

DOMOSZLÓ: ÖRLŐ- ÉS MALOMKŐ NYERSANYAG-KITERMELŐHELY ÉS MŰHELY A MÁTRÁBAN: ELSŐ RÉGÉSZETI ELTERJEDÉS-VIZSGÁLATOK

DOMOSZLÓ: GRINDING STONE, MILLSTONE AND QUERNSTONE EXPLOITATION AND WORKSHOP SITE IN THE MÁTRA MTS: FIRST STUDIES ON ARCHAEOLOGICAL DISTRIBUTION

PÉTERDI BÁLINT^{1,*}, T. BIRÓ KATALIN², TÓTH ZOLTÁN³, BERTALAN ÉVA¹, HORVÁTH ZSOLT¹, FREILER ÁGNES¹, BEKE ZSUZSANNA¹ & BUDAI, FERENC¹

¹Magyar Földtani és Geofizikai Intézet, Budapest

²Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest

³Miskolci Egyetem, Mikoviny Sámuel Földtudományi Doktori Iskola, Miskolc

E-mail: peterdi.balint@gmail.com

Abstract

A multi-period exploitation site for both millstones and grinding stones is presented here. Located in the Mátra Mountains (NE Hungary), in the village of Domoszló, andesite bombs were locally processed for this purpose. Traces of millstone and grinding stone production were systematically studied by non-invasive documentation techniques. The current work is focussing on petrographical characterisation and first distribution studies. The most important and still open questions concern the full temporal range of operation and the distribution of the products of the Domoszló workshop.

Kivonat

Cikkünkben a Domoszló közeli (Mátra-hegység) nyersanyag-kitermelő helyeket és műhelyeket mutatjuk be. A Domoszló-közi hegyoldalokban található andezit bombákat és tömböket az őskortól a modern időkig használták őrlő- és malomkő-gyártás nyersanyagaként. Az őrlő- és malomkőkészítés nyomait szisztematikusan kutattuk nem-invazív technikák alkalmazásával (GPS, fotózás, leírás). Jelen munka elsősorban a nyersanyag közettani bemutatására fókuszál. Bemutatunk néhány régészeti leletet is, amelyek nyersanyaga a domoszlói nyersanyaggal azonosítható. A nyersanyag használatának teljes idő- és térbeli elterjedése még nyitott kérdés, amelyet kutatásaink folytatásával igyekszünk megválaszolni.

KEYWORDS: GRINDING STONE, MILLSTONE, QUERNSTONE, EXPLOITATION SITE, WORKSHOP, BASALTIC ANDESITE, PYROXENE-ANDESITE, DOMOSZLÓ (HUNGARY), MÁTRA-MOUNTAINS (HUNGARY)

KULCSSZAVAK: ÖRLŐKŐ, MALOMKŐ, KITERMELŐHELY, MŰHELY, BAZALTOS ANDEZIT, PIROXÉN-ANDEZIT, DOMOSZLÓ, MÁTRA-HEGYSÉG

Bevezetés, a kutatás célja

A Domoszló (Mátra-hegység) közeli hegyek (Pipis-hegy, Középső-hegy, Hosszú-hegy, Hegyes-hegy stb.) oldalában található őrlő- és malomkő készítő műhely és nyersanyag-kitermelő területeket 2009-ben azonosítottuk (T. Bíró & Péterdi 2011). A hegyoldalakon elszórva találhatók kifaragott, rontott és töredékes malomkövek, valamint őskori jellegű őrlőkővek is. (**1. ábra**)

Magyarországon csak nagyon kevés csiszolt kőeszköz-, illetve szerszámkő-nyersanyag kitermelő helyét sikerült azonosítani, részben azért, mert a szerszámkővek jelentős része helyi nyersanyagból készült. Éppen ezért bír különös jelentőséggel a domoszlói nyersanyag-kitermelő- és feldolgozó hely.

Célul tűztük ki a lelőhelyek és a kitermelt nyersanyag minél pontosabb megismerését (térbeli lehatárolás, anyagvizsgálatok, tipológia) illetve a nyersanyag régészeti elterjedésének feltérképezését.

Vizsgálati módszerek (lelőhely-felderítés, anyagvizsgálatok, régészeti elterjedés)

2012 és 2014 nyarán önkéntesek segítségével és Domoszló önkormányzatának támogatásával szisztematikus terepbejárásokat végeztünk, amelyek során a lelőhelyeket a lehető legkevésbé bolygató dokumentációs eljárást alkalmaztunk: GPS-koordináták és méretek felvétele, fotódokumentáció.



1. ábra: Hegyoldal Domoszló közelében malomkő-töredékekkel

Fig. 1.: Slope with millstone (quernstone) fragments near Domoszló

Az általunk bejárt hegyoldalokban a Nagyhársasi Andezit Formáció változatos szemcseméretű vulkáni agglomerátumából származó nagyméretű andezit-bombák és tömbök vannak a felszínen. Kisebb lávaközet-kibúvások is előfordulnak, főként a csúcsok közelében, illetve a vizsgált terület nyugati szélén, a Tarjánka-patak völgyében.

A helyben megmunkált köeszközök és megmunkálatlan nyersanyag-darabok (andezit bombák és tömbök) közül reprezentatív mintákat gyűjtöttünk, ezekből vékonycsiszolatot készítettünk, amelyeket közettani (polarizációs) mikroszkóppal vizsgáltunk. Az ásványos összetételről és közetszövetről kapott információkat teljesközet-kémiai elemzésekkel (ICP-AES, ICP-MS) egészítettük ki. A csiszolatok és elemzések az MFGI Laboratóriumi Osztályán készültek.

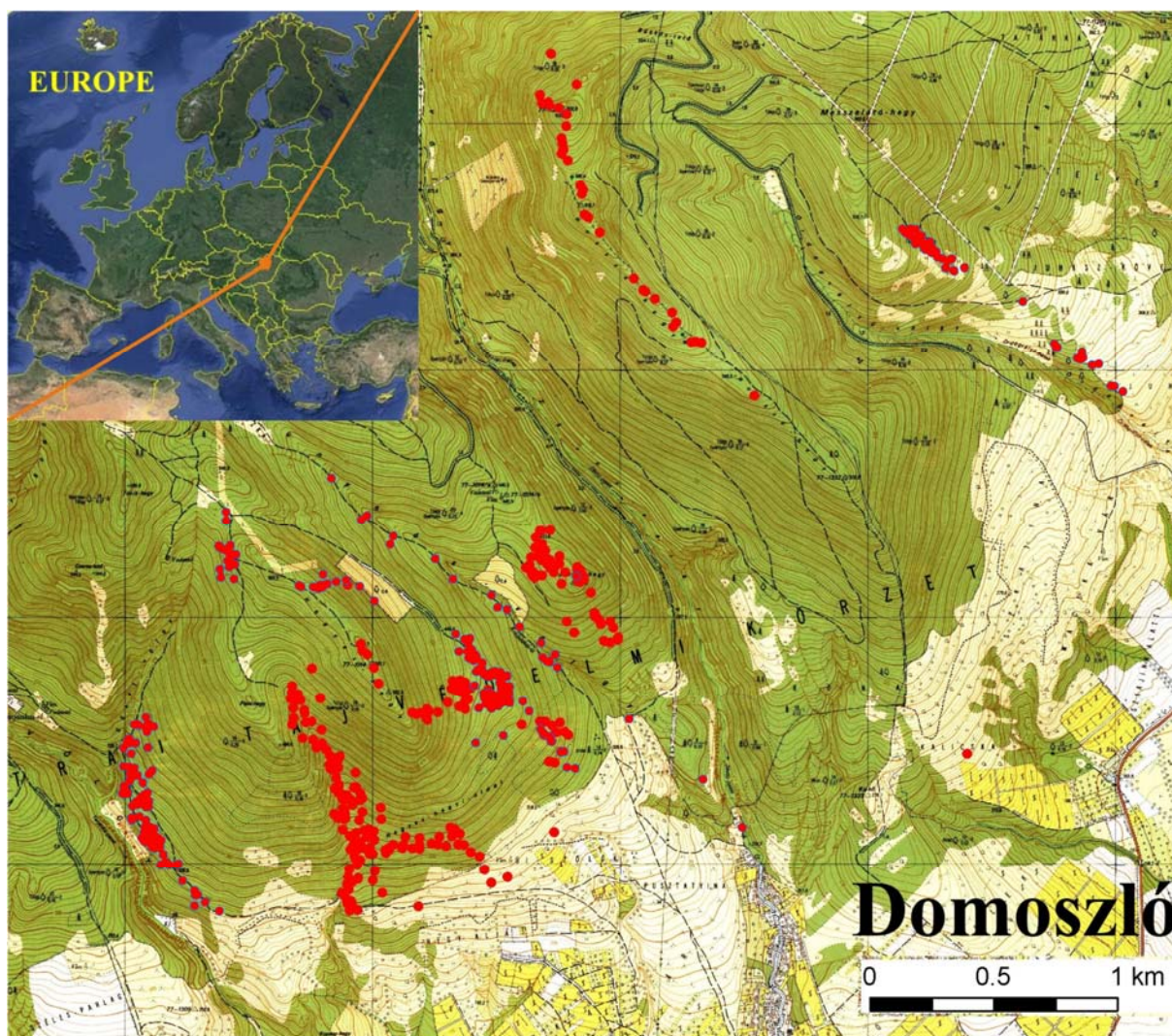
A korábbi (T. Biró & Péterdi 2011), és a fenti vizsgálataink eredményeire támaszkodva 2015-ben

megkezdjük a domoszlói nyersanyag régészeti elterjedésének szisztematikus kutatását: elsőként a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményeiben található őrlő- és malomkövek vizsgálatával: makroszkópos közetleírás, csoportosítás után a kiválasztott példányok vékonycsiszolatos illetve teljes-kémiai vizsgálatával.

Lelőhely-felderítés

Tapasztalataink alapján Domoszló, illetve a szomszédos települések környékén igen elterjedt volt a malomkő-készítés, ezért a teljes leelőhely lehatárolása még további terepbejárásokat igényel. Jelen munkában a már feltérképezett területekről adunk számot **(2. ábra)**

A 2012-es és 2014-es terepbejárások során mindösszesen 1385, főként félkész, illetve rontott őrlő- és malomkövet, valamint töredéket azonosítottunk.



2. ábra: A vizsgált terület térképe. A 2012-es és 2014-es terepbejárásokon dokumentált őrlő- és malomkőtöredékek GPS-adatai (vörös pontok).

