáni anyag leírása

### 5.4.1 HV140-es csiszolat

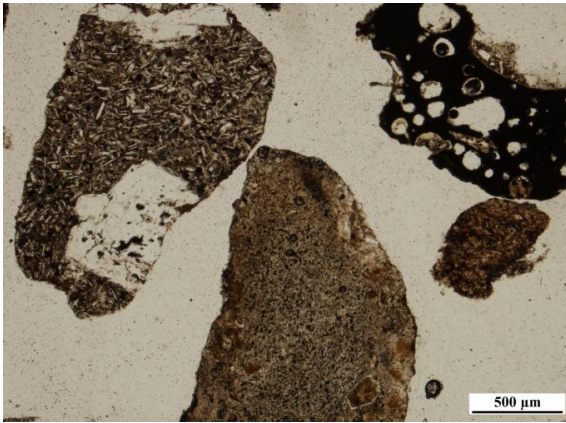
A vékonycsiszolatban kb. 70 darab közetszemcse különíthető el. Ezek között három típust tudtam azonosítani nagy biztonsággal; rajtuk kívül még több átalakult változat is van, de ez további vizsgálatokat igényelne.

A közetek egyik típusát az 5.4.1A és B ábrák bal oldalán látható szemcse jelenti. Szövege pilotaxitos, benne elszórtan találhatóak 200 µm-es nagyságot meghaladó táblás plagioklászok, az 5.4.1C. ábrán látható példányon például az ikresedett plagioklász a szemcse nagy részét elfoglalja.

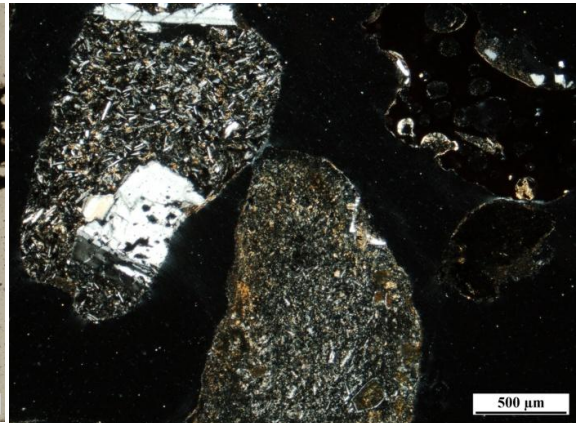


Az 5.4.1D ábrán látható szemcse újabb típust jelent, amelyben a plagioklászok változatos méretben és nagy számban fordulnak elő, illetve átalakult piroxén is látható (a középső hólyag mellett) a hialopilites szövetben.

Szintén jellemző típust képvisel az 5.4.1A és B ábrák jobb sarkában látható szemcse. A hematitosodott, üveges alapanyagú kőzetet változatos nagyságú hólyagok tarkítják, melyek falán többször opálos bekérgeződés is megfigyelhető.

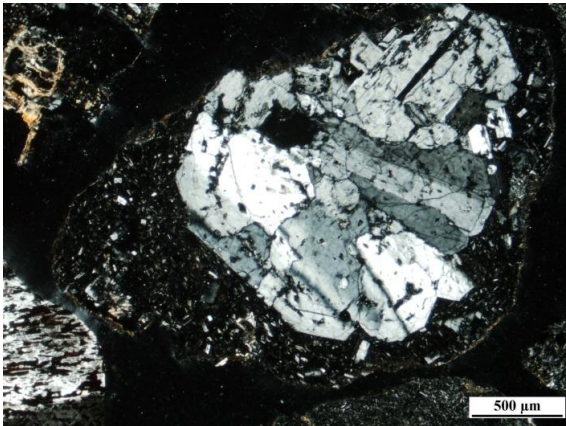


5.4.1A ábra



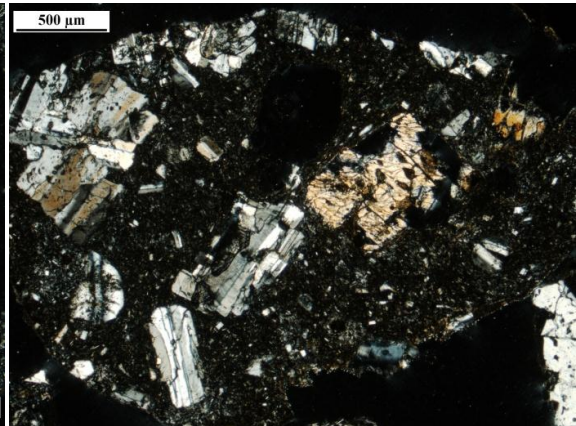
5.4.1B ábra

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



5.4.1C ábra

Ikresedett plagioklász kumulátum hialopilites szövetű szemcsében (+N)



5.4.1D ábra

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

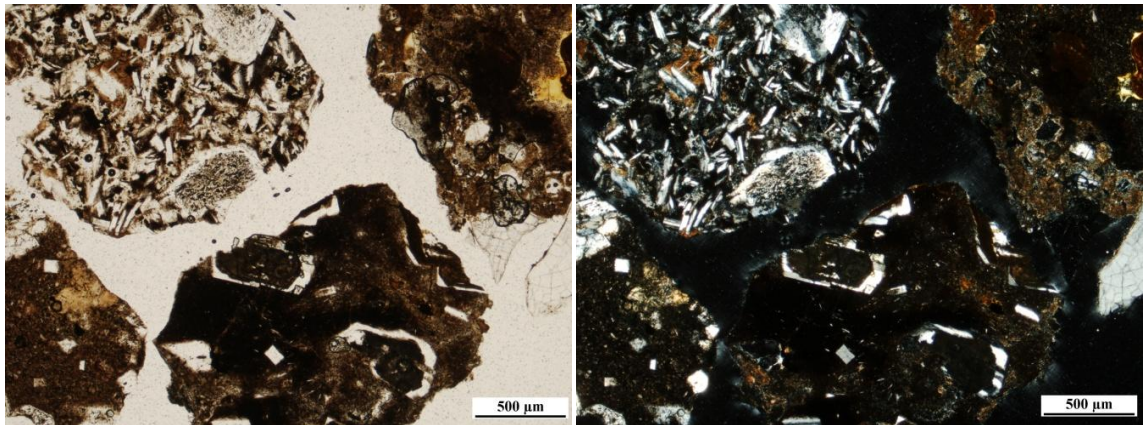
#### 5.4.2 HV180-as csiszolat

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. Az 5.4.2E és F ábrákon 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 az 5.4.2C és D ábrákon. A hasonló mérettartományú (200-500  $\mu\text{m}$ ) plagioklászok és piroxén közötti alapanyag izotróp, lehetséges, hogy átkovácsodott.

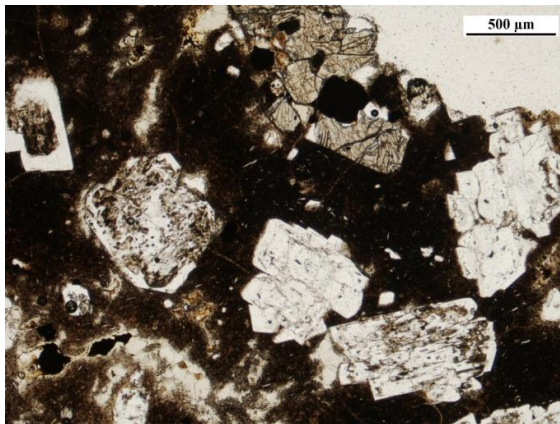
Az eddig megfigyeltektől kissé eltér, valószínűleg eltérő típust képvisel az 5.4.2A és B ábrák bal felső sarkában látható darab, amelyben a 200-300  $\mu\text{m}$ -es plagioklászok között az alapanyagot alkotó plagioklászlécek hosszabbak, nagyobbak, mint a korábbi példák alapanyag-típusaiban.



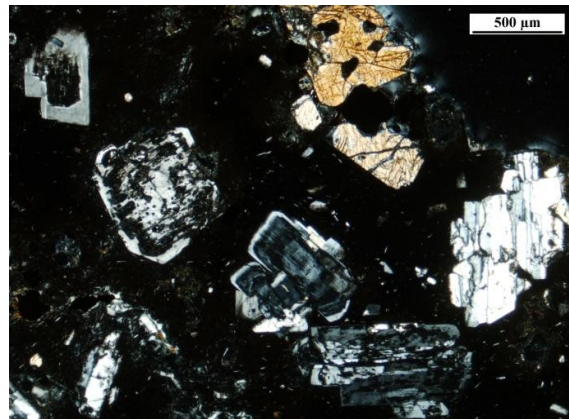
5.4.2A ábra

5.4.2B ábra

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

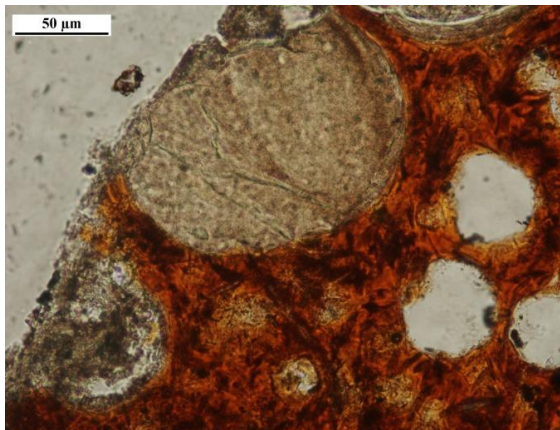


5.4.2C ábra

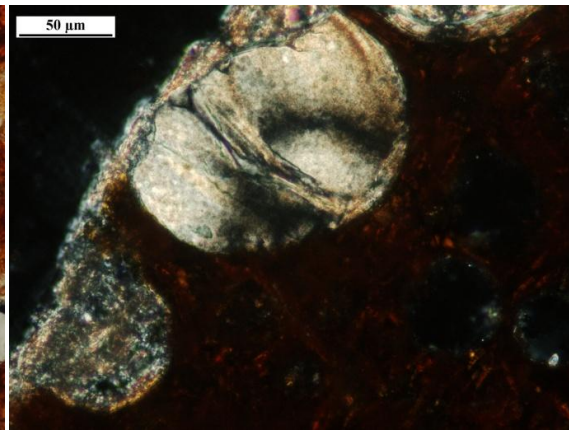


5.4.2D ábra

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



5.4.2E ábra



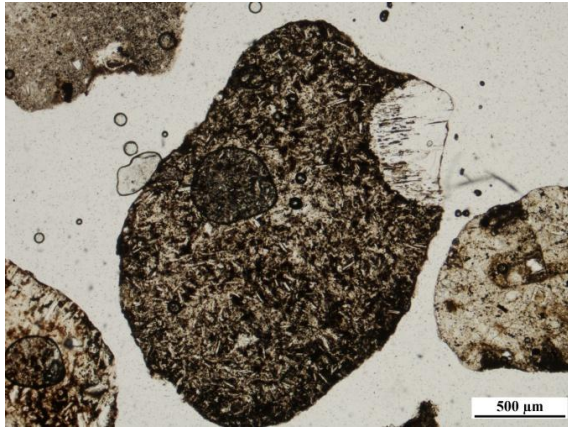
5.4.2F ábra

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

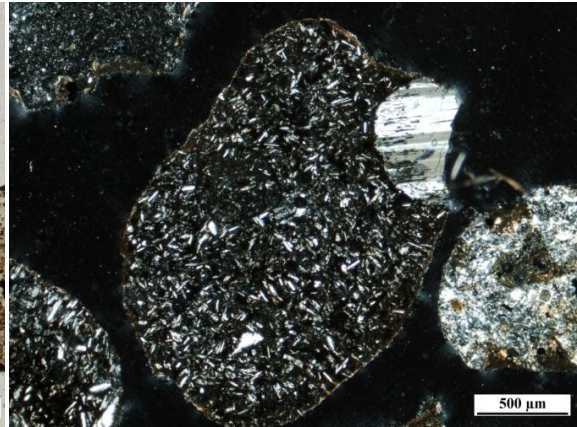
### 5.4.3 HV215-ös csiszolat

A kb.40 szemcsét tartalmazó csiszolat a fentebb leírtakhoz hasonló típusokat tartalmaz. Az 5.4.3A és B ábrák közepén, illetve bal alsó szélén látható szemcse a HV140-nél említett 1. típushoz hasonló, pilotaxitos szövettű, jobb szélén plagioklász töredékekkel.

Az erős limonitos, nontronitos átalakulást szenvedett kőzetek az eddig jellemzett két csiszolatban is megjelennek, ám itt már nagyobb arányban fordulnak elő (5.4.3C, D ábrák) A bal oldali szemcsén még kiütköznek az egykori porfíros 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.

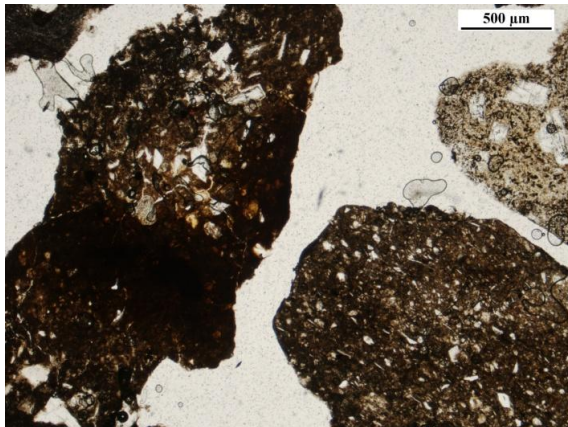


5.4.3A ábra

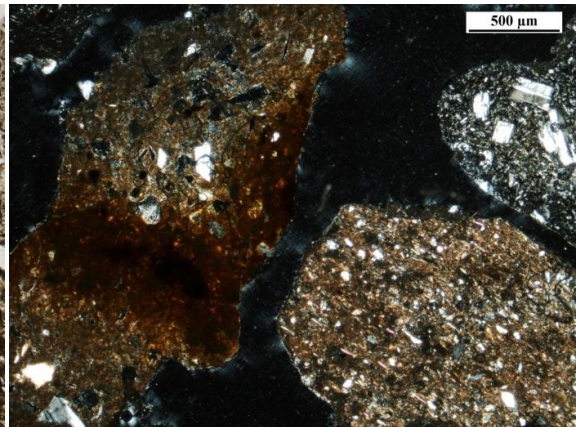


5.4.2B ábra

Pilotaxitos szövetű szemese, jobb felső szélén plagioklász töredékkel



5.4.3C ábra



5.4.3D ábra

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

#### 5.4.4 HV250-es csiszolat

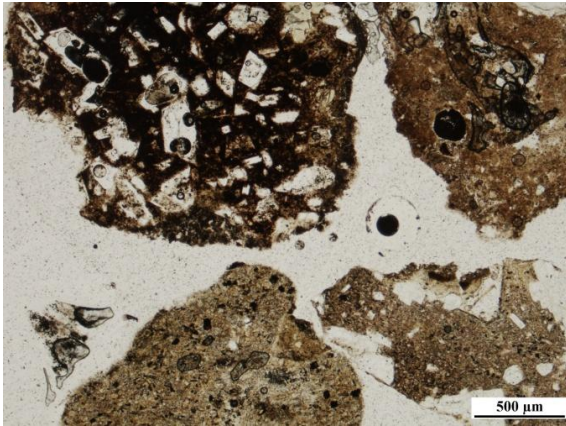
A vékonycsiszolat, mely kb. 45 db szemcse képét mutatja, javarészt a már ismert típusok példányait tartalmazza.

Megjelenik a HV140-nél említetthez hasonló hematitosodott, üveges alapanyagú kőzet, melynek hólyagüregeit opálos bekérgezés borítja (5.4.4A és B ábrák bal felső szemcséje).

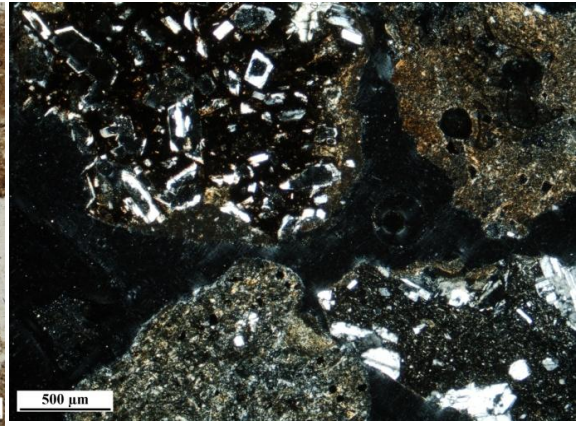
Szintén a HV140-nél említettem a pilotaxitos szövetű típust, ami a 5.4.4C és D képek bal alsó szélén látható.

