

## A PATTINTOTT KŐESZKOZOK NYERSANYAGÁNAK FORRÁSAI MAGYARORSZÁGON\*

T BÍRÓ KATALIN—PALOSI MARTA

M Áll Földtani Intézet Budapest, Népstadion út 14  
H—1143

ETO 552 55 902(439)

T á r g y s z a v a k uledékföldtan, uledékkőzetten, tűzkoves képződ-  
mények, ősember

A pattintott kőeszközök nyersanyagának vizsgálata elsősorban régészeti, őstörténeti célokat szolgál. Módszereiben azonban szükségszerűen a földtan, az ásvány- és kőzetten eszköztárat alkalmazza. A pattintott kőeszköz-nyersanyagként alkalmazható kőzetek és ásványok kutatása a régészeti igényektől függetlenül is fellendülőben van. Meggyőződésünk, hogy a rendkívül elterjedt, de gyakoriságához és jelentőségéhez képest kevéssé ismert kőzetfajták vizsgálata a földtudomány szempontjából is időszerű. Munkánkban megkísérjük a lelőhelyeket felmérni, és a nyersanyagfajtákat az ismertség jelenlegi fokán leírni. Az adatokat számítógépes feldolgozásra alkalmas formában rögzítettük (T BÍRÓ 1983a).

### Pattintott kőeszköz-nyersanyagok alkalmas anyagok

Pattintott kőeszköz készítésére szinte minden kemény (általában a Mohs-skála szerinti 6—7 keménységi fokú), kagylós torésú, repedésmentes, finom szemcseméretű, többnyire mikro- vagy kriptokristályos kőzet vagy ásvány, sőt mesterséges anyag is alkalmas lehet. Ismerünk pattintott kőeszközöket bazaltból, hegyikristályból, tektitből is. A leggyakoribb nyersanyagok azonban a kovakőzetek és a nagy  $\text{SiO}_2$  tartalmú, üveges vagy mikrokristályos anyagok.

A magyarországi pattintott kőeszköz-nyersanyagok között egyaránt találunk magmás, uledékes és metamorf eredetű kőzeteket. A magmás változatok közül leggyakoribb az obszidián, ritkábbak a savanyú kőzetüveg egyéb változatai, valamint az átkovásodott savanyú és intermedier vulkán kőzetek. Jelentős továbbá a magas  $\text{SiO}_2$  tartalmú paleovulkanitok („kvarcporfir”) finomszemű változatainak felhasználása is. A magmás és uledékes kovakőzetek között mintegy átmenetet jelentenek a vulkán utóműködéssel kapcsolatos hidrotermális és limnikus eredetű kovakőzetek. Ezek szerepe az eszköz-nyersanyagok között — különösen az ország keleti felében — rendkívül jelentős.

A pattintott kőeszközök döntő többségét azonban tengeri uledékes kovakőzetekből készítették. A tengeri uledékes kovakőzeteket földtani kortól, kornyezetből, valamint külső megjelenéstől függően lúdtnek, szarukőnek, tűzkő-

\* Az „Alkotó Ifjúság” 1983 évi pályázaton díjat nyert mű.

I táblázat

## Patintott kőszekoz nyersanyagok Magyarországon

Kőzet	Földtani kor	Típus	Előfordulási hely	Makroszkopos jelleg	Vizsgálati adatok	Előfordulás a .egészzei anyagban
Obszidián	miocén	kárpáti II	Erdőbenye környéke Mád, Olaszliska, Bodrogkeresztúr	ezüstszurke fekete sávos v homogén, átlátszatlán	Cs, K, OES, N, EDX	jelentős
	miocén		Tolcsa környéke	melyfekete, ritkán vörös, átlátszatlán, uvegfényű	K, EDX, OHD	gyakori
Átkovárosodott vulkánit		„átkovárosodott andezit”	Mátra, Tokaj-hegység Jánosvölgy-hegy (Mátra)	szurke, sávos-eres		jelentős
	paleozoos (perm ?)		Balaton-felvidék, Alsóors, Lovas	vörös, világos, porfíros szemcsékkel		?
„Kvarcporfir”	trász	„szelvény kvarcporfir”	Bukk, Rudabánya-hg Bukk (Bukkszentkereszt, Bukkszentlászló)	szurke, zöldes-szurke szurke, hamus/szurke, lemezeseen elváló	Cs, K, OES, IR, Rtg, TA	gyakori
Lunocopalit	miocén	„mátraháza-felnémeti”	Budapest-Rakos, Mátra, Tokaj-hegység (Szurdokpuszta, Erdőbenye) Mátraháza, Sombkő-hegy, Bukk D-1 előtere	sávos, átlátszatlán, sárga, szurke, esetenként élénk vörös, zöld fehér, ezüstszurke, follosan színezett, porcelánszerű	Cs	jelentős
					Cs, K, OES, IR, Rtg, TA	ritka