Fig. 2.: Map of the studied area, with the documented traces of millstone (quernstone) and grinding stone production (red dots): GPS-data of the field-works in 2012 and 2014.

Régészeti tipológia a terepen

A Domoszló környéki hegyoldalakban dokumentált leletek több, mint 70%-a malomkő-töredék, közel 30%-a alsó őrlőkő, csak néhány felső őrlőkövet és kalapácsot találtunk. A malomkövek általában kerek, tengely-lukkal vagy anélkül. Átlagos átmérőjük 38-42 cm. Tipikus malomkő-töredék formák: fél, negyed, háromnegyed, „húr menti töredék”, kerek malomkő hiányzó „húr menti töredékkel”. Tipikus őskori karakterű őrlőkő-töredék formák: ovális, cipó alakú, szögletes, háromszög-alakú, speciális (szív-, csónak-, hal-alakú stb.). **(3-9. ábra)**

A nyersanyag

Makroszkópos leírás

A nyersanyag szürke, sötétszürke (néha szinte fekete), közepeszemcsés piroxén-andezit, nagy mennyiségű plagioklász és piroxén fenokristállyal (átlagos fenokristály méretek: plagioklászok 1-3 mm, piroxének 0,5-2 mm). A kőzetek legnagyobb része üde, mállás csak néhány eszköz felületén észlelhető, de nem hatol be a kőzet belsejébe. A kőzet színe mállott felületeken lilás-vöröses szürkére változik. Az andezit bombák és tömbök kis része hólyagüreges.



3. ábra: Tipikus malomkő-töredékek a lelőhelyről: egész malomkő (balra); összeillő „húr menti töredék” és kerek malomkő hiányzó „húr menti töredékkel” (jobbra)

Fig. 3.: Typical millstone (quernstone) fragments from Domoszló: whole millstone (left); matching segment-form slice and disc-form millstone with a segment-form slice missing (right)



4. ábra: Tipikus malomkő- és őrlőkő-töredékek a lelőhelyről: fél malomkő (balra és jobbra); kerek őrlőkő (középen)

Fig. 4.: Typical millstone (quernstone) and grinding stone fragments from Domoszló: half millstones (left and right); round-shape grinding stone (middle)



5. ábra: Tipikus malomkő-töredékek a lelőhelyről: negyed malomkő (balra); háromnegyed malomkő (jobbra)

Fig. 5.: Typical millstone (quernstone) fragments from Domoszló: millstone quarter (left); millstone three-quarters (right)



6. ábra: Tipikus malomkő-töredékek a lelőhelyről: „húr menti töredék” (balra); kerek malomkő hiányzó „húr menti töredékkel” (jobbra)

Fig. 6.: Typical millstone (quernstone) fragments from Domoszló: segment-form slice (left); disc-form millstone with a segment-form slice missing (right)



7. ábra: Tipikus malomkő-töredékek a lelőhelyről: kerek malomkövek hiányzó „húr menti töredékkel”

Fig. 7.: Typical millstone (quernstone) fragments from Domoszló: disc-form millstones with a segment-form slice missing



8. ábra: Tipikus őskori típusú őrlőkövek a lelőhelyről: cipó alakú alsó őrlőkő (balra); ovális alsó őrlőkő (jobbra)

Fig. 8.: Typical grinding stones (of prehistoric character) from Domoszló: loaf-shape grinding stone (left); oval-shape grinding stone (right)



9. ábra: Tipikus őskori típusú őrlőkő-töredékek a lelőhelyről: kerek alsó őrlőkő-töredékek

Fig. 9.: Typical grinding stone fragments (of prehistoric character) from Domoszló: round-shape grinding stones

Mikroszkópos tulajdonságok

Az eddig vizsgált nyersanyagminták és malomkő-töredékek mikroszkópos tulajdonságaik alapján két csoportba oszthatók.

1. Típus: porfíros, kumuloporfíros, pilotaxitos szövettű andezit. A fenokristályok mennyisége meghaladja az alapanyag mennyiségét. A fenokristályok között plagioklászok és piroxének (orto- és klinopiroxének) jelennek meg. **(10/a-d. ábra)**

Az idiomorf-hipidiomorf, 0,5-3 mm nagyságú táblás-léces termetű plagioklász fenokristályok zárványosak (apró hematit-kristályok és kőzetüveg-zárványok). Jellemző a poliszintetikus ikresedés, de kettős- és átnövési ikrek, valamint zónás kristályok is megjelennek. **(10/a-b. ábra)**

A 0,5-2 mm nagyságú, hipidiomorf, táblás vagy oszlopos termetű piroxén-fenokristályok (orto- és klinopiroxének) között néhány opak-zárványos is található. Egyes piroxén-fenokristályok poliszintetikusán ikresnek. Az ortopiroxén fenokristályokon több esetben klinopiroxén továbbnövekedés figyelhető meg. **(10/e-g. ábra)**

A piroxén-fenokristályok mennyisége kevesebb a plagioklász-fenokristályok mennyiségénél.

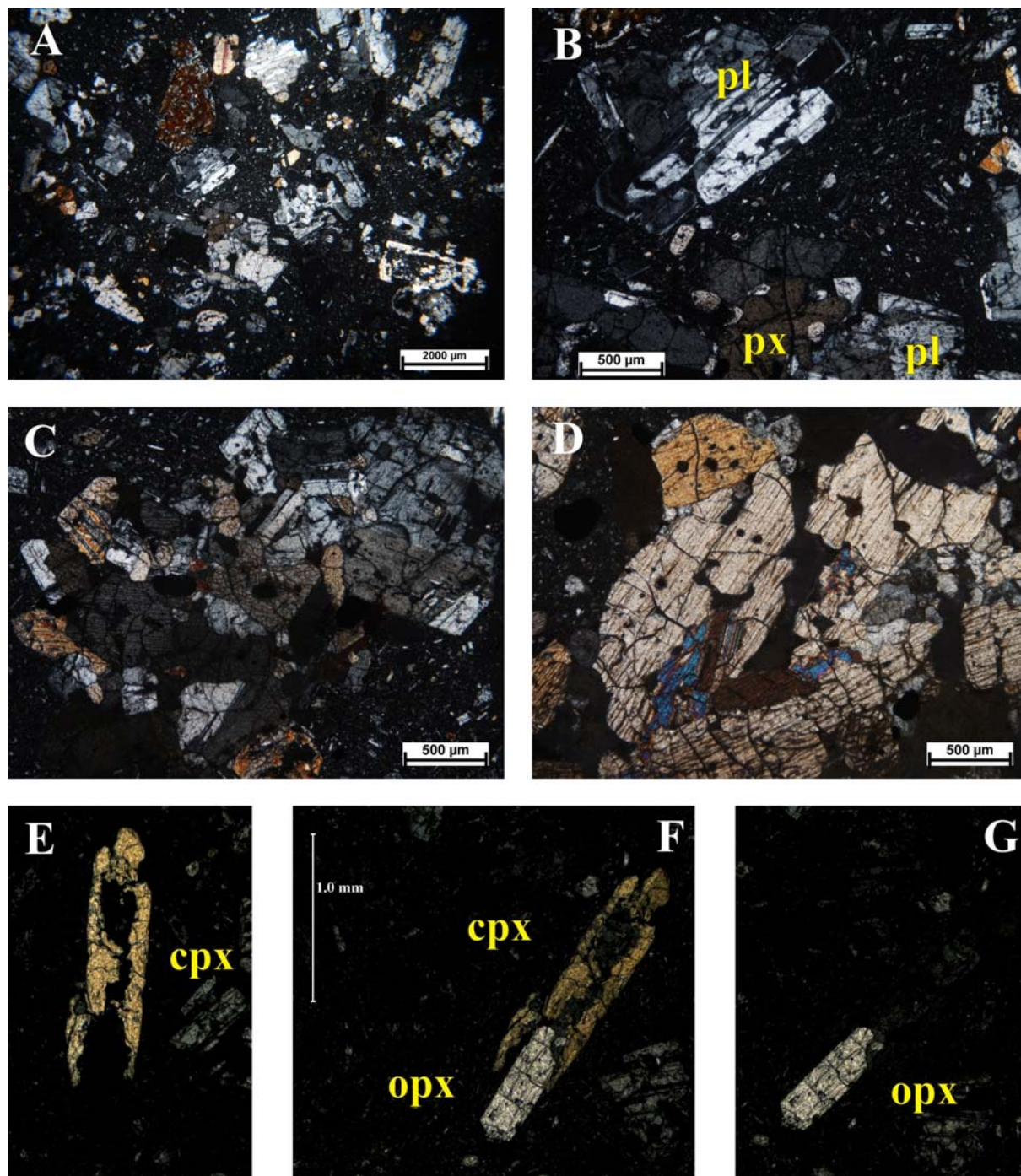
Plagioklász, piroxén és plagioklász-piroxén kumuloporfírok is megtalálhatóak. **(10/ a-d. ábra)**

Magányosan vagy csoportosan előforduló limonit-hematit aggregátumok is megfigyelhetők. Az izolált példányok valamivel nagyobbak (0,5-0,6 mm), mint a csoportokat alkotók (0,1-0,5 mm). Alakjuk alapján ezek az aggregátumok olivin utáni pszeudomorfózák. **(11/a-b. ábra)**

Az alapanyagot plagioklász, piroxén, opak ásványok (magnetit, ilmenit) és kőzetüveg alkotja **(11/c. ábra)**. Helyenként megfigyelhető a kőzetüveg kezdődő devitrifikációja **(11/d. ábra)**.