Nagy számban láthatóak limonitosodott, nontronitosodott kőzetszemcsék is.

A 5.4.4C és D ábrák jobb felső sarkában látható glaukonitosodott szemcséhez hasonló látható a bennfoglaló közetanyagban, a HV4b csiszolatról készült 4.3.5C és D ábrák alsó harmadában is

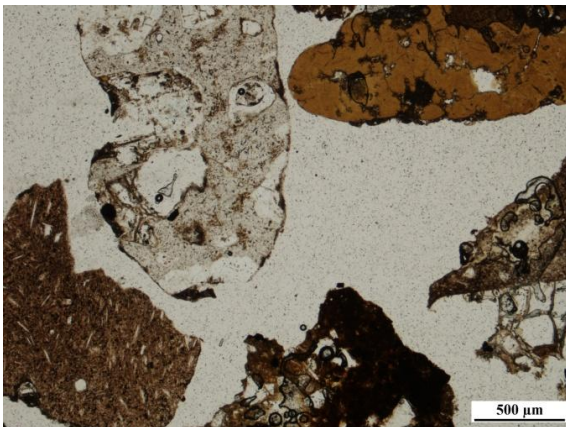


5.4.4A ábra

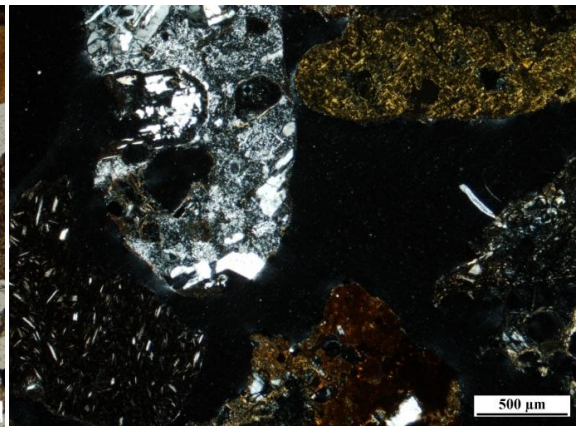


5.4.4B ábra

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



5.4.4C ábra



5.4.4D ábra

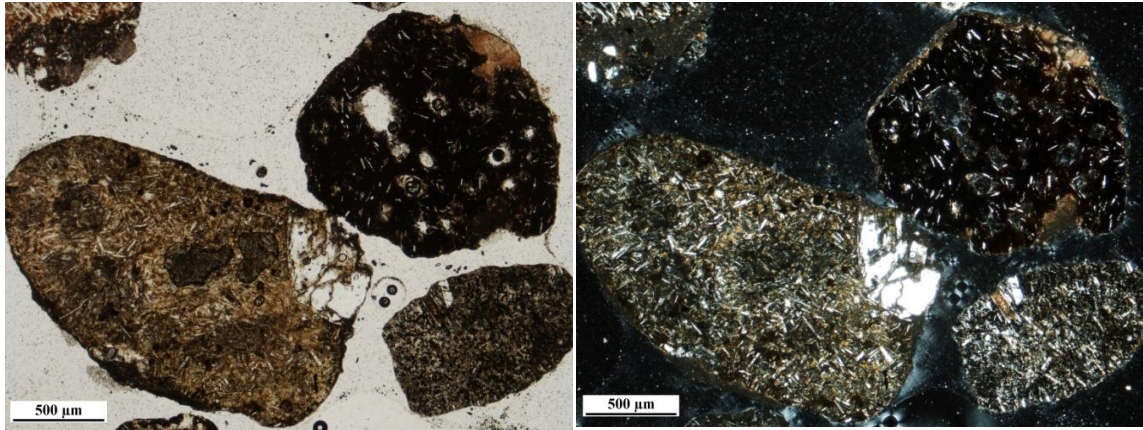
Különböző átalakulást szenvedett szemcsék: limonitosodott (alsó középső), glaukonitosodott (jobb felső) és agyagásványosodott (bal felső, jobb alsó) (1N, +N)

#### 5.4.5 HV280-as csiszolat

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

A 5.4.5A és B ábrák jobb felső sarkában látható szemcse az eddigi csiszolatoknál (HV140, 180, 215, 250) is említett hematitosodott, üveges, hólyagos közetet képviseli. Jelentősége, hogy még látszanak az eredeti szövetet képviselő mikrolitek-plagioklászlécek maradványai is.

A gyakoribb típusok közé tartozik a 5.4.5A és B ábrák bal alsó szélén látható szemcse, ahol a hialopilites, üvege alapanyagban plagioklász lécek „úsznak”, fenokristályként pedig táblás plagioklászok jelennek meg.



5.4.5A ábra

5.4.5B ábra

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

## 5.5 A feltételezett forrásterületek kőzetmintáinak leírása

### 5.5.1 ARB-01 csiszolat

Makroszkópos leírás:

A kőzetminta Hidegkúti-turistaháztól délkeletre található Aranyos-bércről származik, az ott szerteszét heverő kőzettömbök egyikéről lepattintva.

A kőzet alapvetően piszkosfehér színű, foltokban, keskeny csíkokban vörös, illetve sárga elszíneződés, átalakulás is megfigyelhető rajta (5.5.1A ábra középső része).

Kevés a szabad szemmel is jól elkülöníthető fenokristály, csak kis számban láthatók például a csiszolati képen is megjelenő átalakult rombos piroxének.

A kőzetszövet jellemzője a nagy számú, ám inkább kis méretű, néhány mikronos hólyagüreg.

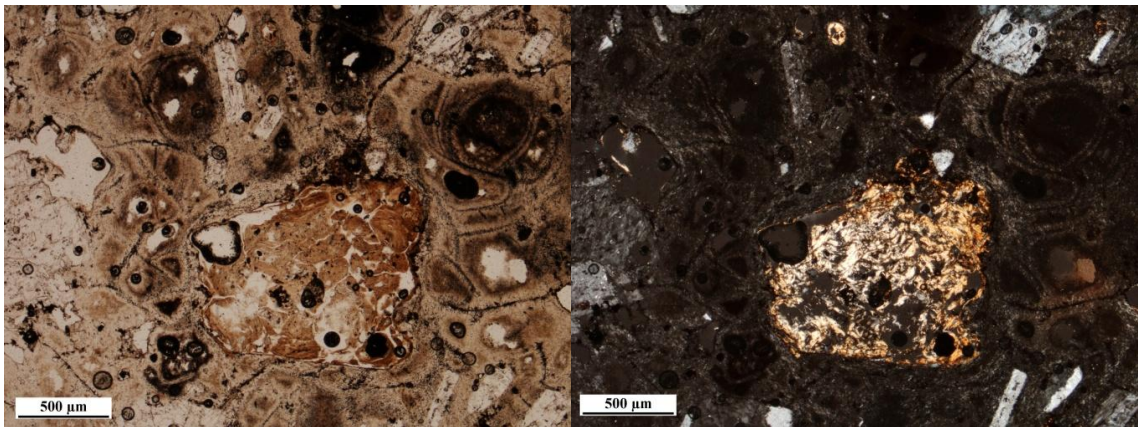
Mikroszkópos leírás:

A vékonycsiszolat perlites szöveti képet mutat, a kőzetüveg az agyag száradási repedéseihez hasonló alakzatokba, gömbökre húzódott. A döntően kőzetüvegből (80-90 %) álló kőzetben elvértve hipidiomorf kifejlődésű rombos piroxéneket (5.5.1B, C ábra),

illetve nagyobb számban táblás, 500 $\mu$ m-nél kisebb méretű plagioklászokat figyelhetünk meg.



5.5.1A ábra Az ARB-01 minta makroszkópos képe



5.5.1B ábra

5.5.1D ábra

Perlites szövetű, kőzetüvegből álló alapanyag rombos piroxén töredékekkel (középen), és plagioklászokkal (jobb oldalt fent és lent) (1N, +N)

#### 5.5.2 HT-01 csiszolat

Makroszkópos leírás:

A HT-01-es csiszolat kőzetmintáját a Horka-tető lépcsőszerűen kibukkanó lávabreccsájából gyűjtöttem be (5.5.2A ábra).

Az 5.5.2A ábrán látható kőzet igen változatos mérettartományban (kavicsfrakciótól fejnyi méretű breccsáig) tartalmaz piroxénandezit-tömböket. Az 5.5.2B ábrán a kőzet vágott felülete látható, jobb oldalt egy sötétszürke, milliméteres plagioklászokat tartalmazó piroxénandezittel. A sárgásbarna színű mátrix szintén nagy

számban tartalmaz szabad szemmel is látható plagioklászokat, és ebben is felismerhetők kisebb közetszemcsék, töredékek (5.5.2B ábra).

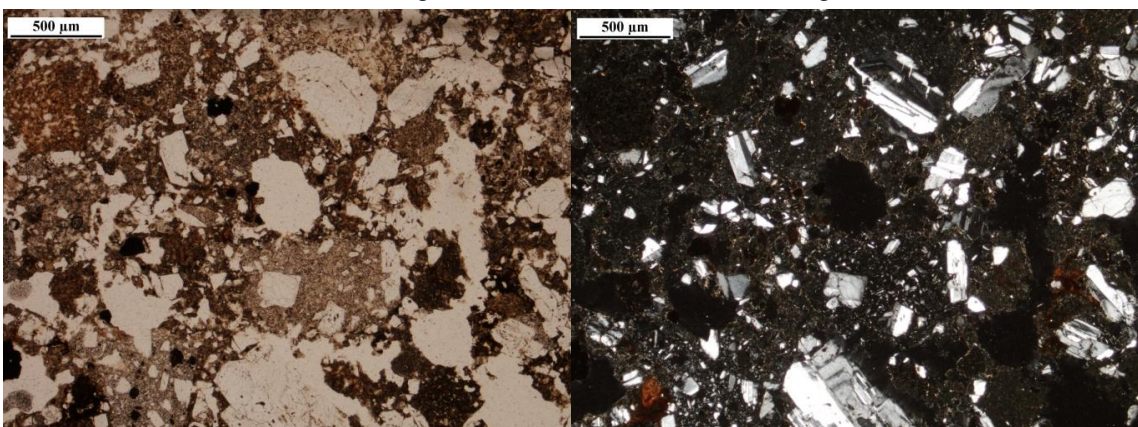
Mikroszkópos leírás:

A kőzet hialopilites szövetű, az 50%-ot meghaladó mennyiségű kőzetüveges alapanyagban dominánsan szintelen elegyrészek, változatos kifejlődésű és méretű táblás és zónás plagioklászok fordulnak elő. A szövetet 0,5 mm-nél kisebb méretű hólyagüregek tarkítják, melyek az alapanyaghoz hasonlóan irányítottságot nem mutatnak.

A kőzetüvegből és szintelen elegyrészekből álló alapanyagban pilotaxitos szövetű, fenokristályokként döntően plagioklászokat, illetve kis számban rombos piroxéneket is tartalmazó közetszemcsék jelennek meg (5.5.2E, F ábrák).

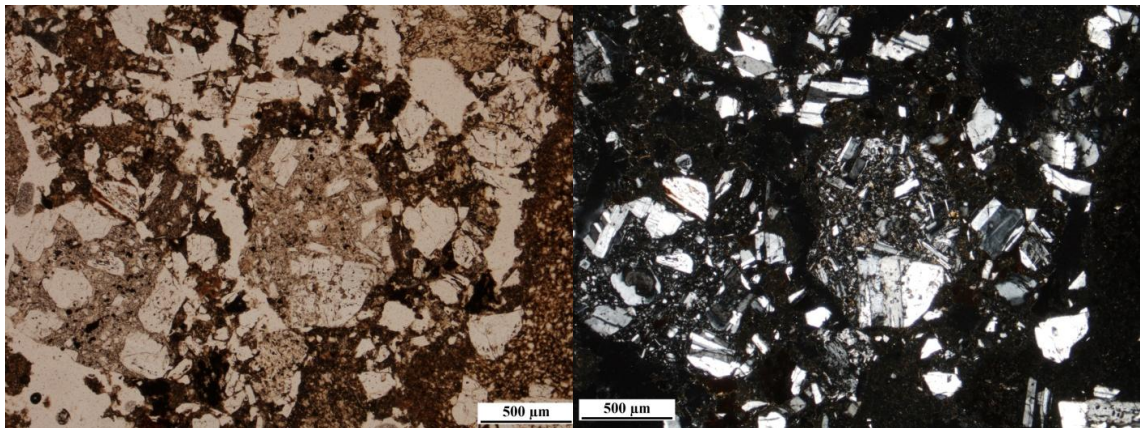


5.5.2A ábra  
A HT-01 mintát szolgáltató lávabreccsa, illetve a minta vágott felülete



5.5.2C ábra  
5.5.2D ábra  
Változatos méretű plagioklászok (szürke-fehér), illetve hólyagüregek (pl. középen) (1N, +N)





5.5.2E ábra

5.5.2F ábra

Pilotaxitos szövetű közetszemcsék (középen és bal oldalon), illetve táblás plagioklászok (1N, +N)

### 5.5.3 HVH-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A HVH-01-es minta a hasznosi várhegy felső részéből származik a bányaudvarszerűen feltároló kőzetfalból, a HVH-02 kőzetet szolgáltató pados lávafolyás feletti rétegből (5.5.3A ábra).

A kőzet világosvörös – szürke színű, a két eltérő színárnyalat a vágott felületen (5.5.3B ábra) sávokban jelenik meg. Külső, mállott felét hólyagüregek borítják. A vágott felületen pedig nagy számban láthatóak a döntően plagioklász fenokristályok (5.5.3B ábra világos színű ásványai)

#### Mikroszkópos leírás:

A hialopilites szövetű kőzetben nagy számban találunk porfíros elegyrészeket, viszonylag egyenletes eloszlásban (5.5.3E, F ábrák), illetve kumulátumszerűen összetömörülve egyaránt (5.5.3C, D ábrák).

A színtelen elegyrészt táblás és zónás plagioklászok alkotják. A színes elegyrészeket elsősorban hipidiomorf rombos piroxének képviselik, monoklin piroxének elvéve fordulnak elő. 5-10 %-os arányban opak ásványokkal, ilmenittel (pl. 5.5.3C ábra jobb felének fekete ásványai) is találkozhatunk.

A kőzetszövetet változatos méretű hólyagüregek tagolják, például az 5.5.3E és F ábrákon milliméteres tartománynál kisebbre (bal főt), illetve nagyobbra is láthatunk

példát. Ez utóbbinál megfigyelhető a hólyagüregek többségét jellemző nontronitos bekérgeződés, kitöltés.



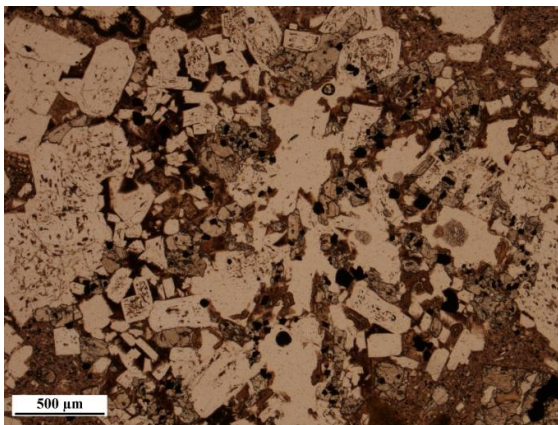
5.5.3A ábra

A HVH-01 minta származási helye: a HVH-02-t szolgáltató pados lávafolyás (lent) feletről



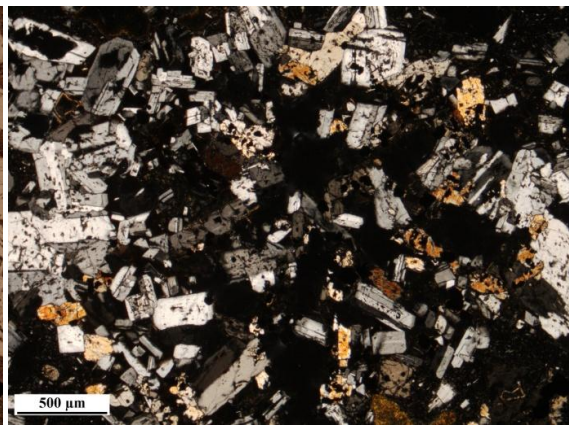
5.5.3B ábra

A HVH-01 minta makroszkópos képe

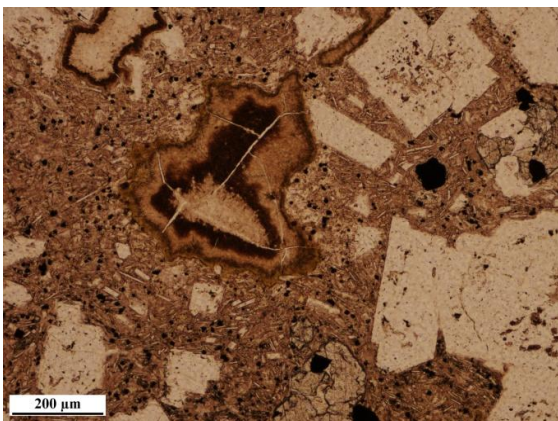


5.5.3C ábra

Plagioklászok (szürke-fehér), rombos piroxének (világosbarna-sárga) és opak ásványok (5.5.3C- ábrán fekete ásványok) (1N, +N)

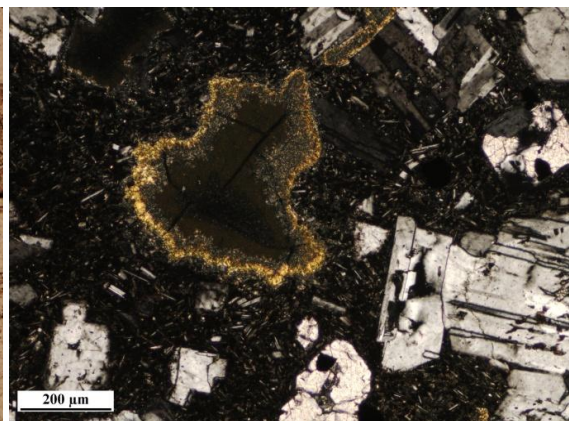


5.5.3D ábra



5.5.3E ábra

Nontronitos bekérgezésű hólyagüreg (középen), táblás plagioklászokkal (1N, +N)



5.5.3F ábra

#### 5.5.4 HVH-02 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A HVH-02 csiszolat alapanyagát a HVH-01-es csiszolatnál leírt udvar, alsó szintjéből gyűjtöttem.

A kőzet sűrű, tömött, finom szövetű, sárgásbarna, világos színű. Padokba rendeződik, koncentrikus repedéshálózatát mangános, fekete anyag tölti ki. A kőzet felszínén (5.5.4B ábra) nagy számú, egyenletesen eloszló plagioklász fenokristály látható. Kisebb számban apró, milliméteresnél kisebb átmérőjű hólyagüregek is megjelennek.

##### Mikroszkópos leírás:

A HVH-01 és HVH-03 csiszolatoktól eltérően a kőzet mikroholokristályos szövetű, az alapanyagot nem kőzetüveg, hanem finomszemcsés plagioklászok, illetve piroxén-változatok uralják. A finomszemcsés alapanyagban nagy számban található porfíros elegyrészeket, melyek mindegyikére láthatunk példát az 5.5.4B és C ábrákon. A plagioklászok (bal, illetve alsó középső rész) változatosak, mind mérettartományukban, mind kifejlődésükben (zónás, táblás), bizonyos esetekben kumulátumokba rendeződnek. Rombos (bal középső, jobb közepén zárványként), illetve monoklin piroxének egyaránt képviselik a színes elegyrészeket.



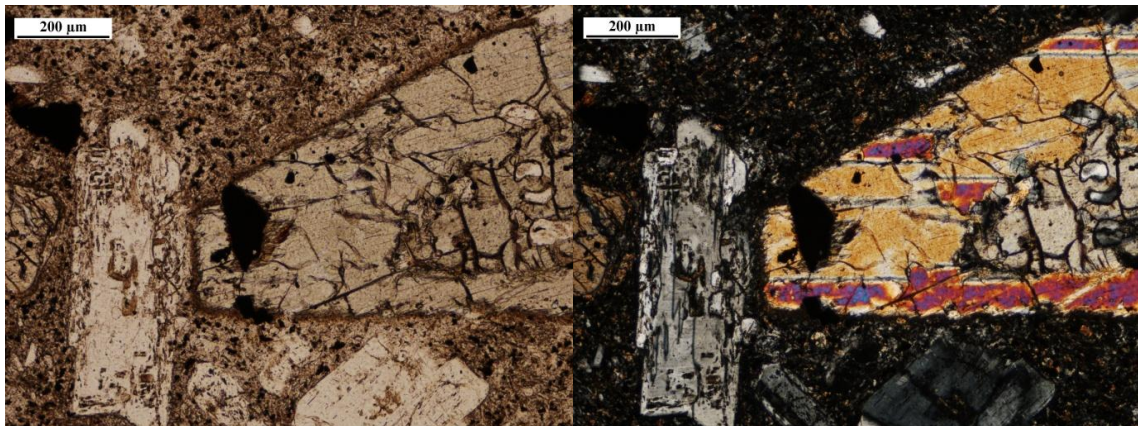
5.5.4A ábra

A HVH-02-t szolgáltató pados lávafolyás, mangános (fekete) repedéskitöltéssel



5.5.4.B ábra

A HVH-02 minta makroszkópos képe



5.5.4C ábra

5.5.4D ábra

Rombos piroxén (világosbarna) köré nőtt monoklin piroxén (sárga, rózsaszín), táblás (bal oldalon) és zónás plagioklászokkal (jobb oldaton, lent) kristálytörmelékés alapanyagban (1N, +N)

#### 5.5.5 HVH-03 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A HVH-03 csiszolat alapanyaga a HVH-01 és 02 csiszolatoknál említett udvar, és a hegy aljában található pince között kibukkanó piroklasztit lépcsők egyikéből származik (5.5.5A ábra)

A finomszemcsés, világosszürke, kőzet kis számban tartalmaz hólyagokat. Elkülöníthetők a világos színű plagioklász kristályok a külső, mállott kőzetfelszínen (5.5.5B ábra alsó része), vágott felszínen pedig még jobban kivehetők.

##### Mikroszkópos leírás:

A hialopilités, nem irányított szövetű kőzet alapanyaga 60%-ot meghaladó arányban kőzetüvegből áll, kisebb részben pedig kristálytörmelékekből, különösen hipidiomorf, xenomorf plagioklászokból. A döntően üveges alapanyagban egyenletes eloszlásban úsznak a porfiros elegyrészek, a plagioklászok, illetve rombos piroxének.

Különleges, egyedi azonosító bélyeg az 5.5.5E és F ábrákon a rombos piroxénekből és plagioklászokból álló kumulátum közepén megjelenő olivin utáni átalak. Jelen csiszolaton csak ez az egy darab lelhető fel, ám hasonló jelenség figyelhető meg az MU-01 és MUNK-01 csiszolatokon is.



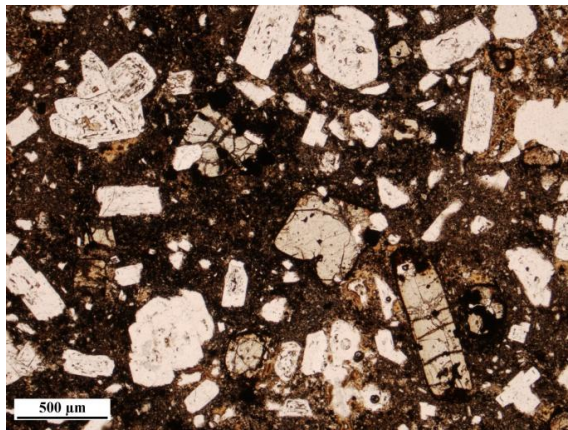
5.5.5A ábra

A HVH-03 mintát szolgáltató piroklasztit kibukkanás



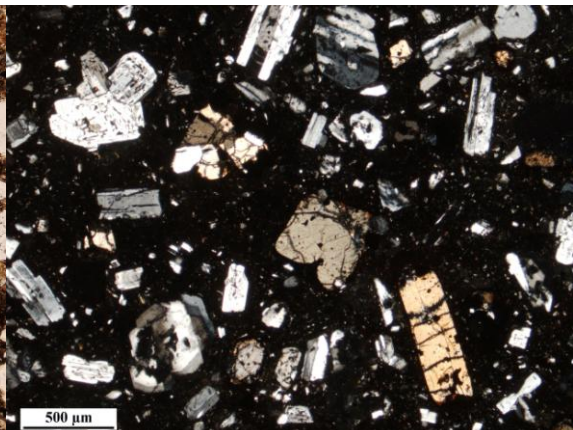
5.5.5B ábra

A HVH-03 minta makroszkópos képe

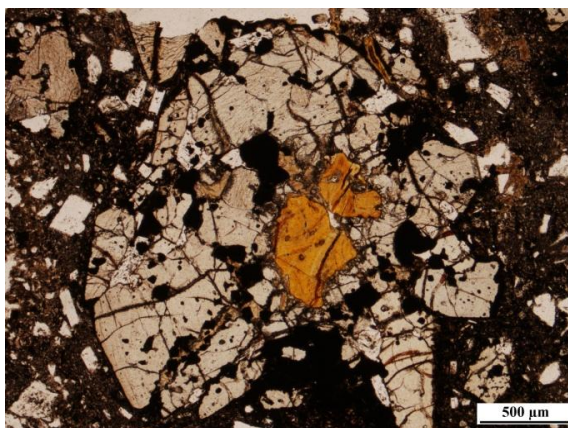


5.5.5C ábra

Plagioklászok (szürke-fehér) és rombos piroxének (világosbarna-sárga) üveges, kristálytörmelékes alapanyagban (1N, +N)

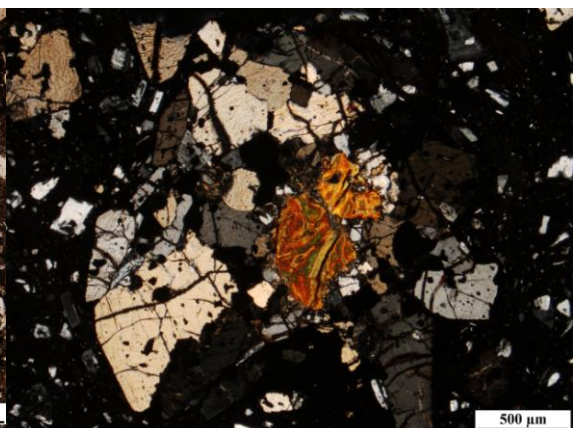


5.5.5D ábra



5.5.5E ábra

Rombos piroxénekből (világossárga, barna), plagioklászokból (szürke) álló kumulátum, közepén olivin utáni átalakkal (okkersárga, vörös-zöld foltok) (1N, +N)



5.5.5F ábra

### 5.5.6 MU-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

Az MU-01-es csiszolat kőzetdarabja a Muzsla csúcsgúlájától délre található kibukkanásból, szálkőzetből származik.

A közepszürke színű kőzet külseje erősen mállott, szabad szemmel ásványok nem láthatók, a hólyagokat (5.5.6A ábra) nem tölti ki semmilyen ásvány. A vágott felületen (5.5.6B ábra) nem láthatók hólyagüregek, így feltételezhető, hogy a külső felület hólyagüregei is egykor ásványszemcséket tartalmazhattak. Döntően a szintelen elegyrészeket képviselő plagioklászok a fenokristályok, kisebb számban láthatóak színes elegyrészek.

#### Mikroszkópos leírás:

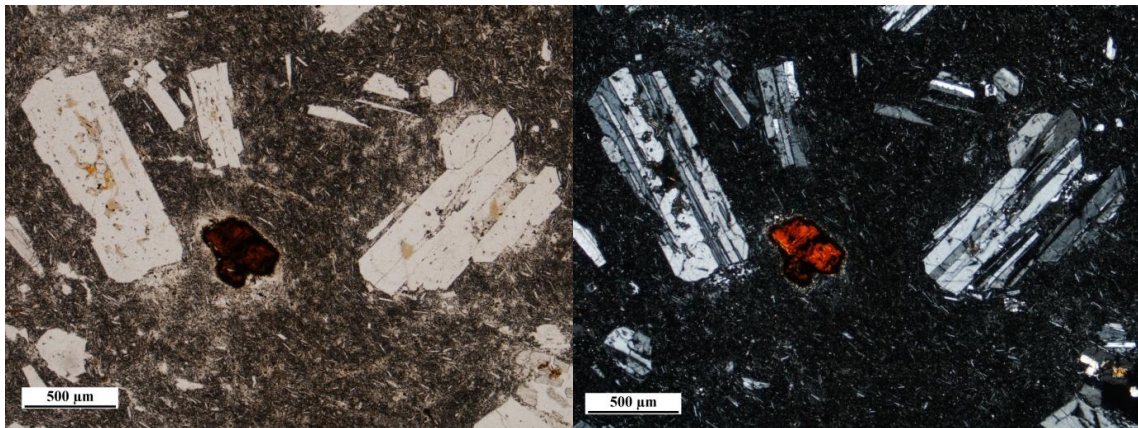
A kőzet hialopilites-pilotaxitos szövetű, a kőzetüveg aránya körülbelül 10-20%. Az alapanyag másik fő alkotórészét 100 µm-nél rövidebb plagioklászlecek alkotják, határozottan irányítottak, folyásos szövetre utalnak. A plagioklászleces alapanyagban úszó táblás plagioklászok egy része szintén az alapanyag orientációjának megfelelően helyezkedik el, töredékes, hipidiomorf, és idiomorf formában egyaránt megtalálhatók. Piroxének csak igen kis számban, visszaolvadva, legömbölyödve fordulnak elő (pl. 5.5.6C és D ábrák jobb alsó szélén, plagioklászok zárványaként). Elvértve fordul csak elő, de fontos azonosító bélyeg az 5.5.6C és D ábrák közepén látható olivin utáni átalak.



5.5.6A ábra

5.5.6B ábra

A MU-01 minta makroszkópos képe, vágott felszíne



5.5.6C ábra

5.5.6D ábra

Táblás plagioklászok (szürke ásványok) és olivin utáni átalak (rozsdavörös) az irányított plagioklászleces alapanyagban (1N, +N)

#### 5.5.7 MUNK-01 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A MUNK-01-es csiszolat alapanyaga a Szurdokpüspöki és Mátrakeresztes között vezető piros sáv turistajelzés mentén, a Muzsla és a Nagy-Koncsúr csúcsa között (Harasztos-bérc), az út mentén heverő sziklatömbök egyikéből került begyűjtésre.

A közészürke kőzet legszembeütőbb jellemvonása a nagyfokú hólyagosság. A több milliméteres, egymással is összefüggő hólyagüregeket sárga ásványkitöltés borítja (5.5.7A ábra), ami könnyen kipereg, már a vágott felületen (5.5.7B ábra) sem láthatók. Jól felismerhetők ellenben a szintén nagy méretű, 3-5 milliméteres plagioklász fenokristályok.

##### Mikroszkópos leírás:

A kőzet pilotaxitos szövetű, a plagioklászlecek, illetve az alapanyagban úszó porfíros elegyrészek alapján is irányított szövetű. Az irányítottság jellemző a nagy számban és méretben (milliméteres tartomány) jelen lévő hólyagüregekre is (pl. 5.5.7C és D ábrák középső és felső része).

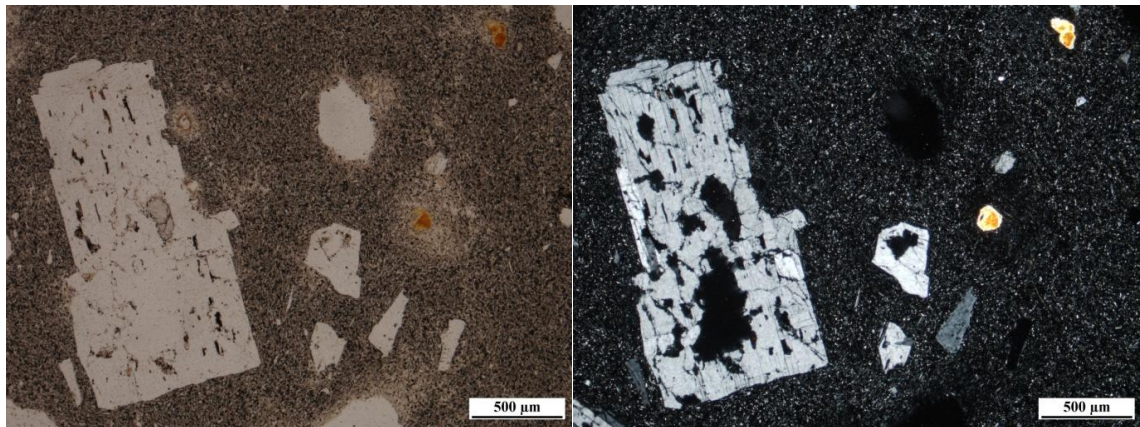
A porfíros elegyrészeket szinte kizárólag a táblás, vagy alig zónás plagioklászok alkotják. A színes elegyrészek között piroxénnal egyáltalán nem találkozhatunk, kizárólag iddingsitesedett olivin utáni átalakokkal találkozhatunk (5.5.7C és D ábrák jobb középső és felső része), amik az MU-01 és HVH-03 csiszolatoknak egyaránt jellegzetes bélyegei.