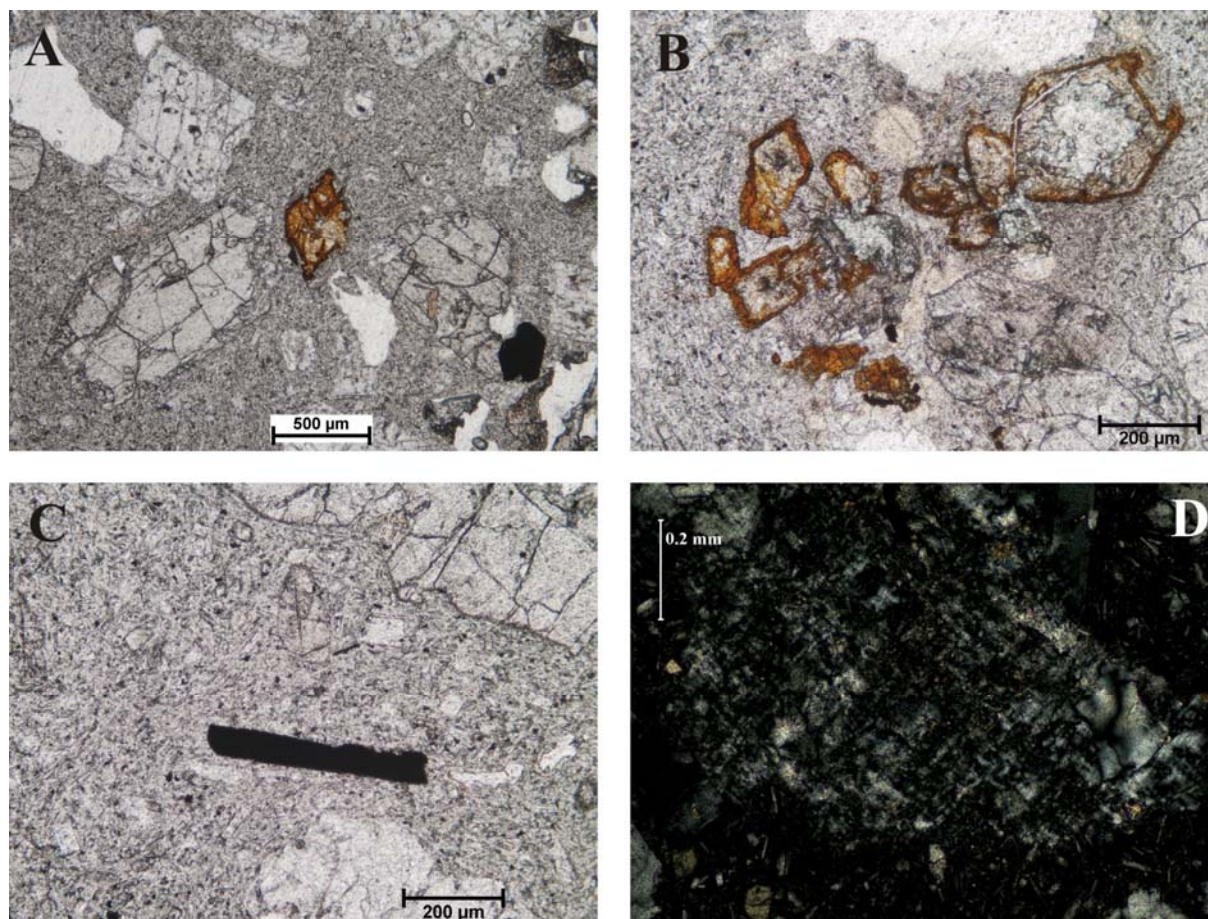
A 2. típus eltérései az 1. típussal szemben:

- Az alapanyag mennyisége még kisebb és sokkal jobban kristályos, mint az 1. típusban. **(12. ábra)**
- A fenokristályok között még kevesebb a piroxén, mint az 1. típusban.
- A limonit-hematit aggregátumok mennyisége nagyon csekély, gyakorlatilag hiányoznak.
- Ez a típus hólyagüreges. **(12/a. ábra)**



10/a. ábra: mikroszkópos felvétel (+N): szöveti kép plagioklász és piroxén fenokristályokkal és plagioklász-piroxén kumuloporfirokkal (Domoszló, 1. típus). / **10/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): zónás, polyszintetikusan ikresedett plagioklász fenokristály (pl); plagioklász (pl) - piroxén (px) kumuloporfir (Domoszló, 1. típus). / **10/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): plagioklász-piroxén kumuloporfir (Domoszló, 1. típus). / **10/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): piroxén kumuloporfir (Domoszló, 1. típus). / **10/e. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): ortopiroxén (opx) fenokristály, klinopiroxén (cpx) továbbnövekedéssel: az ortopiroxén fenokristály kioltási helyzetben van (Domoszló, 1. típus). / **10/f. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): ortopiroxén (opx) fenokristály, klinopiroxén (cpx) továbbnövekedéssel (Domoszló, 1. típus). / **10/g. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): ortopiroxén (opx) fenokristály, klinopiroxén (cpx) továbbnövekedéssel: a klinopiroxén fenokristály kioltási helyzetben van (Domoszló, 1. típus).

Fig. 10/a.: photomicrograph (+N): rock texture with plagioclase and pyroxene phenocrysts and plagioclase-pyroxene cumuloportyres (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/b.:** photomicrograph (+N): zoned plagioclase (pl) phenocryst with polysynthetic twinning; plagioclase (pl) - pyroxene (px) cumuloportyr (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/c.:** photomicrograph (+N): plagioclase-pyroxene cumuloportyr (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/d.:** photomicrograph (+N): pyroxene cumuloportyr (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/e.:** photomicrograph (+N): orthopyroxene (opx) phenocryst with clinopyroxene (cpx) overgrowth: the orthopyroxene phenocryst is in absence (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/f.:** photomicrograph (+N): orthopyroxene (opx) phenocryst with clinopyroxene (cpx) overgrowth (Domoszló, type 1). / **Fig. 10/g.:** photomicrograph (+N): orthopyroxene (opx) phenocryst with clinopyroxene (cpx) overgrowth: the clinopyroxene phenocryst is in absence (Domoszló, type 1).



11/a. ábra: mikroszkópos felvétel (1N): izolált limonit-hematit aggregátum (olivin utáni pseudomorfóza) (Domoszló, 1. típus). / **11/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): limonit-hematit aggregátumok (olivin utáni pseudomorfózák) csoportja (Domoszló, 1. típus). / **11/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): ilmenit-szemcse az alapanyagban (Domoszló, 1. típus). / **11/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): kőzetüveg kezdődő devitrifikációja az alapanyagban (Domoszló, 1. típus).

Fig. 11/a.: photomicrograph (1N): isolated limonite-hematite aggregate (pseudomorph after olivine) (Domoszló, type 1). / **Fig. 11/b.:** photomicrograph (1N): group of limonite-hematite aggregates (pseudomorphs after olivine) (Domoszló, type 1). / **Fig. 11/c.:** photomicrograph (1N): ilmenite in the groundmass (Domoszló, type 1). / **Fig. 11/d.:** photomicrograph (+N): initial devitrification of the glass in the groundmass (Domoszló, type 1).

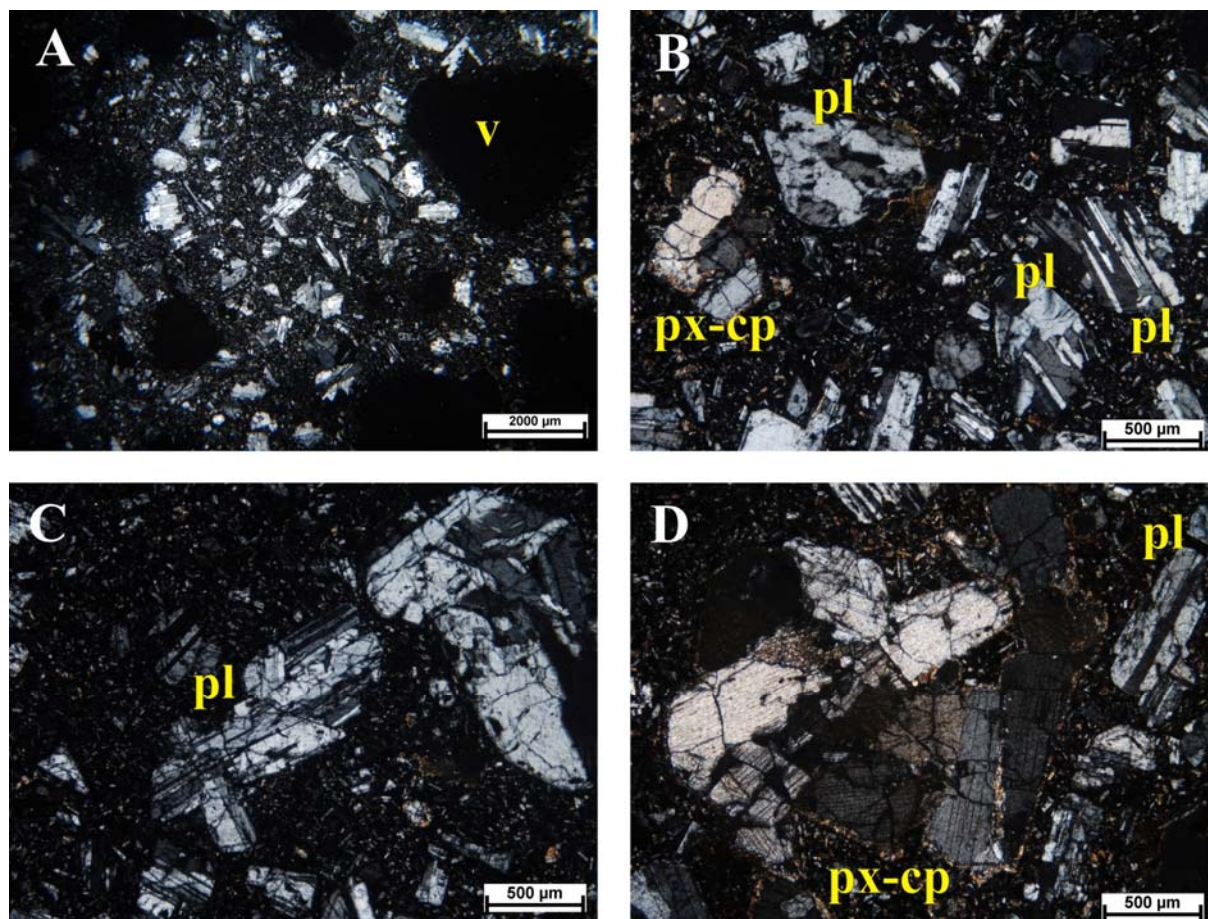
Őrlő- és malomkövek a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményeiben

Kutatásunk során őrlő- és malomköveket vizsgáltunk meg makroszkóposan a Magyar Nemzeti Múzeum gyűjteményeiben. A fentebb jellemzett domoszlói nyersanyaghoz hasonló anyagú régészeti leletekből vékonycsiszolatot készítettünk, majd polarizációs mikroszkópos vizsgálatok alapján tovább szűkítettük a valószínűsíthetően domoszlói nyersanyagból készült leletek körét. Mindeddig négy régészeti lelőhelyen sikerült nagy valószínűséggel domoszlói nyersanyagból készült őrlő- illetve malomköveket azonosítanunk.