5.5.7A ábra

5.5.7B ábra

A MUNK-01 minta makroszkópos képe, vágott felszíne plagioklászokkal (szürke ásványok), illetve hólyagüregekkel



5.5.7C ábra

5.5.7D ábra

Plagioklászok, hólyagüregek (középen fent és lent), illetve olivin utáni átalakok (jobb oldalt középen, és fent) (1N, +N)

### 5.5.8 NK-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

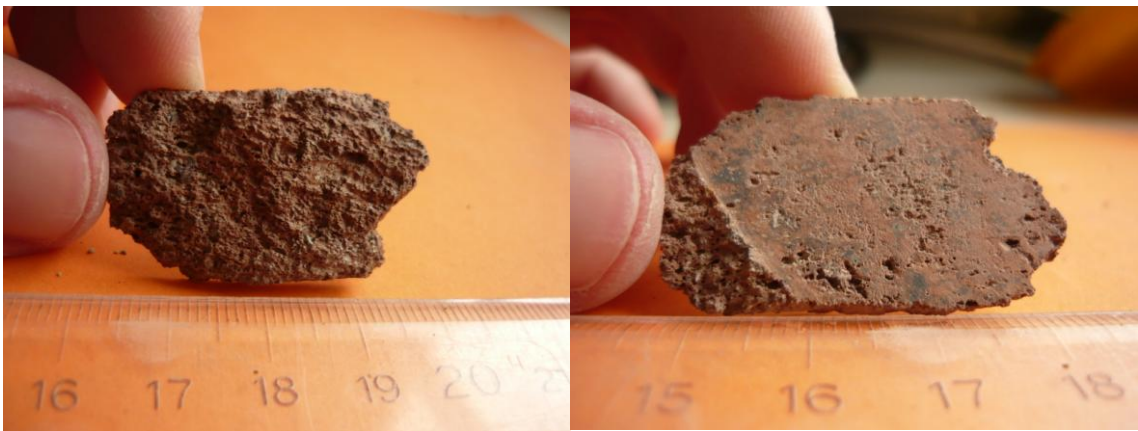
Az NK-01-es csiszolat kőzetmintája a Nagy-Koncsúr csúcsgúlájától K-re elhelyezkedő kisebb sziklafalból származik.

A kőzet 80%-ban vörös színű, átalakult, hematitosodott, az eredeti, sötétszürke szín csak foltokban bukkan elő (5.5.8B ábra). Kevés a fenokristály, csak elvétve láthatók a szövetben plagioklászok (5.5.8B ábra bal oldala). Sok a hólyagüreg, mérettartományuk is változatos (döntően 1 mm-nél kisebbek), eloszlásuk alapvetően egyenletes, bár bizonyos helyeken (pl. 5.5.8B ábra közepe) nagyobb sűrűségben jelennek meg.



### Mikroszkópos leírás:

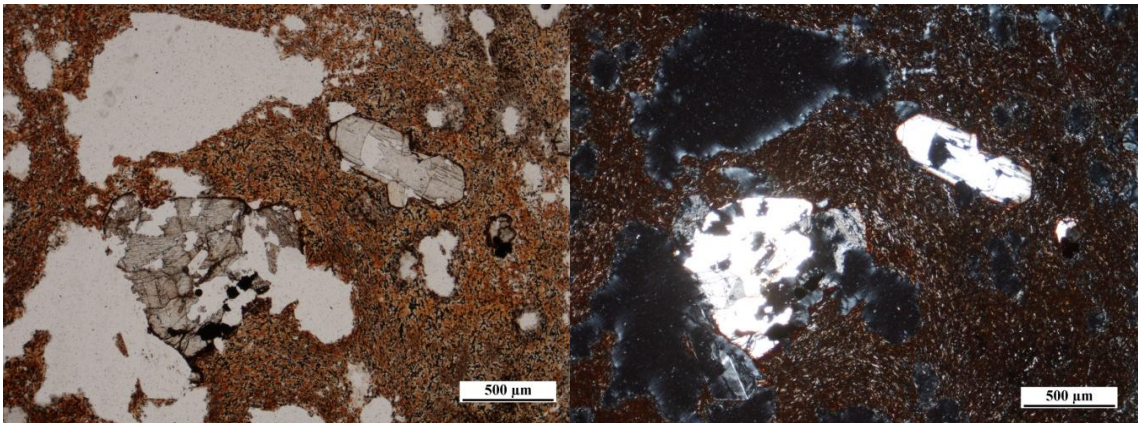
A kőzet szinte teljesen átalakult, hematitosodott. Az eredeti, feltehetően pilotaxitos szövetet, az alapanyagot képviselik a még látható plagioklászlelcek, melyek enyhe irányítottságot mutatnak. Kevés a porfiros elegyrész: alig zónás plagioklászok képviselik a színtelen elegyrészeket, melyek gyakran kumulátumokba rendeződnek (5.5.8C, D ábra bal-középső halmaza), míg a színeseket rombos piroxének. A kőzetre nagy számú és akár nagy méretű (2-3 mm) hólyagüregek jellemzőek, széleiken bekérgeződés nem figyelhető meg.



5.5.8A ábra

5.5.8B ábra

Az NK-01 minta makroszkópos képe, vágott felszíne



5.5.8C ábra

5.5.8D ábra

Plagioklász-kumulátum (bal-közép), hólyagüregek (bal oldalon döntően) és a hematitosodott, plagioklászlelces alapanyag (1N, +N)

### 5.5.9 NYI-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A minta a Nyikom déli lejtőjén található kőtengerből származik (5.5.9A ábra), a piros sáv és zöld kereszt turistajelzések keresztezésétől kb. 30 lépésre nyugatra.

A sötétszürke színű kőzet külseje erőteljesen mállott, átalakult, hólyagosnak ígérkezik (5.5.9A ábra). Tört, illetve vágott felületen (5.5.9B ábra) már látható, hogy a külső felületen megjelenő hólyagok gyakorlatilag a kihullott fenokristályokat tartalmazhatták. Különösen jól látszanak a milliméteres nagyságot is elérő plagioklászok (5.5.9B ábra fehér ásványai), de közelebbről megfigyelve a színes elegyrészek is láthatóak még szabad szemmel.

#### Mikroszkópos leírás:

A hialopilités szövetű kőzet nem irányított, kőzetüveges-plagioklászleces alapanyagában nagy számú és méretű (500  $\mu\text{m}$ -t is meghaladó) porfíros elegyrészeket találhatunk. A szintelen elegyrészeket képviselő plagioklászok nem zónások, kumulátumokként (5.5.9C, D ábrák jobb oldala), illetve önálló hipidiomorf ásványokként egyaránt előfordulnak. A színes elegyrészek között monoklin piroxén (5.5.9C, D ábrák bal oldala) és rombos piroxén (5.5.9E, F ábrák közepe) is egyaránt jelen van.

A hólyagokat finom nontronittús bekéregzés borítja (5.5.9F ábra jobb oldal), ami megjelenik például a 5.5.9D ábra plagioklász-kumulátumának belsejében is. Átalakulás, agyagásványosodás más helyeken is megjelenik (pl. 5.5.9C ábrán a monoklin piroxéntől balra), ám inkább csak színező elemként, aránya nem kiemelkedő.

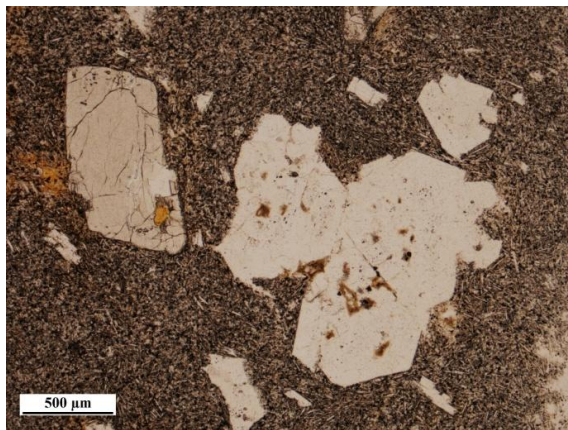


5.5.9A ábra

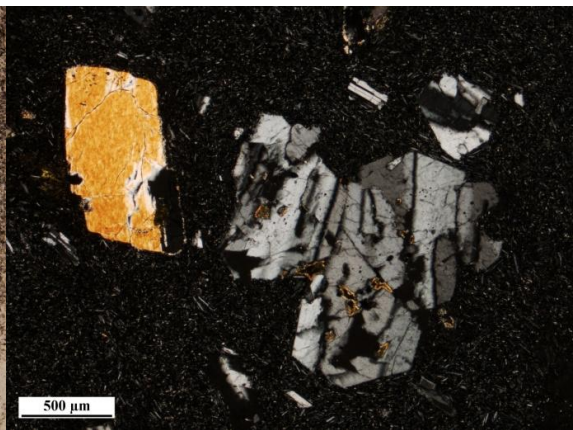


5.5.9B ábra

A NYI-01 minta makroszkópos képe, vágott felszíne

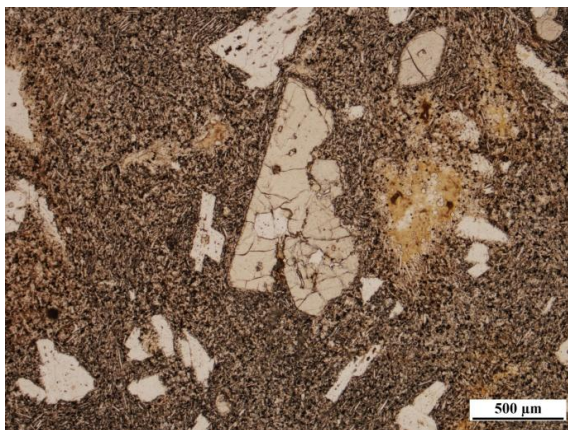


5.5.9C ábra

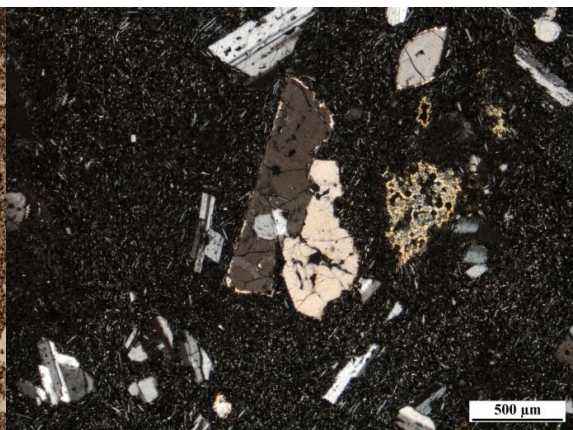


5.5.9D ábra

Plagioklász-kumulátum (középen-jobb oldalt), illetve monoklin piroxén (bal oldalon) (1N, +N)



5.5.9E ábra



5.5.9F ábra

Rombos piroxén-töredék (középen), agyagásványosodás (középen, jobb oldalt) üveges-plagioklászlecces alapanyagban (1N, +N)

#### 5.5.10 NYI-02 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A NYI-02 csiszolatot szolgáltató minta a NYI-01-el együtt került begyűjtésre, az ott említett turistaút-kereszteződéstől 130 lépésnyire nyugatra, szintén kötengerből.

A kőzet alapvetően hasonlóságot mutat a NYI-01-es mintával, tulajdonságai nagyrészt megegyeznek az ott leírtakkal. Eltérő kissé világosabb árnyalatú szürke színe, illetve az is, hogy a fenokristályokat csak a plagioklászok képviselik, a színes elegyrészek itt nem láthatók.

##### Mikroszkópos leírás:

A hialopilites szövetű kőzet alapanyagát a kőzetüveg mellett kristálytörmelék, illetve plagioklászlecek alkotják. Nagy számban fordulnak nem, vagy alig zónás plagioklászok, ezek alkotják a porfiros elegyrészek többségét. A színes elegyrészek közül rombos és monoklin piroxén is előfordul (5.5.10C, D ábrákon bal felső, illetve középső alsó részeken).

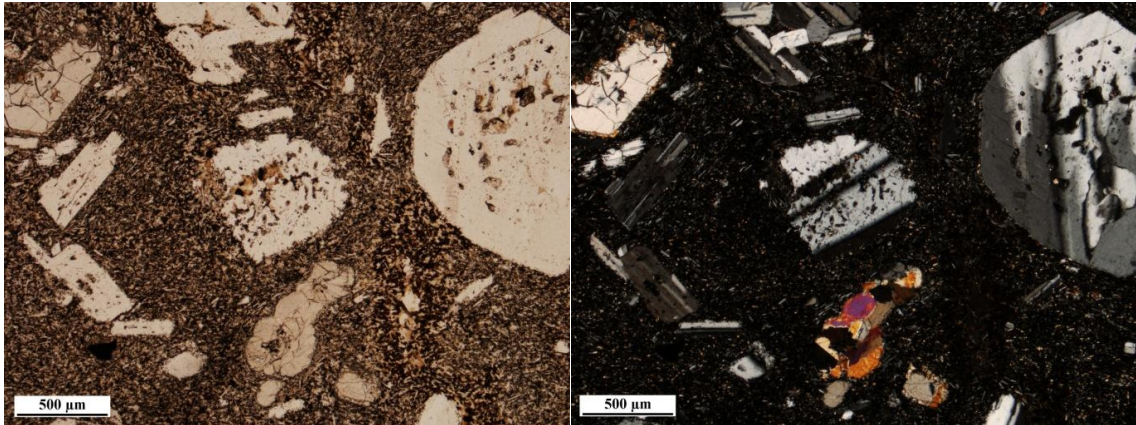
A rombos piroxének szélein (pl. 5.5.10D ábra bal felső), illetve a megjelenő hólyagok egyaránt láthatunk különböző bekérgezéseket, bevonatokat.



5.5.10A ábra

5.5.10B ábra

A NYI-02 minta makroszkópos képe, vágott felszíne



5.5.10C ábra

5.5.10D ábra

Változatos méretű plagioklászok, rombos piroxén (bal fent), monoklin piroxén (lent középen) (1N,+N)

#### 5.5.11 NYIF-01 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A NYIF-01-es csiszolat alapanyaga a Nyikom felé vezető piros sáv turistaútról származik, a Vöröskő-bérc északi oldaláról. Mivel a Vöröskő-bérc csúcsán sem szálkőzetben, sem elszórt kőtömbként nem volt jelen gyűjthető kőzetanyag, így a még korábban begyűjtött, nagy bizonyossággal a hegy északi oldaláról származó mintából készült a csiszolat.

Erőteljesen átalakult, vörös színű a kőzet, melyben „foltokban” jelenik meg a sötétszürke eredeti szövet (5.5.11A ábra).

Mind a tört, mind pedig a vágott felületen (5.5.11B ábra) jól láthatóak a fenokristályok, amiket kizárólag szintelen elegyrészek, a plagioklászok képviselnek.

##### Mikroszkópos leírás:

A hialopilités szövetű kőzet üveges alapanyagban változatos kristálytörmelék található, ami opak ásványokból, horzsakövekből, illetve üvegtörmelékből áll. A plagioklászok jellemzően 100-200 µm-es tartományban, illetve ettől kisebb méretű törmelékként fordulnak elő (5.5.11C, D ábrák). A színes elegyrészek szinte teljes mértékben átalakultak, csak elvétve láthatók rombos piroxének.

A kőzet átalakulása erőteljes hematitosodás, mely nem csak az üveges alapanyagot „színezte el”, hanem például az 5.5.11E és F ábrák jobb szélén látható kőzetüveg-törmeléket is.