Domoszlói nyersanyagból készült régészeti leletek

Füzesabony, Öregdomb (Füzesabony kultúra)

Füzesabony a magyarországi bronzkor klasszikus lelőhelyei közé tartozik. Többrétegű, ún. tell település. Ásatása Tompa Ferenc és Stanczik Ilona nevéhez fűződik (Tompa 1936, Stanczik 1978), a régészeti anyag teljes feldolgozása a Lendület program keretében jelenleg is folyamatban van (Szathmári Ildikó vizsgálata; Szathmári 2011). A lelőhely kőanyagát Horváth T. és munkatársai (Horváth et al. 2015, 2016) vizsgálták.



12/a. ábra: mikroszkópos felvétel (+N): szöveti kép plagioklász fenokristályokkal és kumuloporfitokkal; jobban kristályos alapanyag (Domoszló, 2. típus). / **12/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): poliszintetikusan ikresedett plagioklász fenokristályok (pl); piroxén kumuloporfit (px-cp) (Domoszló, 2. típus). / **12/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): plagioklász (pl) fenokristály poliszintetikus és átnövési ikresedéssel (Domoszló, 2. típus). / **12/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): piroxén kumuloporfit (px-cp); poliszintetikusán ikresedett plagioklász fenokristály (pl) (Domoszló, 2. típus).

Fig. 12/a.: photomicrograph (+N): rock texture with plagioclase phenocrysts and cumuloportyres; much more crystallized groundmass (Domoszló, type 2). / **Fig. 12/b.:** photomicrograph (+N): plagioclase (pl) phenocrysts with polysynthetic twinning; pyroxene cumuloportyr (px-cp) (Domoszló, type 2). / **Fig. 12/c.:** photomicrograph (+N): plagioclase (pl) phenocryst with polysynthetic and penetration twinning (Domoszló, type 2). / **Fig. 12/d.:** photomicrograph (+N): pyroxene cumuloportyr (px-cp); plagioclase (pl) phenocryst with polysynthetic twinning (Domoszló, type 2).

Nyersanyaguk alapján azonosított alsó őrlőkő-töredékek: 1982.5.2133. (**13/a. ábra**), 1982.5.2187. (**13/c. ábra**), 1982.5.2196. (**13/b. ábra**), 1982.5.2199. (**13/d. ábra**).

Mind a négy vizsgált lelet nyersanyaga mikroszkóposan is nagyon hasonlít a domoszlói 1. típusú nyersanyagra: A fenokristályok között plagioklászok és piroxének is előfordulnak, megjelenésük hasonló az 1. típusú nyersanyaghoz, bár a piroxén-fenokristályok aránya egy kicsit nagyobb (**14/a. ábra**). A kumuloporfitok között - a nyersanyaghoz hasonlóan - tisztán plagioklászból álló, tisztán piroxénekből álló, valamint plagioklász-piroxén kumuloporfitok is előfordulnak (**14/a-c. ábra**). Az alapanyag aránya és összetétele is nagyon hasonló az 1. típusú nyersanyagéhoz (**14/a. ábra**). Megtalálhatóak az 1. típusú

nyersanyagra jellemző limonit-hematit aggregátumok (olivin utáni pszeuromorfózák) is (**14/d. ábra**).

Tápiószele (Szkíta kultúra)

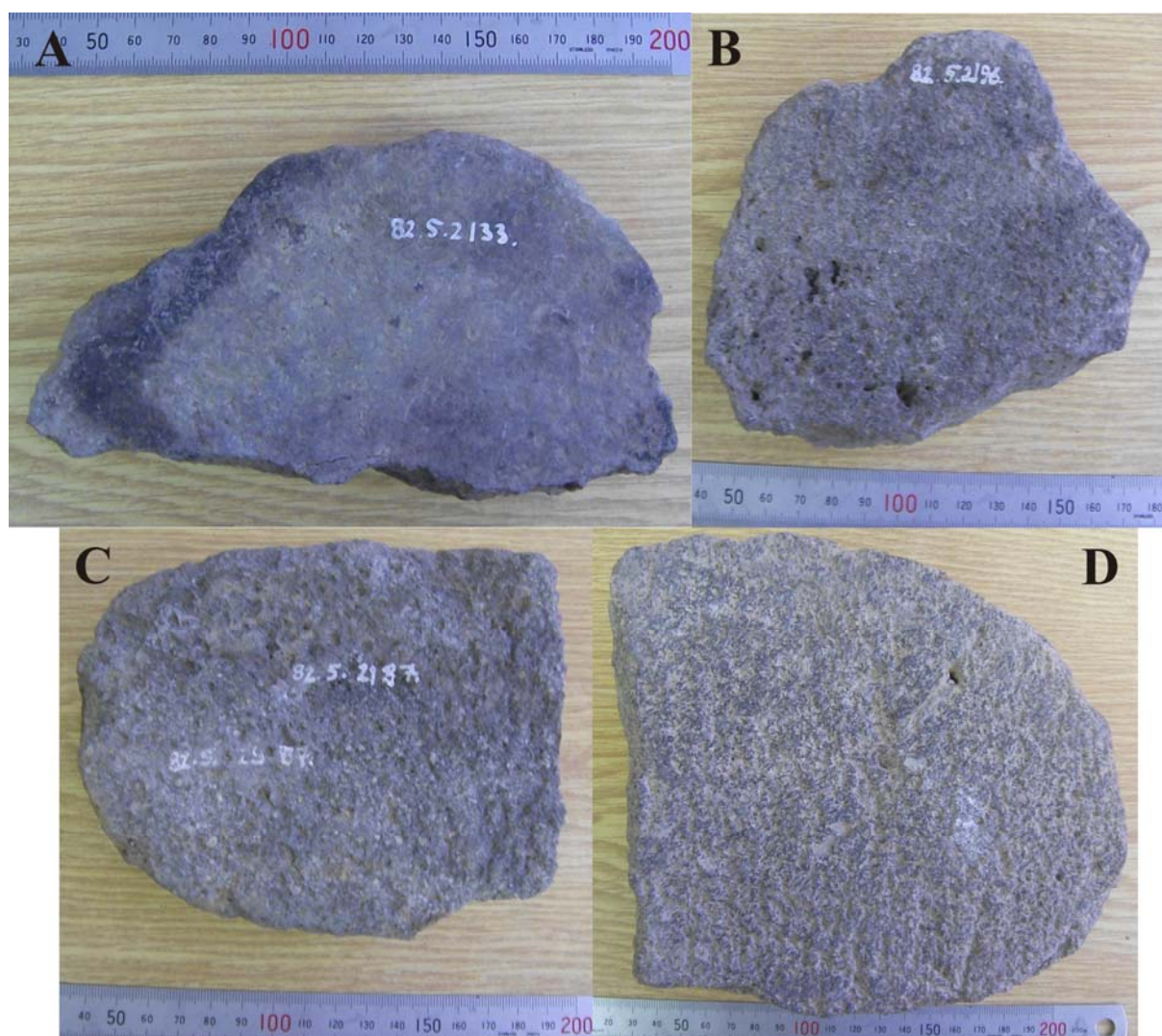
Tápiószele a késő vaskori szkíta kultúra közismert lelőhelye. Kutatása 1938 és 1953 között folyamatos, az eredményeket elsősorban Párducz Mihály közleményéből ismerjük (Párducz 1966).

1951.14.27: telepanyag a XLIII. árokból, Bottyán Á. 1951-es ásatása (a ltk. szerint bronzkori is lehet)

1951.14.28. telepanyag a XLIX. árokból, Bottyán Á. 1951-es ásatása (a ltk. szerint bronzkori is lehet)

1953.15.84. Párducz M. feltárása, szkíta

1953.15.170. Párducz M. feltárása, szkíta



13/a. ábra: őrlőkő-töredék (lsz. 1982.5.2133., Füzesabony-Öregdomb lelőhely) / **13/b. ábra:** őrlőkő-töredék (lsz. 1982.5.2196., Füzesabony-Öregdomb lelőhely) / **13/c. ábra:** őrlőkő-töredék (lsz. 1982.5.2187., Füzesabony-Öregdomb lelőhely) / **13/d. ábra:** őrlőkő-töredék (lsz. 1982.5.2199., Füzesabony-Öregdomb lelőhely)

Fig. 13/a.: grinding stone fragment (i.n. 1982.5.2133., Füzesabony-Öregdomb site) / **Fig. 13/b.:** grinding stone fragment (i.n. 1982.5.2196., Füzesabony-Öregdomb site) / **Fig. 13/c.:** grinding stone fragment (i.n. 1982.5.2187., Füzesabony-Öregdomb site) / **Fig. 13/d.:** grinding stone fragment (i.n. 1982.5.2199., Füzesabony-Öregdomb site)

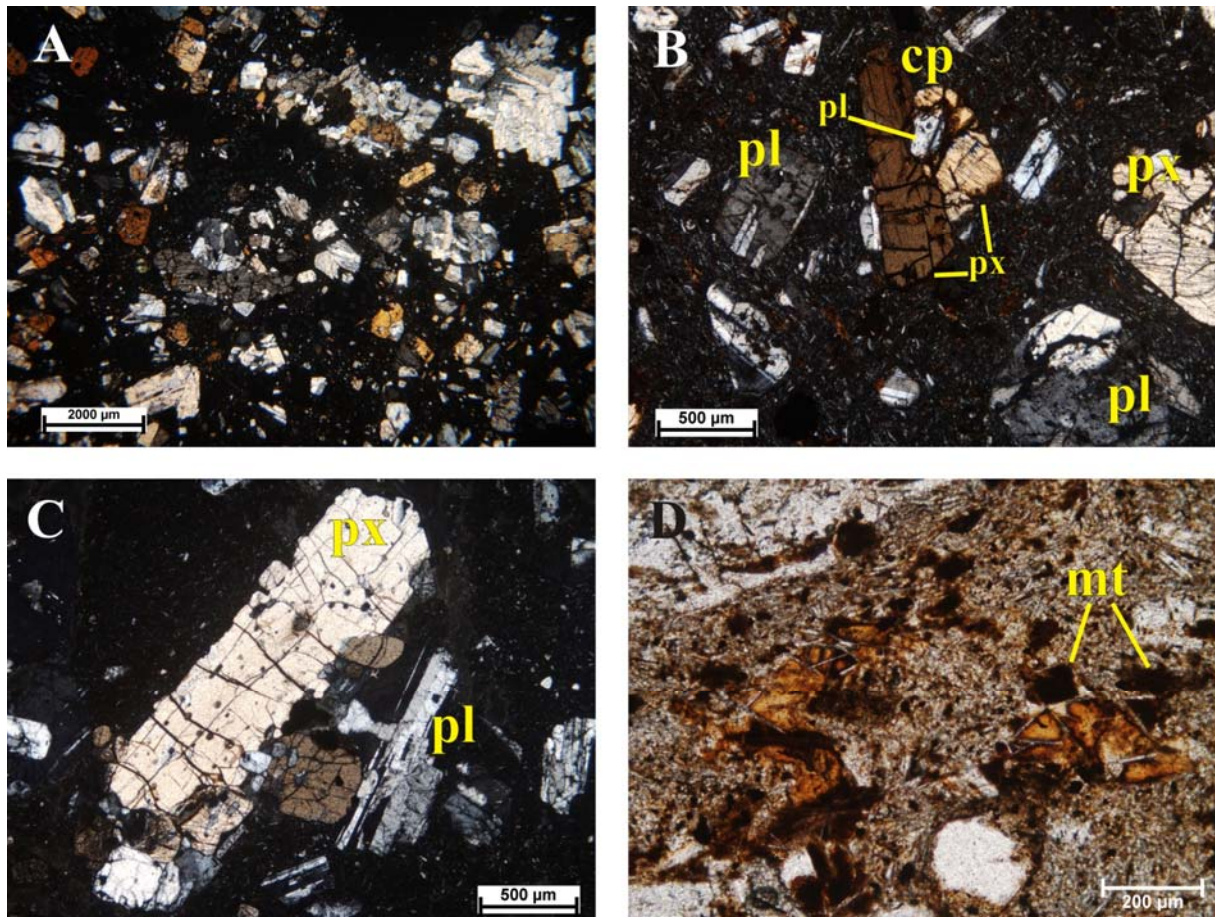
Nyersanyaguk alapján azonosított alsó őrlőkő-töredékek: 1951.14.27. (**15/a. ábra**), 1951.14.28. (**15/a. ábra**), 1953.15.84. (**16/a. ábra**), 1953.15.170. (**15/b. ábra**).