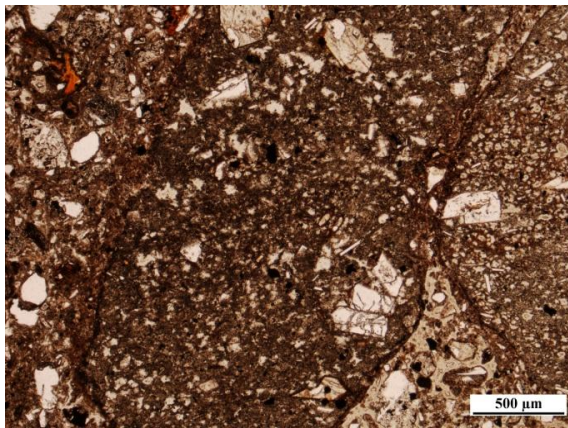


5.5.11A ábra

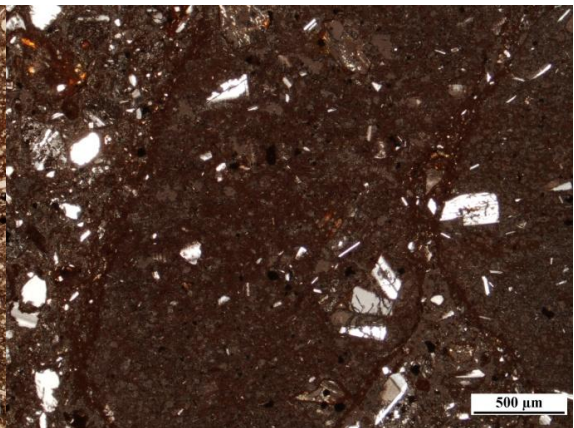


5.5.11B ábra

A NYIF-01-es minta makroszkópos képe (foltokban az eredeti, sötétszürke színnel), vágott felülete

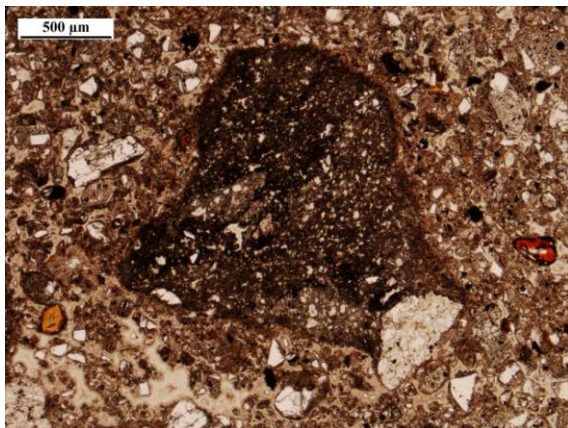


5.5.11C ábra

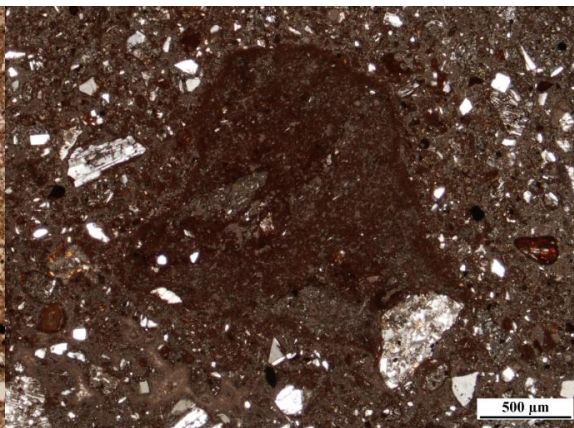


5.5.11D ábra

Plagioklász töredékek (fehér-szürke ásványok), erősen átalakult közetüveg-törmelék (bal fent), eltérő mértékben átalakult alapanyagban (1N, +N)



5.5.11E ábra



5.5.11F ábra

Egykori szemcse vonalát kirajzoló (?), hematitosodott folt (középen), plagioklász-töredékek és erősen átalakult közetüveg (élénk sárga és vörös foltok bal és jobb oldalon) (1N, +N)

### 5.5.12 NYIF-02 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A mintát szolgáltató szikla a NYIF-01-eshez hasonlóan feltehetően a Vöröskőbércről gurulhatott le. A sziklatömb a NYIF-01-esétől kb. 50 m-rel feljebb, a Mátrakeresztesről kivezető piros sáv turistajelzésen, a falu feletti fenyves felső szélénél található.

A kőzetet sárgásbarna és világosvörös, illetve sötétvörös foltok váltakozása jellemzi, változó mértékben átalakult. Mind a kőzet felszínén, mind a vágott felületen (5.5.12B ábra) láthatóak a fehér színű plagioklász fenokristályok. A hólyagüregek többségében milliméternél kisebb tartományúak, ám ettől nagyobbak is előfordulnak (pl. 5.5.12B ábra jobb széle).

#### Mikroszkópos leírás:

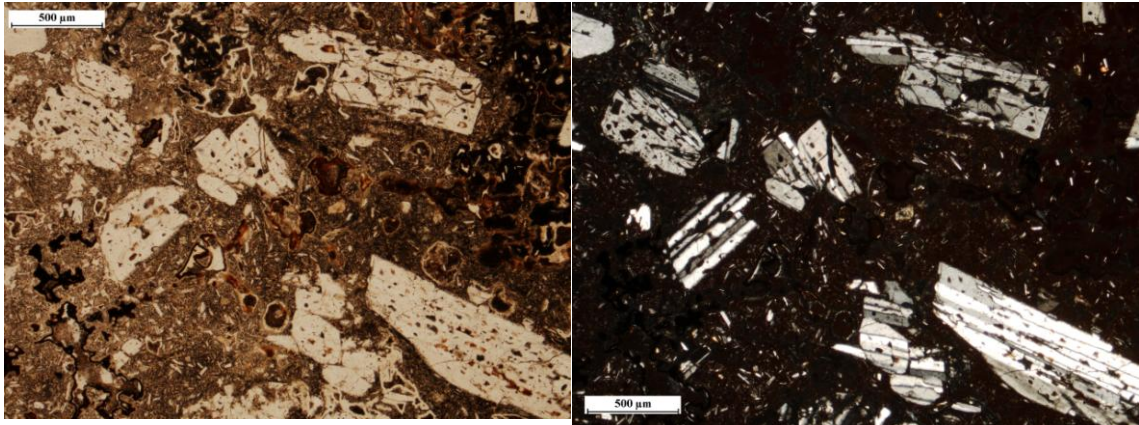
A vékonycsiszolati kép az átalakulás különböző fokain álló kőzetet mutat. Az egészre jellemző a makroszkóposan is megjelenő hematitosodás. Sok helyen felismerhető még az eredeti, hialopilités szövet (5.5.12C és D ábrák bal fele), míg máshol az átalakulás már felülírta az eredeti szövetet (képek jobb felső széle). A porfíros elegyrészeket táblás plagioklászok képviselik, a színes elegyrészek közül a rombos piroxének csak elvétve fordulnak elő. A változatos méretű hólyagüregek (500 µm, illetve annál kisebbek) egy részét opak ásványok töltik ki, míg másoknál csak a peremükön találkozhatunk opak ásványokkal (5.5.12E és F ábrák)



5.5.12A ábra

5.5.12B ábra

A NYIF-02-es minta makroszkópos képe, vágott felülete



5.5.12C ábra

5.5.12D ábra

Táblás plagioklászok az eltérő mértékben (bal, illetve jobb oldalon) mértékben hematitosodott alapanyagban (1N, +N)

### 5.5.13 SZAT-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A minta a Szalajkás-tető csúcskövétől keletre található kőtengerből (?), kőrakásból (5.5.13A ábra) származik.

A friss törési felületű kőzeten (5.5.13B ábra) jól tanulmányozhatók a kőzet makroszkópos jellemvonásai: a halványvörös színű, kissé átalakult kőzet, melyet néhány milliméteres sötétebb foltok tarkítanak. Szabad szemmel nagyon jól láthatók a milliméteres nagyságú plagioklászok. Közelebbről tekintve az erősen átalakult színes elegyrészek is láthatóak még szabad szemmel.

#### Mikroszkópos leírás:

A kőzet porfíros mikroholokristályos szövetű. A porfíros elegyrészek közül a szabad szemmel is jól látható, milliméteres táblás plagioklászok a dominánsak (5.5.13C, D ábrák). Színes elegyrészek csak kis számban fordulnak, legtöbbször már erőteljesen átalakultak. Például az 5.5.13D ábrán a bal oldali plagioklász alatt egy erősen nontronitosodott egykori rombos piroxén kristály látható. Néhol találkozhatunk apró, 100µm alatti opak ásványokkal is (5.5.13C ábra apró, fekete kristályai).





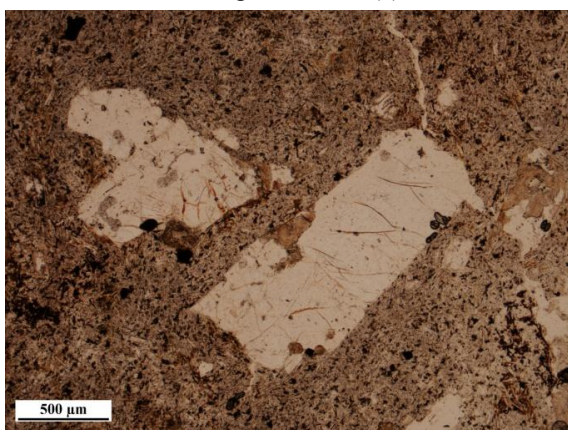
5.5.13A ábra

A SZAT-01 mintát szolgáltató csúcs közeli kőtenger, kőrakás (?)



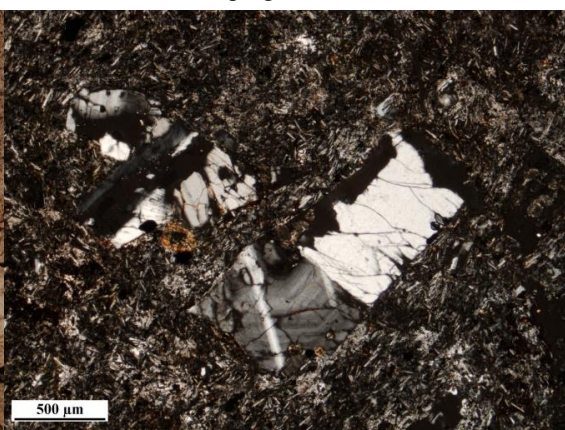
5.5.13B ábra

A minta makroszkópos képe, a jól látható, fehér színű plagioklászokkal



5.5.13C ábra

Zónás (lent közepén) és táblás plagioklászok (bal és jobb oldalt, közepén) (1N, +N)



5.5.13D ábra

#### 5.5.14 VK-02 csiszolat

##### Makroszkópos leírás:

A minta a Mátraszentlászló feletti Vörös-kő csúcsától nyugatra, kb. 30 méterrel lejjebb, a sárga sáv turistajelzés mentén került begyűjtésre. (5.5.13A ábra).

A kőzet alapvetően sárgásbarna színű, néhol vörös, illetve fekete foltokkal. A kőzet felszínén hólyagüregek láthatóak, ám a vágott felületen (5.5.14B ábra) ezek már csak kis számban jelennek meg önállóan, nagyobb részüket fehér színű fenokristály, feltehetően kvarc tölti ki őket. Az 5.5.14A ábrán a minta felső részén is láthatóak milliméteres, illetve annál kisebb kvarckitöltés, így valószínűsíthetően a máshol jelentkező hólyagüregekből kiesettek az egykori kitöltő ásványok.

### Mikroszkópos leírás:

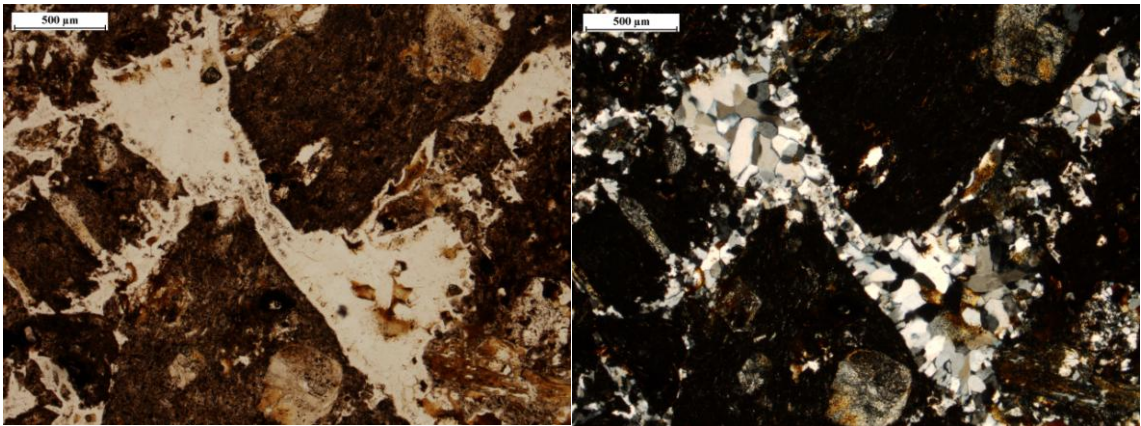
A vékonycsiszolati kép is erőteljes átalakulási folyamatokról árulkodik, így az egykori elsődleges szövet kép már csak alig ismerhető fel. A hialopilites, már-már vitroporfíros szövetű kőzet alapanyagát döntő mértékben kőzetüveg alkotja, melyet plagioklász és piroxén kőzettörmelék színesít. A fenokristályok közül jellemzőek az erősen átalakult, sokszor visszaoldott peremű rombos piroxének (5.5.14C, D ábrák bal alsó és jobb felső széle). A kőzet legfőbb jellemzője a repedéseket szinte „teléreként” kitöltő kvarc, ami a mátrixban foltszerűen is megjelenik (5.5.14C, D ábrák).



5.5.14A ábra

5.5.14B ábra

A VK-02 minta makroszkópos képe, vágott felülete



5.5.14C ábra

5.5.14D ábra

Repedéskitöltő kvarc (átlósan futó sávok), illetve erősen visszaoldott, átalakult rombos piroxének (lent középen, jobb felső részen) (1N, +N)

#### 5.5.15 VK-03 csiszolat

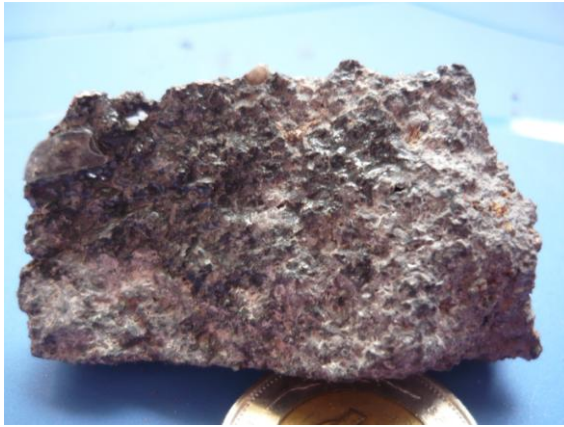
##### Makroszkópos leírás:

A minta a VK-02 csiszolathoz leírt nyugati gerincútról származik, a turistaút mellett kibukkanó szálkőzetből. (5.5.15A ábra).

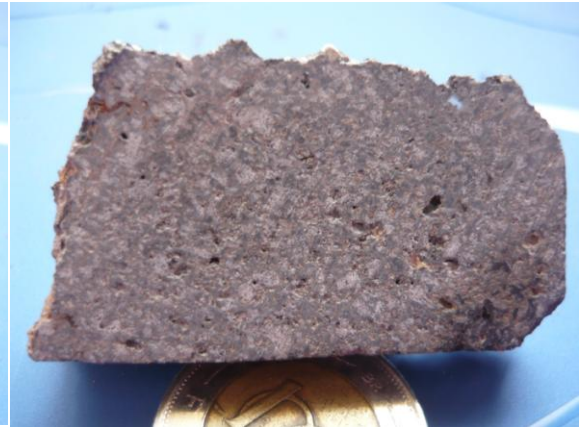
A minta külső képe alapján (5.5.15A ábra) a NYIF-01 és 02 mintákhoz hasonló, vörös színű, apró hólyagüregekkel tarkított. A vágott felület (5.5.15B ábra) azonban nem mutat az említett két mintához hasonló átalakulást, hematitosodást, a kőzet itt üde, középszürke színű. Nagy számban láthatóak fenokristályok, főleg a plagioklászok. A hólyagüregek milliméternél kisebb méretűek, szabad szemmel nehezen felismerhetőek, de jelentős számban megtalálhatók. Átalakulási jelenségek a kőzet külső felszínén figyelhetők meg, a belső részeket alig érintette (5.5.15B ábra alsó része).