A **15. ábrán** látható leletek anyaga az 1. típusú domoszlói nyersanyaggal mutat nagyfokú hasonlóságot, míg a **16. ábrán** látható (1953.15.84. leltári számú) lelet anyaga a 2. típusú.

Az 1. nyersanyagtípusba sorolt leletek anyagában mind a fenokristályok, mind az alapanyag ásványos összetétele, megjelenése, aránya nagyon hasonló a

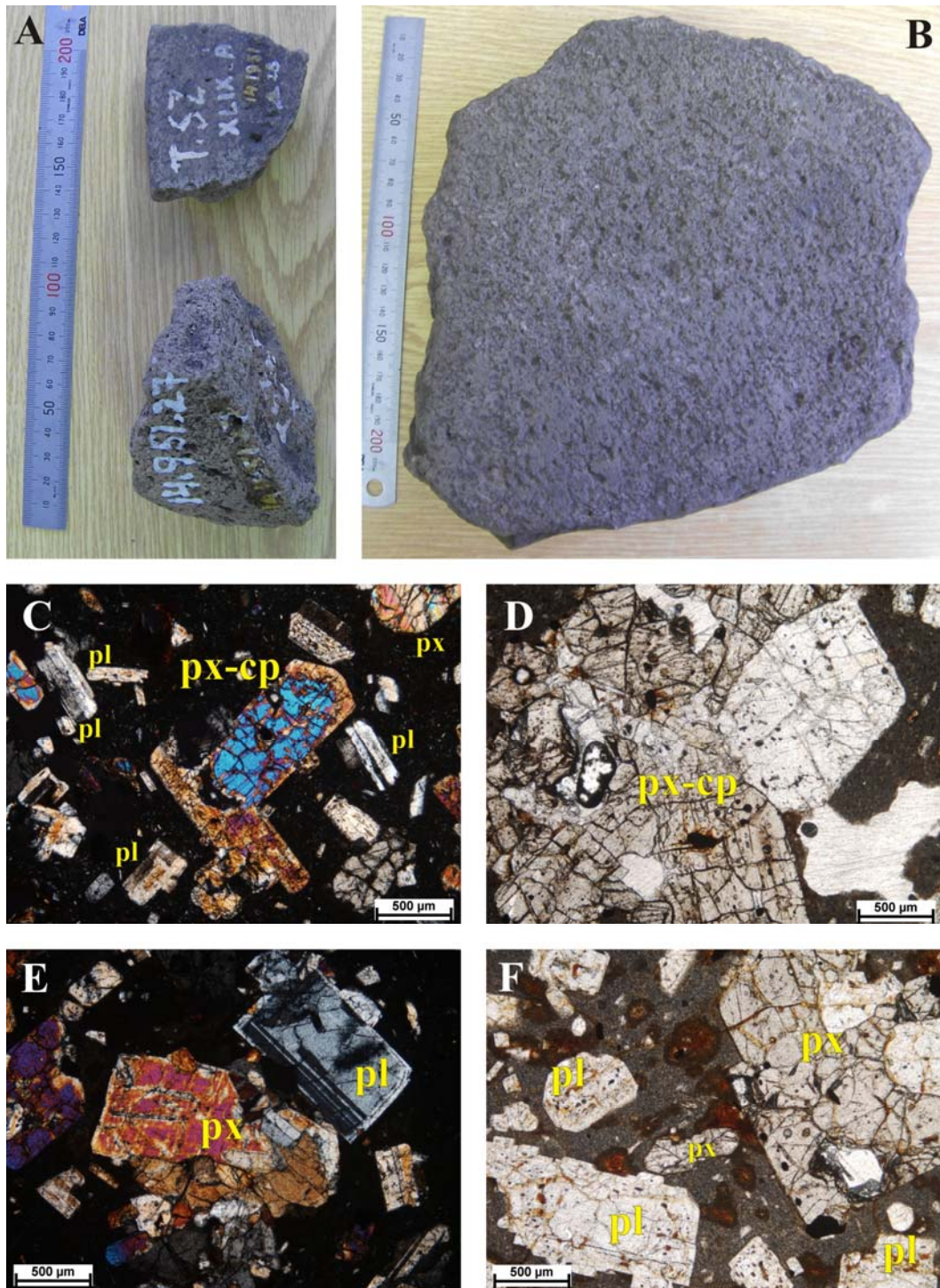
fent jellemzett füzesabonyi leletek nyersanyagához (**15/c-e. ábra**), megtalálhatók a limonit-hematit aggregátumok (olivin utáni pszeudomorfózák) is (**15/f. ábra**).

Az 1953.15.84. leltári számú lelet anyagában a fenokristályok között dominánsan plagioklászok jelennek meg, a piroxének mérete és száma alárendelt (**16/b-c. ábra**). Az alapanyag jól kristályos, mennyisége csekély, nem találhatók meg benne limonit-hematit aggregátumok. Az itt bemutatott szöveti tulajdonságai alapján ez a nyersanyag a domoszlói 2. típusúval azonosítható.



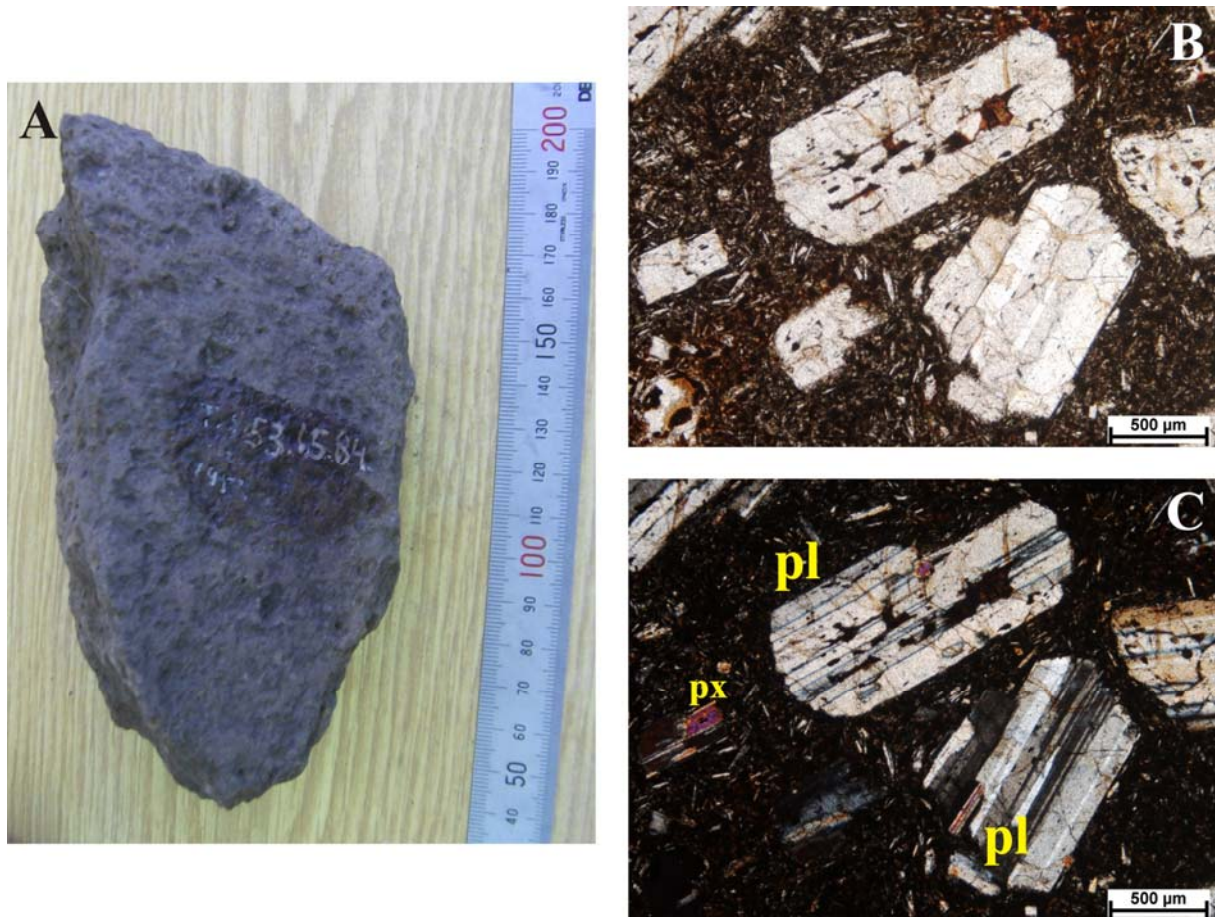
14/a. ábra: mikroszkópos felvétel (+N): szöveti kép plagioklász és piroxén fenokristályokkal és kumuloporfitokkal (Füzesabony-Öregdomb lelőhely). / **14/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): plagioklász (pl) és piroxén (px) fenokristályok és kumuloporfit (cp) (Füzesabony-Öregdomb lelőhely). / **14/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): piroxén (px) - plagioklász (pl) kumuloporfit (Füzesabony-Öregdomb lelőhely). / **14/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): limonit-hematit aggregátumok és opak-ásványok csoportja (mt: magnetit) (Füzesabony-Öregdomb lelőhely).