##### Mikroszkópos leírás:

A kőzet porfíros-hialopilites szövetű. A kőzetüvegben úszó plagioklászlecek irányítottsága nem univerzális, az egész mintára jellemző, hanem lokális, a porfíros elegyrészeket „folyja körbe”. A változatos méretű porfíros elegyrészek elhelyezkedése is részben irányított (5.5.15C, D, E és F ábrák). Mind a szintelen elegyrészeket képviselő plagioklászok, mind a színes elegyrészek változatos mérettartományban fordulnak elő. Ez utóbbi kategóriát monoklin piroxének (5.5.15E és F ábrák közepén), illetve rombos piroxének (5.5.15 C és D ábrák közepén és bal alsó szélén), melyek erőteljesen visszaoldódtak, peremeik lekerekítettek. A csiszolati képen is jellemzőek a hólyagüregek. A hosszú, keskeny üregek belsejét vékony kéregként opak ásványok borítják.

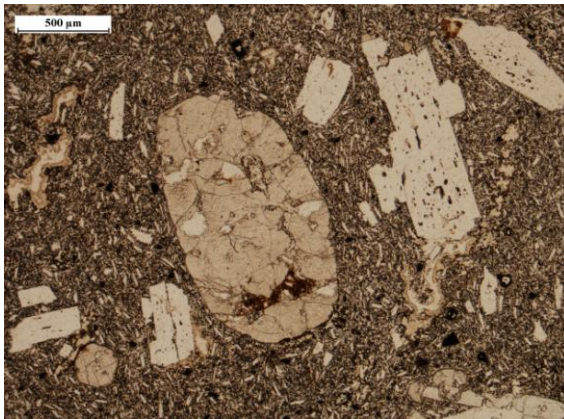


5.5.15A ábra

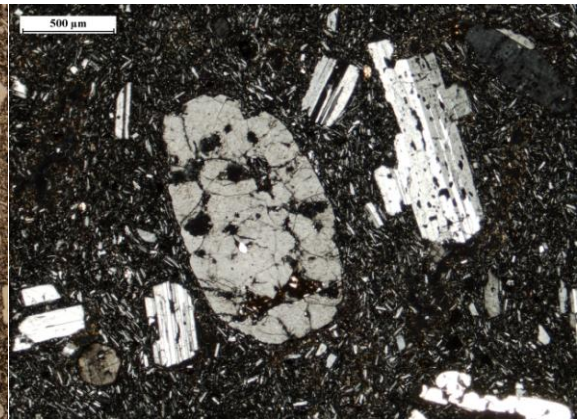


5.5.15B ábra

A VK-03 minta makroszkópos képe, vágott felülete

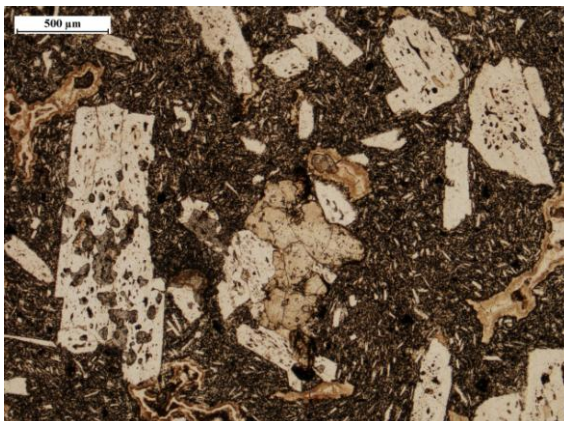


5.5.15C ábra

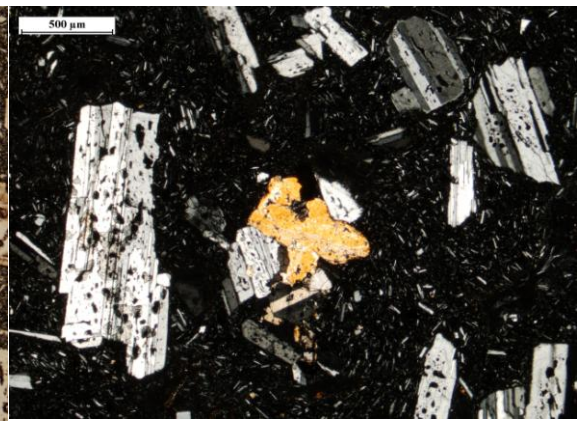


5.5.15D ábra

Erősen kerekített, visszaoldódott peremű rombos piroxén (középen), opak ásvánnyal bekérgezett hólyagüreg (bal felső rész), illetve táblás plagioklászok (1N, +N)



5.5.15E ábra



5.5.15F ábra

Plagioklászok, monoklin piroxén (középen), opak ásványokkal bevont hólyagüreg (bal felső rész és középen, jobb oldalt) plagioklászléces-üveges alapanyagban (1N, +N)

### 5.5.16 VKB-01 csiszolat

#### Makroszkópos leírás:

A piros sáv és zöld kereszt turistajelzések keresztezésétől K-re kb. 200 lépésre, a Vöröskő-bérc oldalában, az útbevágásból gyűjtött kőzet szolgált a csiszolat alapanyagául (5.5.16A ábra).

A világosszürke színű kőzet legjellegzetesebb ismertetőjele az egész kőzetet átjáró hólyagosság, üregesség, ennek aránya akár 30-40% is lehet. A hólyagok egymással összefüggőek, amit jól bizonyít, hogy a minta sűrített levegővel történő szárításakor a levegő „átáramlása” a kőzeten. A hólyagok 50-60 %-át világos, könnyen kipergő anyag tölti ki (5.5.16B ábra).

#### Mikroszkópos leírás:

A mikroszkópi kép legszembeütőbb elemei szintén a több milliméter átmérőjű hólyagüregek. A köztük lévő alapanyag plagioklászlécei enyhe irányítotttságot mutatnak, néhol gomolygó hatású (5.5.16C, D ábra közepén).

Porfíros elegyrészek csak kis számban vannak jelen, azt is plagioklász-töredékek alkotják. A hólyagüregek falának legalább 40%-át eltérő „vastagságú” nontronitos bekéregzés borítja. Ezek szinte tűkként jelennek meg, például a 5.5.16C és D ábrák alsó középső részén látható hólyagüregeknél.

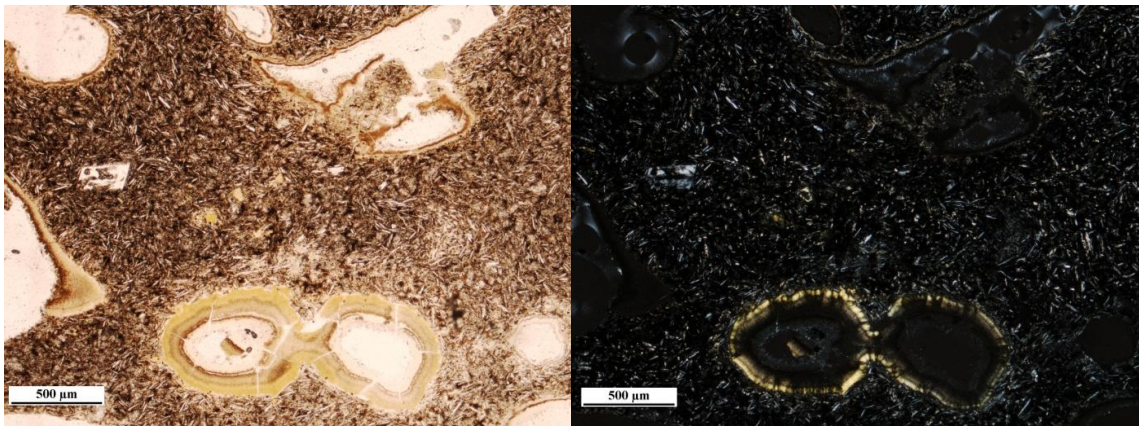


5.5.16A ábra



5.5.16B ábra

A VKB-01 minta makroszkópos képe



5.5.16C ábra

5.5.16D ábra

Nontronitos bekérgezésű hólyagüregek (alul, felül), illetve táblás plagioklász (bal, közép) a plagioklász-mikrolites, üveges alanyanyagban (1N, +N)

## 6. Eredmények, következtetések, ősföldrajzi viszonyok

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 ősföldrajzi rekonstrukciót vázolok fel. Végül pedig összegzem, hogy milyen további vizsgálatok elvégzése szükséges a feltárás pontosabb megismeréséhez, milyen irányokban haladhat tovább a munka.

### 6.1 Szedimentológiai viszonyok, kérdések

A feltárás terepi vizsgálata igazolta KUBOVICS (1970), KORDOS (1981) és SOLT (1991) elképzelését, akik egyaránt áthalmozottnak írták le az összletet. Nem láthatók ugyanis a nyugodt sekélytengeri környezetben képződött diatómás összletek jellemvonásai, így a síkrétegzettség, vagy a csendes vízmozgáshoz kapcsolódó áramlási fodrok, dűnék. **Áthalmozásra**, mégpedig nagy energiájú, hirtelen átkeveredésre **utalnak** ugyanakkor **az eltérő színű és anyagú portufa- és diatómaföld-változatok** (üde világosfehér, illetve agyagos, sárgás) kiemelődései, zsákszerű **egymásba fogódásai**. 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. Célszerű volna újból megtekinteni a fúrási mintákat a szedimentológiai bélyegek vizsgálata miatt. Másrészt érdemes volna a feltárás felett is sekély fúrásokat

mélyíteni, és így további, új információkat szerezni a szedimentológiai viszonyokról, a litoklasztok elhelyezkedéséről.

A diatómás összletből készült vékonycsiszolatok, illetve diatóma-preparátumok alapján **a feltárás közetanyaga** a HAJÓS (1962) által közölt, és dolgozatom 1. számú mellékletét képező **H4-es fúrás 20-29-es számú tengeri eredetű rétegeivel rokonítható**. Erre utalnak a csiszolatokban látható kovaszivacstű-vázelemek, tengerisün tuskék (Echinus), és a sugarasan elhelyezkedő kovatűkből álló, gömbölyded szferaszterek, szteraszterek. A SOLT (1991) által leírt és vizsgált nyílttengeri halfajok, cápafajok is a tengeri eredetet támasztják alá.

A feltárás négy pontjából készített diatóma-preparátumok nem cáfolják, ám nem is erősítik meg egyértelműen, hogy az egész összlet tengeri eredetű-e. A HV1 mintából kimutatott Coscinodiscus fajok, vagy a HV4a és b mintákban látott Rhopalodia változatok tengeri eredetűek, ám a fúrásból leírt, egyértelműen sósvízi Triceratium fajváltozatokat nem sikerült kimutatni egyik preparátumból sem. A preparátumokban látott Aulacoseira, Cymbella, Navicula, Nitzschia rendek önmagában nem árulják el pontosan, hogy csökkentsósvízi, vagy sósvízi eredetű-e az összlet. Csak részletesebb fajvizsgálat dönthetné el, hogy a tengeri eredetű összlethez hozzákeveredhetett-e a fúrásban is leírt alsó, illetve felső aligsósvízi és csökkentsósvízi összlet.

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, tisztázódhatnának a gradáltsági viszonyok.

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 tengeröbölbe, illetve annak közelébe,

deltakörnyezetbe. A közepesen koptatott, még sokszor felismerhető peremű darabok pedig esetleg egy – szárazföldi eredetű(?) – törmelékárból származhattak. Az ősföldrajzi képben (lásd 6.3 alfejezet) próbálok választ találni arra, hogy kerülhettek egymás mellé, gyakorlatilag véletlenszerű eloszlásban az eltérő koptatottságú klasztok.

## **6.2 A litoklasztok eredete, kora**

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 litoklasztok 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 fekéje 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 HV5 csiszolaton jelentős számban és méretben láthatók rostos, szálas, illetve buborékos kifejlődésű *horzsakövek*. A jelentős méretű (500  $\mu\text{m}$ -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 feltárási sztratigráfiai viszonyai alapján (feküje a középső andezit vagy riolittufa szint) pedig a felső riolittufát, jelenlegi elnevezés szerint a Galgavölgyi riolittufát valószínűsítette kőzettípusként. 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 kőzettípusokból 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 kőzettípus, mely sok hasonlóságot mutat a HVV2-es típus bélyegeivel. A HV140-es vékonycsiszolatban (5.4.1A és B képek) pedig a HVV1-es szövetéhez hasonló, hialopilites, 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 kőzettípusok, átalakulási folyamatok között.

A litoklasztok feltételezett forrásterületeit kutatva sikerült a feltárási területen látható litoklasztokhoz hasonló kőzettípusokat találnom, melyeket a 5.5 alfejezetben mutattam be. A HVV1-hez hasonló, erőteljesen hólyagos kőzettípus található a Muzsla-bérc több pontján (Muzsla, Harasztos-bérc), illetve a Vöröskő-bérc déli oldalán is. A HVV2-eshez hasonló erősen átalakult, hematitosodott, vörös színű vulkanitokat sikerült begyűjtenem a Nagy-Koncsúrról és a Vöröskő-bérc északi oldaláról is. A finomszemcsés csiszolatokban látható sárgásbarna, limonitosodott szemcsékhez hasonló kőzetet sikerült megtalálni a Mátraszentlászló feletti Vörös-kő csúcsa közelében.

A forrásterületek vizsgálata északi irányba még nem terjedt ki, ám az eddig vizsgált irányokból, különösen a déliből sikerült a feltárás litoklasztjaihoz hasonló kőzeteket gyűjteni. Így a **Nagy-Koncsúr – Nyikom – Vöröskő-bérc – Szalajkás-tető közötti térség a litoklasztok (egyik) potenciális forrásterületének tekinthető.** Erősítheti ezt a képet, hogy ZELENKA Tibor véleménye szerint a diatómás összlet tufás elegyrészei az Aranyos-bérci kitorési központból származhatnak. Ez mind a Vöröskő-bérchez, mind pedig magához a hasznosi feltáráshoz is közel van, így az előbb említett módon diatómás összletbe került vulkáni eredetű szemcsék forrásterülete lehet.

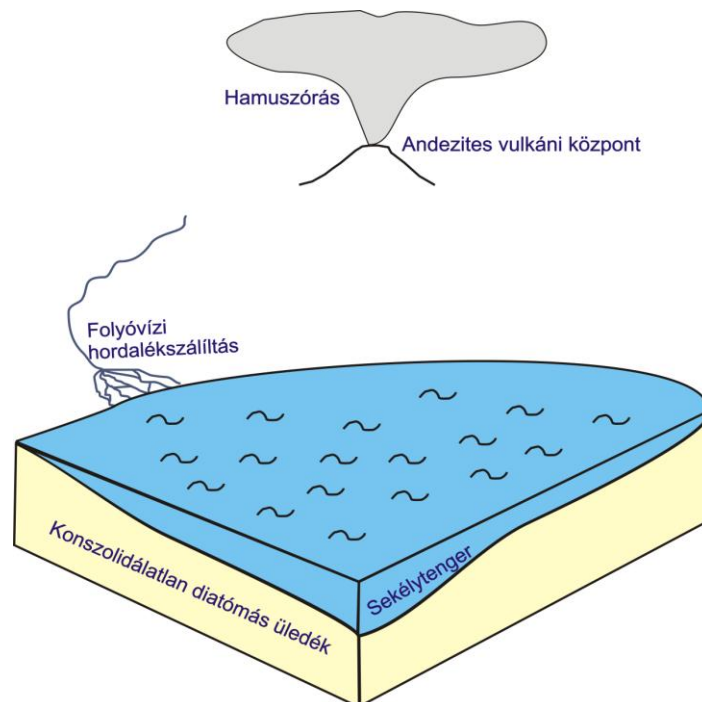
A feltételezett forrásterületekről gyűjtött mintákat szemléltető *5.1C ábrát* és a feltárás tágabb földtani környezetét szemléltető *2.2.2A ábrát* összevetve megfigyelhető, hogy a *begyűjtött minták jelentős része a Kékesi Andezit Formációhoz sorolható*, aminek korát a miocén bádeni-szarmata határára helyezik, míg másik részük az idősebb, bádeni Nagyhársasi Andezit Formáció részét képezi. Ez a korbesorolás jelentős egyezést mutat a forrásokban is ismertetett korokkal, ahol az ősmaradványok vizsgálata alapján a H4-es fúrásban, és a hasznosi feltárásban is bádeni, illetve bádeni-szarmata kort valószínűsítettek. A korbeli egyezés ígéretesnek tűnik, ám számba kell azt is venni, hogy a földtörténeti időskála egységeihez rendelt pontos korok eltérőek nemcsak a korábbi szerzők kutatásaiban, hanem jelenlegi ismereteink szerint is. Így a pontos összehasonlításhoz csakis új, közvetlen radiometrikus koradatok nyújthatnának segítséget.