Fig. 14/a.: photomicrograph (+N): rock texture with plagioclase and pyroxene phenocrysts and cumuloportyres (Füzesabony-Öregdomb site). / **Fig. 14/b.:** photomicrograph (+N): plagioclase (pl) and pyroxene (px) phenocrysts and cumuloportyr (cp) (Füzesabony-Öregdomb site). / **Fig. 14/c.:** photomicrograph (+N): pyroxene (px) - plagioclase (pl) cumuloportyr (Füzesabony-Öregdomb site). / **Fig. 14/d.:** photomicrograph (1N): group of limonite-hematite aggregates and opaque minerals (mt: magnetite) (Füzesabony-Öregdomb site).



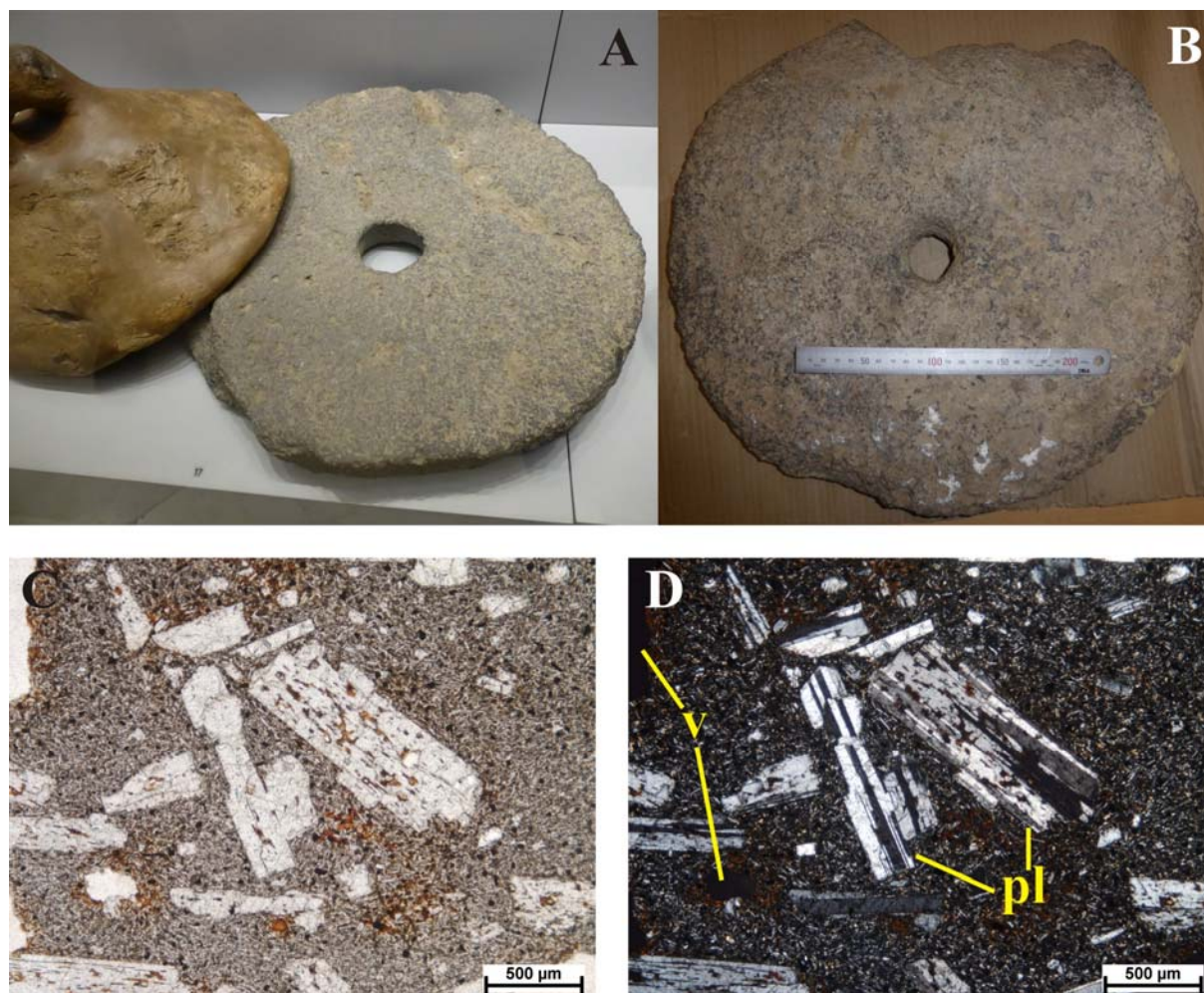
15/a. ábra: őrlőkő-töredékek (lsz. 1951.14.27. és 1951.14.28., Tápiószele lelőhely). / **15/b. ábra:** őrlőkő-töredék (lsz. 1953.15.170., Tápiószele lelőhely). / **15/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): piroxén kumuloporfir (px-cp); plagioklász (pl) és piroxén (px) fenokristályok (Tápiószele lelőhely, 1. nyersanyagtípus). / **15/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): piroxén kumuloporfir (px-cp) (Tápiószele lelőhely, 1. nyersanyagtípus). / **15/e. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): piroxén (px) - plagioklász (pl) kumuloporfir (Tápiószele lelőhely, 1. nyersanyagtípus). / **15/f. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): plagioklász (pl) és piroxén (px) fenokristályok; limonit-hematit aggregátumok (Tápiószele lelőhely, 1. nyersanyagtípus).

Fig. 15/a.: grinding stone fragments (i.n. 1951.14.27. and 1951.14.28., Tápiószele site). / **Fig. 15/b.:** grinding stone fragment (i.n. 1953.15.170., Tápiószele site). / **Fig. 15/c.:** photomicrograph (+N): pyroxene cumuloporphy (px-cp); plagioclase (pl) and pyroxene (px) phenocrysts (Tápiószele site, raw material type 1.). / **Fig. 15/d.:** photomicrograph (1N): pyroxene cumuloporphy (px-cp) (Tápiószele site, raw material type 1.). / **Fig. 15/e.:** photomicrograph (+N): pyroxene (px) - plagioclase (pl) cumuloporphy (Tápiószele site, raw material type 1.). / **Fig. 15/f.:** photomicrograph (1N): plagioclase (pl) and pyroxene (px) phenocrysts; limonite-hematite aggregates (Tápiószele site, raw material type 1.).



16/a. ábra: őrlőkő-töredék (lsz. 1953.15.84., Tápiószele lelőhely). / **16/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): szöveti kép plagioklász és piroxén fenokristályokkal (Tápiószele lelőhely, 2. nyersanyagtípus). / **16/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): poliszintetikus ikresedett plagioklász fenokristályok (pl); piroxén fenokristály (px); jobban kristályos alapanyag (Tápiószele lelőhely, 2. nyersanyagtípus).

Fig. 16/a.: grinding stone fragment (i.n. 1953.15.84., Tápiószele site). / **Fig. 16/b.:** photomicrograph (1N): rock texture with plagioclase and pyroxene phenocrysts (Tápiószele site, raw material type 2.). / **Fig. 16/c.:** photomicrograph (+N): plagioclase (pl) phenocrysts with polysynthetic twinning; pyroxene (px) phenocryst; much more crystallized groundmass (Tápiószele site, raw material type 2.).



17/a. ábra: malomkő (lsz.67.1.10-11) a Magyar Nemzeti Múzeum állandó régészeti kiállításában, Mátraszőlős, Kése-domn lelőhely). / **17/b. ábra:** malomkő (lsz. 1967.1.6., Mátraszőlős, Kése-domn lelőhely). / **17/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): szöveti kép plagioklász fenokristályokkal és hólyagüregekkel (Mátraszőlős, Kése-domn lelőhely). / **17/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): poliszintetikusan ikresedett plagioklász fenokristályok (pl); hólyagüregek (v); jobban kristályos alapanyag (Mátraszőlős, Kése-domn lelőhely).

Fig. 17/a.: millstone (quernstone) (i.n. 67.1.10-11), on the permanent archaeological exhibition of the Hungarian National Museum, Mátraszőlős, Kése-domn site). / **Fig. 17/b.:** millstone (quernstone) (i.n. 1967.1.6., Mátraszőlős, Kése-domn site). / **Fig. 17/c.:** photomicrograph (1N): rock texture with plagioclase phenocrysts and vesicles (Mátraszőlős, Kése-domn site). / **Fig. 17/d.:** photomicrograph (+N): plagioclase (pl) phenocrysts with polysynthetic twinning; pyroxene (px) phenocryst; vesicles (v); much more crystallized groundmass (Mátraszőlős, Kése-domn site).

Mátraszőlős, Kése-domb (IX. század, kora-középkor)

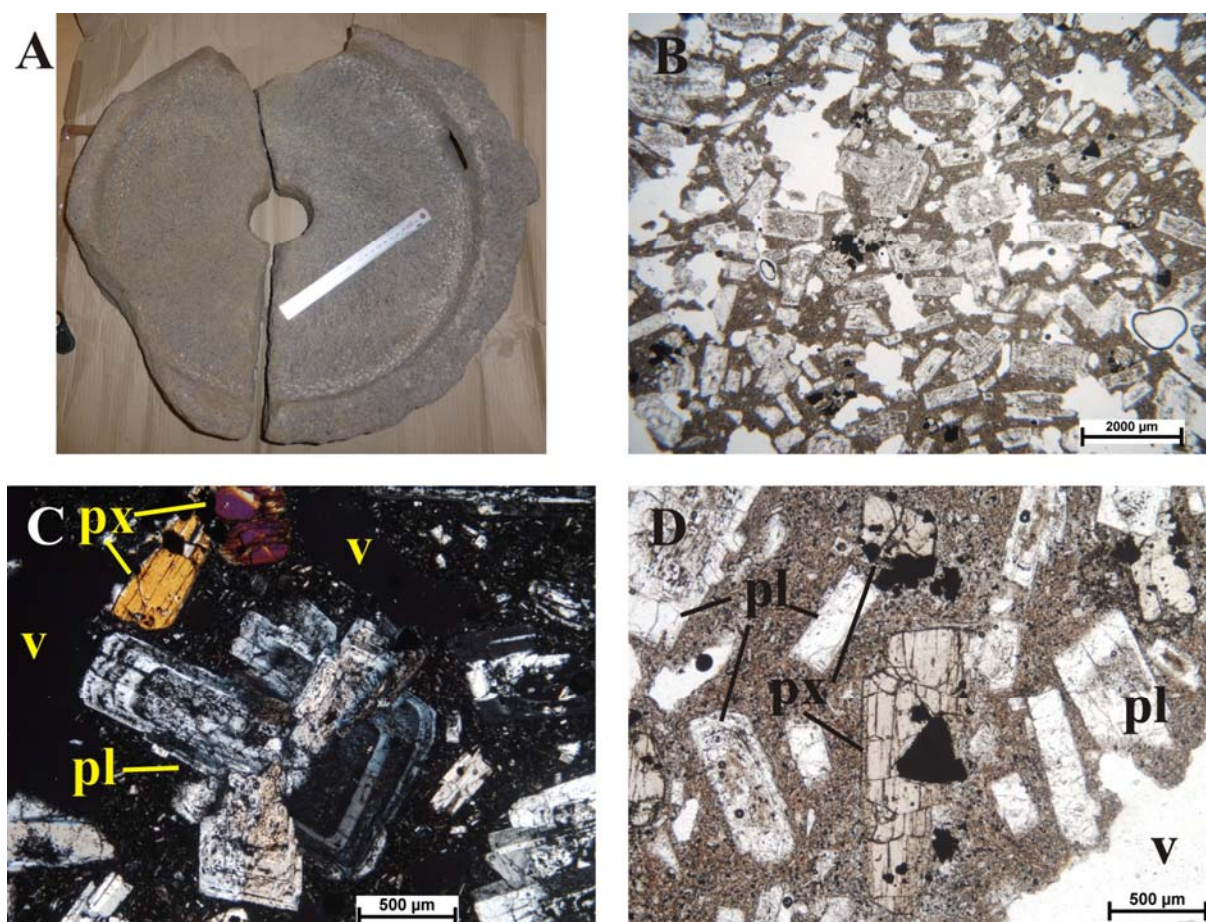
Az malomköveket (MNM Népvándorláskori Gyűjteménye, ltsz. 67.1.5-11) Patay Pál gyűjtötte be a területen működő homok- és sóderbányából. A területen később Cs. Soós Ágnes végzett ásatásokat, és avarkori település leleteit találta meg. A leletanyag ismereteink szerint közöletlen. Az egyik malomkő párt a MNM állandó kiállításán mutatja be (**17/a. ábra**)

Nyersanyaga alapján azonosított malomkő: 1967.1.6. (**17/b. ábra**)

Nagy makroszkópos hasonlóságuk alapján feltételezhetően megegyező nyersanyagból

készültek a következő leletek is: 67.1.5., 67.1.7., 67.1.10-11. (kiállításban **17/a. ábra**)

Ez a nyersanyag hólyagüreges, porfiriként csak plagioklász fenokristályokat és kumuloporfirokat tartalmaz (a piroxén-fenokristályok hiányoznak), amelyek erőteljesen zárványosak (főleg hematit-zárványokat tartalmaznak). Az alapanyag jól kristályos, sok magnetit-szemcsét tartalmaz (**17/c-d. ábra**). Az alapanyagban gyakoriak a limonit-hematit aggregátumok, de ezek alakjuk alapján a magnetit-szemcsék átalakulási termékei, számos ilyen aggregátumban megfigyelhető a még üde magnetit mag is. Az itt bemutatott szöveti tulajdonságai alapján ez a nyersanyag a domoszlói 2. típussal azonosítható.



18/a. ábra: malomkö (lszn. (51), Szendrő lelőhely). / **18/b. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): szöveti kép plagioklász és piroxén fenokristályokkal és hólyagüregekkel (Szendrő lelőhely). / **18/c. ábra:** mikroszkópos felvétel (+N): zónás plagioklász (pl) fenokristály poliszintetikus és átnövési ikresedéssel; piroxén (px) fenokristályok; hólyagüregek (v); jobban kristályos alapanyag (Szendrő lelőhely). / **18/d. ábra:** mikroszkópos felvétel (1N): plagioklász (pl) fenokristályok; piroxén (px) fenokristályok magnetit-kristályokkal (Szendrő lelőhely).

Fig. 18/a.: millstone (quernstone) (not inv. (51), Szendrő site). / **Fig. 18/b.:** photomicrograph (1N): rock texture with plagioclase (pl) and pyroxene (px) phenocrysts and vesicles. / **Fig. 18/c.:** photomicrograph (+N): zoned plagioclase (pl) phenocryst with polysynthetic and penetration twinning; pyroxene (px) phenocrysts; vesicles (v); much more crystallized groundmass (Szendrő site). / **Fig. 18/d.:** photomicrograph (1N): plagioclase (pl) phenocrysts; pyroxene (px) phenocrysts with magnetites (Szendrő site).

Szendrő (XVII. század, kora-újkor)

A szendrői vár feltárásával Tomka Gábor 1996 óta foglalkozik. A vár első említését 1312-ből ismerhetjük (Tomka 2005), a XVIII. század elejéig volt használatban.

A feltáráson késő újkori típusú, peremes malomkö a keleti várudvaron került elő. A lelőköörülmények alapján valószínűleg az 1610-1650 közötti évekre keltezhető a darab.

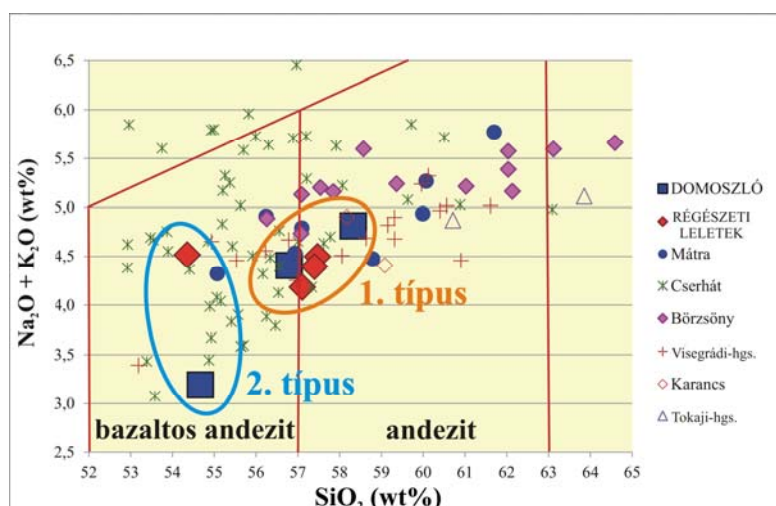
Nyersanyaga alapján egy leltározatlan (jelölés: 51), két félből álló malomkővet sikerült azonosítanunk (**18/a. ábra**).

Ez a nyersanyag hólyagüreges. Porfírként főként plagioklász fenokristályokat és plagioklász kumuloporfirokat tartalmaz, de alárendelt mennyiségben előfordulnak piroxén-fenokristályok

is (**18/b-d. ábra**). Az alapanyag jól kristályos, mennyisége csekély. Főleg a piroxén-fenokristályokhoz kötődően nagyobb magnetit-kristályokat is tartalmaz (**18/b. és d. ábra**). Az itt bemutatott szöveti tulajdonságai alapján ez a nyersanyag a domoszlói 2. típusal azonosítható.

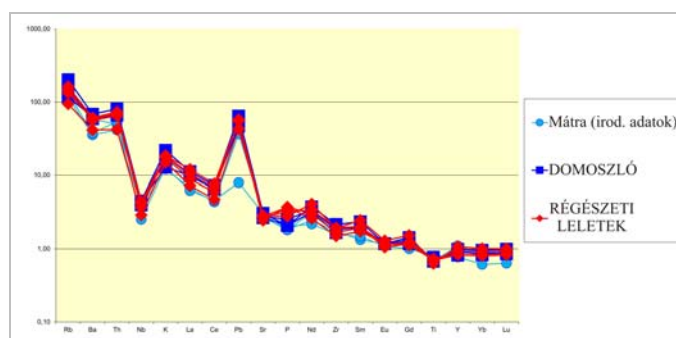
Kiegészítő teljes kőzet kémiai vizsgálatok (ICP-AES, ICP-MS)

Az Üllő 5. számú lelőhelyről előkerült andezit, illetve bazaltos andezit nyersanyagú őrlő- és malomkövek vizsgálata során megállapítottuk, hogy a környező andezites vulkáni hegységekben vizsgált potenciális bazaltos andezitek (és andezitek) teljes kémiai összetétele nagymértékben hasonló, az egyes hegységek közetei csak a teljes kőzet kémiai összetétel alapján nem különíthetők el egymástól biztonsággal. (Péterdi et al. 2009).



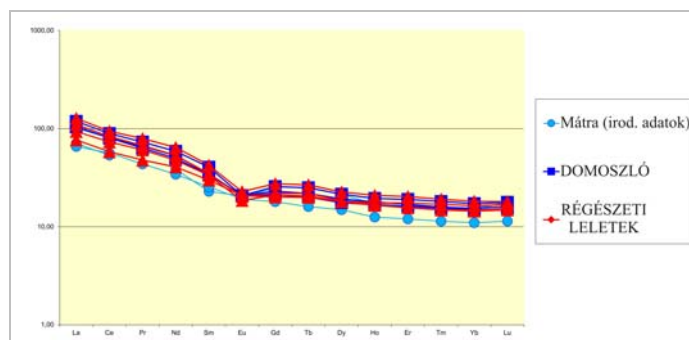
19. ábra: teljes kőzet kémiai összetétel / TAS (total alkali silica-) diagram (Le Bas et al. 1986.): domoszlói nyersanyagminták (kék négyzetek); kiválasztott régészeti leletek (vörös rombuszok); geológiai minták a közeli andezites vulkáni hegységekből (irodalmi mérési eredmények: Korpás, 1998.; Karátson et al. 2000, 2007; Póka et al., 2004; Harangi et al., 2007; Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).

Fig. 19.: Bulk rock chemistry / TAS (total alkali silica-) diagram (Le Bas et al. 1986.): Domoszló andesites (blue squares); selected archaeological finds (red diamonds); geological samples from the nearby andesitic volcanic mountains (data from literature: Korpás, 1998.; Karátson et al. 2000, 2007; Póka et al., 2004; Harangi et al., 2007; Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).