### ***6.3. Feltételezett ősföldrajzi viszonyok***

A forrásokban közölt információk, saját terepi vizsgálataim, illetve a vékonycsiszolatok elemzése alapján az alábbiakban felvázolok egy előzetes elképzelést a feltárás ősföldrajzi viszonyairól, keletkezési körülményeiről. A további vizsgálatok természetesen jelentős mértékben alakíthatják az itt ismertetett elképzelést.

A kiindulási alapot HAJÓS (1962) a forráselemzési részben is bemutatott paleográfiai rekonstrukciója képezi. Eszerint a **„középső riolittufa-vulkanizmust” követően megsüllyedt térszínre benyomult a tengervíz**, így Hasznos környékén enyhén lejtős aljzatú sekélytenger alakult ki. A sekélytengeri környezetben sósvízi

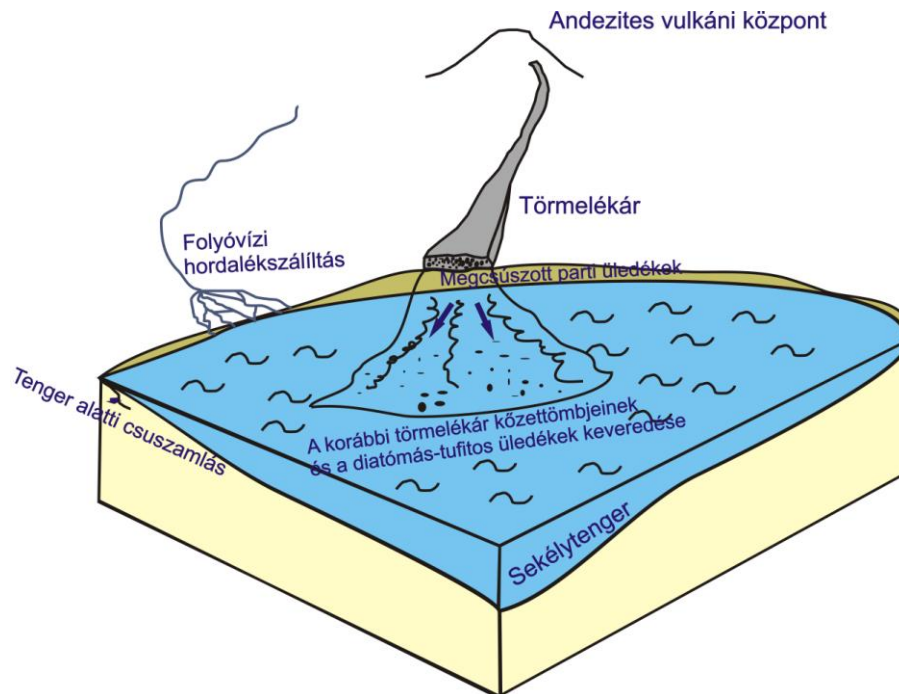
diatomák, tengeri tüskésbőrűek, kovavázú szivacsok, nyíltvízi halfajok, cápafajok élhettek, melyek maradványai elpusztulva fokozatosan felhalmozódtak az aljzaton. A **szerves eredetű, fokozatosan halmozódó üledékbe viszonylag távolról, legalább 10 kilométerre zajló robbanásos kitörésekből származó finom, szórt üvegtufa is ülepedett**, a „középső-riolittufa vulkanizmus” (HAJÓS, 1962) utóöngéjeként (6.3A ábra). (Megjegyzendő, hogy a mátrai riolittufák képződési ideje a jelen felfogás szerint is áthúzódnak a szarmatára, így semmiféle bizonyíték nincs a robbanásos vulkanizmus részletesebb behatárolására: vö. ZELENKA, 2010, KARÁTSON, 2010). **A tengerpartra** eközben a környező területek kőzetanyagát szállítva **folyóvíz(ek) érkezhettek**, melyek lekerekített andezites hordalékanyaga a part közelében halmozódhatott fel.



6.3A ábra Az ősföldrajz rekonstrukció kezdeti folyamatai: sekélytengerben felhalmozódó diatómás üledékek, hamuszórás, és folyóvízi hordalék szállítása a tengerpartra

A hamuszórást követően rövid időn belül egy **közeli vulkáni központból induló törmelékárak andezites törmeléket szállítottak a tengerpart közelébe**, ahová a folyóvízi szállítással a lekerekített andezitkavicsok is érkeztek. Végül a kétféle öszlet oly módon kerülhetett egymás mellé, hogy egy, **a lejtős tengeri aljzaton bekövetkezett csuszamlás hatására a tengerpart közeli törmelékár anyaga és a folyóvízi kavicsok** – part menti, szárazföldi gerincesek tetemeit is magukkal rántva – **belezúdultak a**

tengerbe, és összekeveredtek a még konszolidálatlan diatómás-tufás üledékekkel. (6.3B ábra).



6.3B ábra. Az ösföldrajzi rekonstrukció további folyamatai: a tengerpart közelébe érkező törmelékár, majd tengeralatti csuszamlás hatására összekeveredő partközeli (törmelékár és folyóvízi hordalék) és diatómás üledékek

A fentiek alapján tehát **az üledék szinszediment, azaz üledékképződéssel egyidejű áthalmozását valószínűsítem**. Ezzel az elképzeléssel egyezik (bár a korkérdés bizonytalanságait fentebb bemutattam), hogy szinszediment áthalmozásra utalnak a *kronológiai adatok*, nevezetesen hogy a szárazföldi és tengeri fauna, illetve megfigyeléseim alapján a Kékesi Andezit Formációhoz tartozó feltételezett litoklaszt-forrásterületek korát is a bádeni-szarmata határára helyezhetjük. A közeli szállítás feltételezésével egybevág, hogy *SOLT (1991) szerint mind a halfogak, mind a korábban vizsgált szárazföldi ősgérincesek (KORDOS 1981, 1986) csak rövid távú áthalmozást szenvedtek*, mivel alig koptatottak, akár ép állkapcsokat is sikerült találni. A diatómás összletből készített *vékonycsiszolatokban látható kőzetüvegek* (lásd 5.3 fejezet) szintén ép, éles peremekkel rendelkeznek, *alig koptatottak*, így feltételezhetően nem szenvedtek hosszabb távú, az üledékképződést követő áthalmozást. Poszt-szediment áthalmozásánál úgy gondolom, hogy mind fiatalabb, eltérő fauna-elemeknek, mind pedig fiatalabb

kőzetváltozatoknak is bele kellett volna keveredniük az összletbe. Például negyedidőszaki, pleisztocén áthalmozást feltételezve találkozunk kellene fagyaprózásos kavicsokkal, vagy löszre utaló kvarcfeldúsulással az összletben. Mivel tengerborítás a miocén után már nem volt a területen, poszt-szediment esetben csak szárazföldi áthalmozás jöhetne szóba, amely esetben az összletben teresztrikus üledék(szemcsék), növényi maradványok stb. is jelen kellene, hogy legyenek.

A fent felvázolt kép arra kívánt lehetséges választ adni, hogy miként keveredhettek össze erősen kerekített, illetve viszonylag ép peremű litoklasztok, szárazföldi és tengeri ősmaradványok, valamint diatómákban gazdagabb és szegényebb közettípusok. Ahhoz, hogy a fenti képet igazolni (vagy éppen cáfolni) lehessen, a feltárásban, illetve közvetlen környékén fontos lenne megtalálni a fent említett folyamatok részletesebb, illetve egyértelműbb szedimentológiai bélyegeit, ám a kérdést nehezíti, hogy az utólagos tektonikus hatások, vagy éppen az erózió már felülírhatták, eltüntették az ilyen jellegű nyomokat. Az utólagos, erőteljes tektonikus hatásra (illetve annak következményeire) utalnak például a leírásokból is ismert függőleges csontfeldúsulási sávok (KORDOS, 1981), illetve a 4. fejezetben említett nagy számban jelen lévő vetők, repedések. Az **utólagos tektonika** jelentőségét jelzi, hogy míg a feltárás diatómás összlete kb. 230 tengerszint feletti magasságban található, addig a tőle párszáz méterre található H4-es fúrásban a felső, csökkentsósvízi réteget a felszíntől 104 m, míg a feltárással nagy valószínűséggel rokonítható tengeri összletet 111 m mélyen érte el a fúrás (HAJÓS, 1962).

## 7. Összefoglalás

A fentieket összefoglalva elmondható, hogy vizsgálataim során sikerült igazolnom, hogy a HAJÓS (1962) által **a H4-es fúrásban ismertett tengeri diatómás összlet** látható nagy bizonyossággal **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 aljazaton**

**bekövetkező csuszamlást valószínűsítek.** A begyűjtött litoklasztok, illetve a környéken eddig begyűjtött piroxénandezit-változatok hasonlósága alapján jelen ismereteim szerint az **feltételezhető, hogy a litoklasztok dél-délnyugati irányból, a Muzsla-Vöröskő-bérc-Aranyos-bérc közötti térségből érkezhettek a diatómás öszletbe.** Az említett **piroxénandezitek kora jó átfedésben** van a feltárásból leírt **ősmaradványokkal,** így elképzelhetővé teszi a tengerparti környezetben felvázolt **szinszediment áthalmazást,** átkeveredést. Ám mint arra már korábban is utaltam, más irányokban is vizsgálni kell a feltételezett forrásterületeket, illetve a kor kérdését részletes vizsgálatokkal kell megerősíteni (pl. K/Ar mérések).

Fentiek során többször utaltam rá, hogy a jövőbeli feladatok közé tartozik a rétegsor kiegészítése, térbeli kapcsolatainak pontosabb felderítése, 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 közettípus 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. Másfelől a feltárás kialakulása, kiterjedésének változása kapcsán praktikus lehet további források vizsgálata, például a falu történetével kapcsolatos levéltári adatoknak, a katonai felmérések térképeinek vagy a vízműépítés dokumentációjának áttekintése. Elengedhetetlen volna a H4-es fúrás mintáinak újrvizsgálata, illetve sokat segítené új fúrások mélyítése a feltárás közvetlen környezetében.

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, ősföldrajzi 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 közettípust 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, 2010, 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 kőzettani 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.

## 8. 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, Szentesi Zoltánnak, az őslénytani kérdések tisztázásában és a diatóma-preparátumok készítésében nyújtott segítségével, Buczkó Krisztina pedig a diatóma-preparátumok vizsgálatában volt segítségemre.

Ezen kívül szeretném még megköszönni a Kőzettan-Geokémiai Tanszék munkatársainak, Sági Tamásnak, Kiss Balásznak és Szabó Csabának a mikroszkópok használatában, illetve a fényképezésben nyújtott segítségét, illetve Szakmány Györgynek a HVV3-as csiszolat meghatározásában való közreműködését. Az Őslénytani Tanszék munkatársai közül pedig köszönettel tartozom Sente Istvánnak, Tóth Emőkének és Galács Andrásnak, akik a diatóma-preparátumok elkészültéhez járultak hozzá.

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.

Dolgozatomat dédnagyapám, Juhász László emlékének ajánlom, aki szintén diatómákkal foglalkozott, a szurdokpüspöki kovaföld-bánya munkásaként.



## 9. Mellékletek

**1. számú melléklet: A H4-es fúrás rétegsorának kivonata (Forrás: HAJÓS (1962), p. 82-88)**

Kor(szak), fácies	Réteg száma	Mélység (m)	Kőzettani jellemzők	Ősmaradványok
Szarmata – Törmelékkúp	16	73,15 - 83,90	Görgetett andezitkavics (3-5 cm) kevés tufás anyaggal	
	17	83,90 - 94,15	Ugyanaz - egyes durvaporfíros darabok erősen kalcitosak	
	18	94,15 - 104,00	Áthalmazott, bentonitosodott andezittufa - zöldesszürke, gyengén meszes, mállott, durvaporfíros piroxénandezit-törmelékkel	
Szarmata – tortonai kiédesülés csökkentsósvízi – összlet	19	104,00 - 111,00	Diatómaföld - sárgásfehér, könnyű, laza, gyengén meszes. Mészcsövek, mészooid, a diatomák 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.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szilikoflagellata és tengeri kovaalga - maradványok: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Osterigerina planorbis d'Orb.</li> <li>– Uvigerina tenuistriata d'Orb.</li> <li>– Bolivina plicatella Cushman.</li> </ul> </li> <li>• Sok szivacsstű, szferaszter</li> <li>• Sok az Ostracoda.</li> <li>• Cardus sp., Ervilis sp. maradványok</li> <li>• Halpikkelyek</li> </ul>
Tortonai - Tengeri összlet	21	129,00 - 134,25	Agyagos, meszes diatómaföld, tufászórási nyomokkal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalga-maradványok, <ul style="list-style-type: none"> <li>– Virgulina schreibersii Czj.</li> <li>– Nonion boueana d'Orb.</li> <li>– Rotalia papillosa d'Orb.</li> </ul> </li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sok szivacsstű, szteraszter, szferaszter</li> <li>• Ostracoda</li> <li>• Cardium edule L., Abra alba (Wood) var., Pellucida (Brocc.) kőbelek és meg nem határozott kagylókőbelek, Ervilia sp., Mactra sp., Dentaliumsp., Spatangidatúske</li> </ul>
	22	134,25 - 148,07	<p>Diatómaföldes riolittufit - agyagos, erősen meszes, kővületes.</p> <p>Mésztartalom meghatározása bizonytalan eredményre vezetne a mészvázú kővülettartalom miatt.</p> <p>Csiszolata: karbonátos, foraminiferás, üledékes kőzet, vízbe hullott kristálytartalmú riolittufás elegyrészekkel, 0,6 m körüli átmérőjű fluidális szerkezetű andezitlapillivel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Szilikoflagellaták, tengeri diatomák: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nonion boueana d'Orb.</li> <li>– Bulimina elonagata d'Orb</li> <li>– Osterigerina planorbis d'Orb.</li> <li>– Rotalia papillosa d'Orb.</li> </ul> </li> <li>• Sok szivacsstű, szferaszter</li> <li>• Cardium sp., Ervilia sp., Dentalium sp. Maradv.</li> </ul>
	23	148,07 - 151,07	<p>Ugyanaz</p> <p>Tufás, diatomás mészmárga - kővületes, kőbeles közbetelepüléssel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalgák <ul style="list-style-type: none"> <li>– Lithotamnium ramosissimum Reuss törmeléke</li> <li>– Nonion boueana d'Orb.</li> <li>– Amphistegina radiata j.M.</li> <li>– Bolivina punctata d'Orb.</li> <li>– Bulimina buchiana d'Orb</li> </ul> </li> <li>• Szivacsstűk, szteraszterek</li> <li>• Echinustúske</li> <li>• Ostracoda</li> <li>• Halpikkelyek</li> </ul>
Tortonai - Tengeri összlet	24	151,07 - 156,05	<p>Diatómaföldes tufit - kővületdús, agyagos</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták <ul style="list-style-type: none"> <li>– Nonion boueana d'Orb.</li> <li>– Rotalia papillosa d'Orb.</li> </ul> </li> <li>• Kovavázú szivacsstűk, szferaszterek</li> <li>• Mollusca-héjtöredék, Ervilia sp.</li> </ul>