20. ábra: Nyomelemek N-MORB-ra normált értékei (Pearce and Parkinson 1993.): domoszlói nyersanyagminták (kék négyzetek); kiválasztott régészeti leletek (vörös rombuszok); geológiai minták a Mátrából (irodalmi mérési eredmények: Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).

Fig. 20.: N-MORB normalized trace element patterns (Pearce and Parkinson 1993.): Domoszló andesites (blue squares); selected archaeological finds (red diamonds); geological samples from the Mátra mountains (data from literature: Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).



21. ábra: Ritkaföldfémek kondritra normált értékei (Sun and McDonough 1989.): domoszlói nyersanyagminták (kék négyzetek); kiválasztott régészeti leletek (vörös rombuszok); geológiai minták a Mátrából (irodalmi mérési eredmények: Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).

Fig. 21.: Chondrite normalized rare earth element patterns (Sun and McDonough 1989.): Domoszló andesites (blue squares); selected archaeological finds (red diamonds); geological samples from the Mátra mountains (data from literature: Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).

A bazaltos andezitek nyomelem és ritkaföldfém-eloszlása is egymáshoz nagyon hasonló (Péterdi et al. 2009). Mindazonáltal, a fent jellemzett régészeti leletek közül elemzésre kiválasztott példányok és a domoszlói nyersanyagminták összetétele jó egyezést mutat (**19-21. ábra**).

A **19. ábrán** feltüntettük a közeli vulkáni hegységek (Mátra, Cserhát, Börzsöny, Visegrádi-hegység, Karancs, Tokaji-hegység, lásd még a **22. ábrát**) andezitjeinek és bazaltos andezitjeinek jellemző összetételei értékeit is (Korpás, 1998.; Karátson et al., 2000, 2007; Póka et al., 2004;

Harangi et al., 2007; Karátson 2007; Péterdi et al. 2009); a **20-21. ábrán** az átláthatóság kedvéért csak a mátrai bazaltos andezit irodalmi adatokat szerepeltetjük (Karátson 2007; Péterdi et al. 2009).

Összefoglalás, további kutatási lehetőségek

A domoszlói nyersanyag-kitermelő helyek és műhelyek magyarországi kontextusban egyedinek tekinthetők: bár hasonló összetételű kőzeteket ismerünk a környező vulkáni hegységekből, Domoszló - és környéke - egyedülálló az andezit bombák és tömbök mérete és alakja miatt, amely különösen megkönnyíti az őrlő- és malomkövek elkészítését. A kitermelés és megmunkálás hosszú időn át, több őskori és történelmi periódusban is fennállt. A nyersanyag hasznosításáról, szállításáról több információhoz juthatunk a környező régészeti lelőhelyek leletanyagának szisztematikus vizsgálatával, illetve nagyobb távolságról előkerült lelet-együttesek vizsgálatával. Makroszkópos és

mikroszkópos tulajdonságaik alapján mindeddig négy régészeti lelőhelyen azonosítottunk domoszló környéki nyersanyagból készült leleteket (őrlő- és malomköveket), ezek: Füzesabony, Öregdomb (Füzesabony kultúra); Tápiószele (szkíta); Mátraszőlős (kora-középkor); Szendrő (kora-újkor). **(22. ábra)** Kiegészítő teljes kőzet kémiai vizsgálataink is alátámasztják eredményeinket, bár megállapítottuk, hogy csak a teljes kémiai összetételre támaszkodva az andezit, bazaltos andezit nyersanyagforrásokat egymástól biztonsággal elkülöníteni nem lehet. A későbbiekben kutatásainkat kiterjesztjük a Domoszló környékén még szisztematikusán nem vizsgált nyersanyag-kitermelő helyekre, valamint további múzeumi gyűjtemények és ásatások anyagára. A még pontosabb nyersanyag-azonosítás érdekében ásványkémiai (pl. EPMA) vizsgálatokat is tervezünk: elsősorban a plagioklászok és piroxének összetételének vizsgálatát.



22. ábra: Észak-kelet Magyarország a nyersanyag-kitermelőhellyel (Domoszló) és a kapcsolódó régészeti lelőhelyekkel (sárga jelek és feliratok), valamint a közeli andezites vulkáni hegységekkel (narancssárga feliratok).

Fig. 22.: NE-Hungary, with the production center (Domoszló) and some related archaeological sites (yellow captions), and the nearby andesitic volcanic mountains (orange captions).

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozunk a Magyar Földtani és Geofizikai Intézetnek a műszeres vizsgálatokért; Domoszló község önkormányzatának, az OTKA K 100385 sz. pályázatának, valamint a lelkes

önkénteseknek: Gherdán Teodórának, Hanthy Ritának, Harman Mártonnak, Káposztás Gyöngyinek, Kürthy Dórának, Molnár Szabolcsnak, Palkovics Barbarának, Palkovics Bencének, Péterdi Benedeknek, Regenye Juditnak,

Simán Katalinnak, Tóth Erzsébetnek és Wolf Ernőnek a terepmunka támogatásáért; Szathmári Ildikónak, Simonyi Erikának, Tomka Gábornak és Hajnal Zsuzsának (MNM) a Magyar Nemzeti Múzeum őskori, népvándorláskori és középkori őrlőköveivel, illetve malomköveivel kapcsolatos adatokért és a vizsgálati lehetőségért.

Irodalom

- HARANGI, Sz., DOWNES, H., THIRLWALL, M. & GMÉLING, K. (2007): Geochemistry, Petrogenesis and Geodynamic Relationships of Miocene Calc-alkaline Volcanic Rocks in the Western Carpathian Arc, Eastern Central Europe. *Journal of Petrology* **48** 2261–2287.
- HORVÁTH, T., FARKAS-PETŐ, A., FARKAS, I., MIHÁLY, J. & PÉTERDI, B. (2015): The Stone Implements of the Middle Bronze Age Tell Settlement of Füzesabony-Öregdomb. *Slovenska Archaeologia* **63** (1) 31–62.
- HORVÁTH, T., FARKAS-PETŐ, A., FARKAS, I., MIHÁLY, J. & PÉTERDI, B. (2016): Füzesabony-Öregdomb bronzkori tell-település kőanyaga - Stone material of the middle bronze age tell settlement of Füzesabony-Öregdomb. *AGRIA* **2016** 29–94.
- KARÁTSZON, D., MÁRTON, E., HARANGI, Sz., JÓZSA, S., BALOGH, K., PÉCSKAY, Z., KOVÁCSVÖLGYI, S., SZAKMÁNY, Gy. & DULAI, A. (2000): Volcanic evolution and stratigraphy of the miocene Börzsöny mountains, Hungary: an integrated study. *Geologica Carpathica* **51** 325–343.
- KARÁTSZON, D. (2007): *A Börzsönytől a Hargitáig. Vulkanológia, felszínfejlődés, ősföldrajz.* TYPOTEX, Budapest pp. 462.
- KARÁTSZON, D., OLÁH, I., PÉCSKAY, Z., MÁRTON, E., HARANGI, Sz., DULAI, A., ZELENKA, T. & KÓSIK, Sz. (2007): Miocene volcanism in the Visegrád Mountains (Hungary): an integrated approach to regional volcanic stratigraphy. *Geologica Carpathica* **58** 541–563.
- KORPÁS, L. (ed.) (1998): Magyarázó a Börzsöny és a Visegrádi-hegység földtani térképéhez 1:50000. Geological Institute of Hungary, Budapest. pp. 216.
- Le BAS, M. J., Le MAITRE, R.W., STRECKEISEN, A. & ZANETTIN, B. (1986): A Chemical Classification of Volcanic Rocks Based on the Total Alkali-Silica Diagram. *Journal of Petrology* **27** 745–750.
- PEARCE, J.A. & PARKINSON, I.J. (1993): Trace element models for mantle melting: application to volcanic arc petrogenesis. In: PRICHARD, H.M., ALABASTER, T., HARRIS, N.B.W. & NEARY, C.R. (eds.): *Magmatic Processes and Plate Tectonics. Geological Society, London, Special Publications* **76** 373–403.
- PÉTERDI, B., SZAKMÁNY, Gy., JUDIK, K. & DOBOSI, G. (2009): Bazaltos andezit nyersanyagú szarmata szerszámkövek közettani és geokémiai vizsgálata (Üllő 5. lelőhely) / Petrographical and geochemical investigation of Sarmatian stone utensils made of basaltic andesite from the site Üllő 5. *Archeometriai Műhely / Archaeometry Workshop VI/2* 43–60. (http://www.ace.hu/am/2009_2/AM-09-02-PB.pdf)
- PÓKA, T., ZELENKA, T., SEGHEDI, I., PÉCSKAY, Z. & MÁRTON, E. (2004): Miocene volcanism of the Cserhát Mts (N Hungary): Integrated volcano-tectonic, geochronologic and petrochemical study. *Acta Geologica Hungarica* **47** 221–246.
- PÁRDUCZ M. (1966): The Scythian Age cemetery at Tápiószéle. *Acta Arch. Hung.* VIII, 1966 35–70.
- STANCZIK I. (1978): Vorbericht über die Ausgrabung der bronzezeitlichen Ansiedlung von Füzesabony-Öregdomb. *Folia Archaeologica* **XXIX** 93–102.
- SUN, S.-S. & McDONOUGH, W.F. (1989): Chemical and isotopic systematics of oceanic basalts: implications for mantle composition and processes. In: SAUNDERS, A.D. & NORRIS, M.J. (eds.): *Magmatism in the Ocean Basins. Geological Society, London, Special Publications* **42** 313–345.
- SZATHMÁRI I. (2011): Megjegyzések a füzesabonyi bronzkori tell telep időrendjéhez. In: TÓTH & VIDA szerk., *Corolla Museologica Tibor Kovács dedicata*. MNM, Budapest, 485–503
- T. BIRÓ K. & PÉTERDI, B. (2011): Domoszló-Pipis: Őrlőkö és malomkö készítő műhely a Mátrában. (Domoszló-Pipis: exploitation site and workshop for the production of quernstones and millstones in the Mátra Mts.) In: TÓTH & VIDA szerk., *Corolla museologica Tibor Kovács dedicata*. Magyar Nemzeti Múzeum Budapest, 523–534.
- TOMKA G. (2005): Szendrő: egy vándorló vár Felső-Magyarországon. *Castrum Bene* **2** 51–64. http://www.castrumbene.hu/files/c2_tomka_03.pdf
- TOMPA F. (1936): 25 Jahre Urgeschichtsforschung in Ungarn. 1912–1936. *BRGK* **24-25** 27–127.