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Echinus-tüske</li> <li>• Ostracoda,</li> <li>• Halpikkelyek</li> <li>• Halmaradvány</li> </ul>
	25	156,05 - 157,00	Tufás homokkő - aprószemű laza, sárgásfehér, csillámos, erősen meszes, biotitos riolittufából átmosott, átdolgozott	Tengeri kovaalgák, Szilikoflagellaták, Szivacstúk
	26	157,00 - 187,40	Diatómaföldes tufit - erősen meszes Agyagos és kovaföldes padok váltakoznak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták</li> <li>– Nonion commune d’Orb.</li> <li>– Nonion boueana d’Orb.</li> <li>– Robulus cultratus /Montf./</li> <li>– Rotalia papillosa d’Orb.</li> <li>• Sok szivacstú, szteraszter</li> <li>• Ervilia sp. csigaköbelek</li> <li>• Cardium sp, kőbél-töredék</li> <li>• Sűrűbb bordás? Abra alba (Wood)</li> <li>• Var.pellucida (Brocc!), meg nem határozható kagylótöredékek</li> <li>• Dentalium?</li> <li>• Ostracoda</li> <li>• Tengeri sün, Echinus-tű</li> <li>• Halpikkely</li> </ul>
Tortonai - Tengeri összlet	27	187,40 - 194,30	Finomhomokos, agyagos, diatómaföld, barnászöldszürke, csillámos, erősen meszes, kőület-lenyomatos 2-3 cm-es tufftörmelékekkel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalgák, szilikoflagellaták</li> <li>– Bulimina elongata d’Orb</li> <li>– Rotalia papillosa d’Orb</li> <li>– Nonion boueana d’Orb.</li> <li>• Sok szivacstú, szteraszter, szferaszter</li> <li>• Ostracodák</li> <li>• Halmaradvány</li> </ul>
	28	194,30 - 202,30	Diatómaföld - finomszemű riolittufás, sárgásfehér biotitos- muszkovites, meszes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tengeri kovaalgák</li> <li>– Bulimina elongata d’Orb</li> <li>– Rotalia papillosa d’Orb</li> <li>– Nonion boueana d’Orb.</li> <li>– Virgulina schreibersii Czj.</li> <li>• Szivacstúk, Szivacstű szteraszterek</li> <li>• Ostracoda</li> </ul>

	29	202,30 - 211,00	Riolittufit - finomszemű, fehér, laza, horzsaköves, biotitos, felső része már erősen kovaföldes, mélyebb rétegei kovaalga-meddők. Kövület-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 kovaföld - sárgásfehér	Édes-aligsós vízi kovaalgák Szivacs tufa Mollusca-héjtöredékek CO <sub>2</sub> =13,04% CaCO <sub>3</sub> =29,65%
	32	220,08 - 221,15	Limnoopalit - szürke	Hidrobia stagnilis Bapt. maradvány
	33	221,15 - 221,50	Agyagos sötétszürke andezittufit, morzsás, bentonitosodott kőzetüveg Andezittufa hozzákeverésére utaló plagioklász földpát, alpanyagtöredék és kevés riolittufára utaló szilánkos kvarc és horzsakötő töredék.	Édes-aligsós vízi kovaalgák, kisméretű, kevés számú példány
	34	221,50 - 225,40	Homokos andezittufit - szürkés sárga, apró szemű andezitdarabok, riolittufa - törmelékkel Mikroszkóposan: túlnyomórészt anizotrop, kovás anyaggal impregnált iszapos üledék, andezittufa hozzákeverésére utaló plagioklász és alpanyagtöredékkel, igen kevés riolittufára utaló kvarc és horzsakötő töredékkel.	

2. számú melléklet: A H4-es fúrás kovás egysejtű és szivacstű maradványai

(Forrás: HAJÓS (1986), p. 52-67)

Fauna elem	Réteg száma											Öko- lógia
	19	20	21	22	23	24	26	27	28	31		
<b>BACILLARYOPHYTA</b>												
Antinocyclus ehrenbergii RALFS var. rothii (EHR.) SIM.			+									l
Actinocyclus adriaticus GRUN. var. senarius GRUN.		+	+	+								p, t
Actinocyclus adriaticus GRUN. var. splendens (SHADB.) RALFS				+								n, l
Actinocyclus adriaticus GRUN. var. reinholdii HAJÓS						+						
Amphora angusta GREG. var. hevesensis PANT.	+										+	
Amphora angusta GREG. var. holsatica HUST											+	
Anaulus sp.					+							
Arachnoidiscus ornatas EHR.						+						
Auliscus moronensis GREV.					+							
Biddulphia areolata HAJÓS var. tridens (EHR.)						+						st
Cocconeis californica (GRUN.) v. menilitica PANT.											+	
Cocconeis californica (GRUN.) var. scutellum EHR.					+							u, l, e
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. intersedas BRUN.						+						p
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. marginatas EHR.						+						p
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. obscurus A.SCHM.					+							p
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. oculus-iridis EHR.					+							p
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. payeri GRUN.					+							p

Coscinodiscus gigas (EHR.) var. perforatas EHR. v. cellulosa GRUN.					+															p
Coscinodiscus gigas (EHR.) var. radiatus EHR.					+															p, n
Cyclotella nuda HAJÓS	+																		+	
Endictya hungarica HAJÓS					+															
Fragillaria bituminesa PANT.																			+	
Fragillaria bituminesa PANT. v. minor PANT.																			+	
Frustalia mártonfii PANT.	+																			
Grammaphora oceanica (EHR.) var. robusta (DIPPEL)										+										
Grammaphora oceanica (EHR.) var. paralella v. fossilis (GRUN.) DE TONI						+														
Hemiaulus nudus HAJÓS					+															
Liradiscus bipolaris (LOHM.) var. ovalis GREV.										+										
Matogloia asperaloides HUST										+										st
Matogloia asperaloides (HUST.) var. splendida (GREG) CL.										+										st
Melosira margianata v. spinosa HAJÓS sulcata (EHR.) KÜTZ		+	+	+	+															l, n
Navicula bituminosa (PANT.) hennedyi W.SM.											+	+								u
Navicula bituminosa (PANT.) var. heteroflexa PANT.	+																		+	k
Navicula bituminosa (PANT.) var. lyra v. atlantica A.SCHM											+	+								
Navicula bituminosa (PANT.) var. mutica KÜTZ																			+	
Navicula bituminosa (PANT.) var. pennata A.SCHM										+										st
Navicula bituminosa (PANT.) var. pennata v. kinkeri PANT.										+										
Navicula bituminosa sp.	+																		+	

Nitzschia acutiusclula HAJÓS var. amphibia GRUN.	+									+	k
Nitzschia acutiusclula HAJÓS var. amphibia v. fossilis GRUN.	+										
Nitzschia acutiusclula HAJÓS var. frustulum (KÜTZ) GRUN.	+									+	
Nitzschia acutiusclula HAJÓS var. frustulum v. acuta (PANT.)	+									+	
Nitzschia frustulum var. filifanus HAJÓS	+									+	
Nitzschia frustulum var. minuta PANT.	+										
Nitzschia frustulum var. oblonga HAJÓS	+										
Nitzschia frustulum var. obtusa PANT.	+									+	
Nitzschia kittlii GRUN. var. pantocsekii HAJÓS	+										
Nitzschia kittlii GRUN. var. thermalis KÜTZ	+										
Plagiogramma fossile HAJÓS				+							
Plagiogramma fossile HAJÓS var. pulchellum GREV.						+					st
Plagiogramma fossile HAJÓS var. pulchellum v. acuta HAJÓS						+					
Podosira pantocsekiana HAJÓS var. robusta PANT										+	
Stephanopyxis corona (EHR.) GRUN.				+							p
Stephanopyxis corona var. lineata (EHR.) FORT.						+	+				
Stephanopyxis multipinosa var. turris (GREV. et ARN.) RALFS		+							+		n, p
Stephanopyxis multipinosa var. turris v. intermedia GRUN.				+	+						p
Surirella baldjackii NORMAN var. costata EUP.	+									+	
Trachineris aspera (CL.) v. intermedia (GRUN.) CL.					+						et

Triceratium balearicum f. biquadrata (JAN.) HUST.					+														
Triceratium balearicum f. biquadrata var. condecorum v. macropora HAJÓS					+														
Triceratium balearicum f. biquadrata var. interpunctatum GRUN.					+														
Triceratium balearicum f. biquadrata var. pantocsekii A.SCHM					+														
<b>PYRROPHYTA</b> <b>Gymnodiniales</b>																			
Actiniscus pentasterias EHR.					+														p
<b>CHRYSOPHYTA</b> <b>Chrysmenadales</b>																			
Archaeomonas angulosa DEFL.					+				+										n
<b>CHRYSOPHYTA</b> <b>Silicoflagellaes</b>																			
Corbisema triacantha (EHR.) HANNA f. minor SCHULZ										+									p
Distephanus crux (EHR.) speculum					+					+									p
Dictyocha aunonia mutabilis DEFL.										+									p
<b>PORIFERA</b>																			
Latrunculia sp. microsclera var. sigma																			+
Latrunculia sp. microsclera var. amphiaster																			+
Latrunculia sp. microsclera																			+
Stelletta sp. sterraster																			+
Geodia sp. sterraster																			+
Monaxon oxea																			+
Monaxon acanthostyl																			+
Monaxon tylote																			+
Triaxon																			+
Microsclera vázelemek: sigma																			+



Microsclera vázelemek: sphaeraster				+			+			
Microsclera vázelemek: sterraster										
<b>Rövidítések:</b> <i>et</i> : eurytherm, <i>k</i> : kalkophil, <i>l</i> : litorális, <i>n</i> : neritikus, <i>p</i> : pelágikus, <i>st</i> : stenotherm, <i>t</i> : tyhopelágikus, <i>u</i> : ubiquist										

### 3. számú melléklet: Vékonycsiszolatok jegyzéke

Név	Gyűjtés időpontja	Gyűjtés helye	Képek
HVV1	2011.10.22	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.2.1A-F
HVV2	2011.10.22	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.2.2A-H
HVV3	2011.10.22	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.2.3A-F
HV1	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.3.1A-E
HV2	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.3.2A-D
HV3	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.3.3A-B
HV4a	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.3.4A-D
HV4b	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.3.5A-J
HV5	2012.05.19	H. diatómaföldes feltárás, A-udv.	5.3.6A-D
HV140	2012.09.01	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.4.1A-D
HV180	2012.09.01	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.4.2A-F
HV215	2012.09.01	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.4.3A-D
HV250	2012.09.01	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.4.4A-D
HV280	2012.09.01	H. diatómaföldes feltárás, C-udv.	5.4.4A-B
ARB-01	2013.03.09	Aranyos-bérc (gerinc)	5.5.1A-C
HT-01	2012.10.22	Horka-tető (piroklasztit kibukkanás)	5.5.2A-F
HVH-01	2012.10.30	Hasznosi várhegy – csúcsközeli „udvar”	5.5.3A-F
HVH-02	2012.10.30	Hasznosi várhegy – csúcsközeli „udvar”	5.5.4A-D
HVH-03	2012.10.30	Hasznosi várhegy (Almásy-pince felett)	5.5.5A-F
MU-01	2012.10.22	Muzsla (csúcs)	5.5.6A-D
MUNK-01	2012.10.22	Muzsla és Nagy Koncsúr között (Harasztos-bérc)	5.5.7A-D
NK-01	2012.10.22	Nagy-Koncsúr (csúcs)	5.5.8A-D
NYI-01	2013.03.09	Nyikom (déli oldal)	5.5.9A-F
NYI-02	2013.03.09	Nyikom (déli oldal)	5.5.10A-D

NYIF-01	2013.03.09	Nyikom felé vezető P sáv turistaút (Vöröskő-bérc északi oldala)	5.5.11A-F
NYIF-02	2013.04.06	Nyikom felé vezető P sáv turistaút (Vöröskő-bérc északi oldala)	5.5.12A-F
SZAT-01	2013.03.09	Szalajkás-tető (csúcs)	5.5.13A-D
VK-02	2013.04.06	Vörös-kő gerince (NY)	5.5.14A-D
VK-03	2013.04.06	Vörös-kő gerince (NY)	5.5.15A-F
VKB-01	2013.03.09	Vöröskő-bérc (déli oldal)	5.5.16A-D

## 10. Irodalomjegyzék

- BARÁZ Cs – KISS G. 2010: A Mátra hegység elnevezése, lehatárolása és tájai. – In: BARÁZ Cs. (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága*. Eger. pp. 85-88
- BUCZKÓ K. 2001: In Memoriam Hajós Márta (1916-2000). – *Botanikai Közlemények*. 88 (1-2. füzet). pp. 15-32.
- HAJÓS M. 1968: Mátraalja miocén üledékeinek diatomái (Die Diatomeen der Miozän Ablagerungen des Mátravorlandes). – *Geologica Hungarica series Palaeontologica*. 37. Műszaki Könyvkiadó. Budapest. pp.7-33.
- HAJÓS M. 1986: A magyarországi miocén diatomás képződmények rétegtana. – *Geologica Hungarica series Palaeontologica*. 49, Műszaki Könyvkiadó. Budapest. pp. 1-339.
- HÁMOR G. 1985: A Nógrád-Cserhádi kutatási terület földtani viszonyai. – *Geologica Hungarica series Geologica* 22. Magyar Állami Földtani Intézet. Budapest. pp.7-15, 138-161
- HÍR J. 2006: Előzetes beszámoló a litkei Krétabánya-völgyben végzett őslénytani ásatás eredményeiről. – *A Nógrád Megyei Múzeumok évkönyve 30*. Salgótarján. pp. 208-224
- HÍR J. 2010: Miocén korú szárazföldi gerincesek maradványai a Mátra hegységben. – In: BARÁZ Cs. (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága*. Eger. pp. 85-88

- ID. NOSZKY J. 1912: Adatok a nyugati Mátra geológiájához. (Jelentés az 1911. évi részletes geológiai felvételekről). – *A Magyar Királyi Földtani Intézet évi jelentése 1911.* Budapest, pp. 46-60
- ID. NOSZKY J. 1927: A Mátra hegység geomorphologiai viszonyai. – *A debreceni Tisza István Tudományos Társaság Honismertető Bizottságának kiadványai III/8-10.* Karcag, pp. 38-71
- KARÁTSON D. (szerk.) (2002): Pannon Enciklopédia, Magyarország földje: Kitekintéssel a Kárpát-medence egészére. – *Magyar Könyvklub*, Budapest. pp. 65-69, 164-166, 331-333
- KARÁTSON D. – Csontos L. – Harangi Sz. – Székely B. – Kovácsvölgyi S. 2001: Volcanic susseccion and the role of destructional events in the Western Mátra Mountains, Hungary: implications for the volcanic structures. – *Révue Géomorphologie: relief, processus, environment* 2. pp. 79-92.
- KARÁTSON D. 2007: A Börzsönytől a Hargitáig (Vulkanológiai tanulmányok). – *TYPOTEX Kiadó.* Budapest, pp. 329-385.
- KARÁTSON D. 2010: A Mátra vulkán szerkezeti, vulkánmorfológiai rekonstrukciója. – In: BARÁZ Cs. (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága.* Eger. pp. 39-52.
- KORDOS L. 1981: A hasznosi felső-miocén gerinces lelőhely kora emlős zonáció alapján. – *A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése 1979.* pp. 459-463.
- KORDOS L. 1986: A hasznosi és a szentendrei felső-miocén hörcsögök (Cricetidae, Mammalia) rendszertani és rétegtani vizsgálata. – *A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése 1984.* pp. 523-533.
- KORDOS L. 2007: Hasznos, Vár-hegy. – In: PÁLFY J. – PAZONYI P. (szerk.). Őslénytani kirándulások Magyarországon és Erdélyben. – *Hantken Kiadó.* Budapest. pp. 94-95.
- KRETZOI M. 1976: Fontosabb szórványleletek a MÁFI Gerinces gyűjteményében (1. közlemény). – *A Magyar Állami Földtani Intézet jelentése 1974.* pp. 415-429.

- KUBOVICS I. 1963: Az ÉNy-i Mátra földtani és vulkanológiai viszonyai. – *Földtani Közlöny* 93. pp. 466-475
- KUBOVICS I. 1993: Kőzetmikroszkópia I. – *Tankönyvkiadó*. Budapest. pp. 117-124
- KUBOVICS I. – PANTÓ GY. 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*. 198 p.
- PELIKÁN P. 2010: A Mátra és közvetlen környezetének földtana. – In: BARÁZ Cs. (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága*. Eger. pp. 17-26.
- SZÉKELY A. (1960): A Mátra hegység nyugati részének eredete és felszínformái. – *Földrajzi Közlemények* 84, pp. 251-278.
- VARGA GY.- CSILLAGNÉ TEPLÁNSZKY E. – FÉLEGYHÁZI ZS. 1975: A Mátra hegység földtana (Geology of The Mátra Mountains). – *A Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve* 57 (1. füzet). Műszaki Könyvkiadó. Budapest, pp.14-35, 129-301
- ZELENKA T. 2010: A Mátra hegység paleogén és neogén vulkanizmusa. – In: BARÁZ Csaba (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága*. Eger. pp. 27-38.
- ZELENKA T. – KARÁTSZON D. – PELIKÁN P. 2010: A Mátra földtani kutatástörténete. – In: BARÁZ Cs. (szerk.): A Mátrai Tájvédelmi Körzet: Heves és Nógrád határán. – *Bükki Nemzeti Park Igazgatósága*. Eger. pp. 15-16.