I. táblázat (2)

Kőzet	Földtani kor	Típus	Előfordulási hely	Makroszkópos jellegek	Vizsgálatai adatok	Előfordulás a régészeti anyagban
Limonkvárcit	miocén		Mátra, Bükk D-i előtere, Tokaji-hegység	áttetsző, gyengén átlátszó fehér, sárga, kékeszürke	Cs	igen gyakori
				atlatszatlan, piszkosfehér alapszínu, sárgás – barnás színerezettség	Cs	igen gyakori
Hidrotermális eredetű kovakövetek		hasadékkitöltő opál	Szentendre, Mátra, Verpelet (Várhegy), Tokaji-hg (Tállya)	sárgás, zöldes, néha voroses, gyengén áttetsző, repedésekkel	Rtg	ritka
		kalcidon, jáspis	Mátra, Tokaji-hegység			ritka
			Velençet-hg	sotétiszurke, fekete, főleg kalcidoneres		ritka
Ludít	paleozoos		Upponyi-hg	sotétiszurke, fekete, kvarc, kalcidoneres	Cs	?
			Balaton-felvidék	szurke, voroseszurke		ritka
„Szaruko”	triász		Budaöis, Óridog-árok, Mátyás-hegy, Csóváti stb	szurke, szarufenyu	Cs	ritka
			Bukk, Rudabányai-hg	szurke, barna, voros	Cs	jelentos
	felső-triász		Bukk, Szarvaskő környéke	fekete, szurke, voros „kovapala”	Cs	jelentős

1 táblázat (3)

Közet	Földtani kor	Típus	Eltérődülési hely	Makroszkopos jellegék	Vizsgálati adatok	Eltérődülési a régészeti anyagban
Tuzko	Jura, alsó-liasz		Bakony (Szentgál, Úrkút)	szurke, halványvörös	Cs	jelentős
	felső-liasz	urkút – eplenyi	Bakony, Úrkút, Epleny	sárga, zöldes, mustársárga, fekete mintázatú		gyakori
	középső jurá		Gerecse, Tata, Bakony	vörös-barna, szurkós, m.ú-barna	Cs, K, NAA, OES, Rtg, IR, TA	igen gyakori
		szentgáli	Szentgál, Bakonycsénye	elenkvörös, homogén	Cs	igen gyakori
	felső-jurá – alsó-kreta	sumegi	Bakony, Sumeg, Hálskút	kékesszürke, fehér mészkéi-gu	Cs, OES	ritka
Kvarcát	felső-jurá	mecseki	Mecsek, Hosszúhegy, Zengővárkony környeke	selyemfenyű, zöldes, rozsaszínes, szurke-malyvaszínu, bordó	Cs	igen gyakori
	felső-kreta	teveli	Nagytevel	szurke, koncentrikusan sötétülő		gyakori
				fehér, piszkosfehér, tobbnyire kavicsból		jelentős

Anyagvizsgálati adatok rövidítése Cs (vekonycsizolat), K (teljes kémiai elemzés), OES (szinkpárvizsgálat), Rtg (rontgenábraktogram), IR (infravörös spektrum) TA (termikus analízis), NAA (neutronaktivációs analízis), EDX (energiádsztriv röntgen mikroanalízis), OHD (obszidian hidrációs kormeghatározás)

nek írják le A metamorf eredetű pattintott kőszekoz-nyersanyagaink kozt leggyakoribb a kvarcot Felhasznált darabjai tobbnyire kavicsként fordulnak elő fiatalabb uledékes környezetben Kulonbozó fokon metamorfizálódott magmás és uledékes eredetű kőzeteket („kvarcporfír”, kovapala) szintén találunk a nyersanyagok kozott A Magyarországon előforduló legfontosabb ismert pattintott kőszekoz-nyersanyagokat az I táblázatban foglaltuk össze az itt tárgyalt nagyobb genetikai csoportoknak megfelelően Térképünk (1 ábra) hasonló bontásban ábrázolja az ismertetett nyersanyagok földrajzi elterjedését

### Az egyes nyersanyagfajták jellemzése

#### Magmás eredetű kőzetek

##### *Obszidián*

A pattintott kőszekoz-nyersanyagok kozul jelenleg mind hazánkban, mind a nemzetközi szakirodalomban legjobban kutatott, sokoldalúan vizsgálható nyersanyag (T BÍRÓ K 1982) (2 táblázat I tábla 1—2) Felszíni előfordulási helyét Magyarországon Tolesva és Erdőbénye környékéről ismerjük (GYARMATI P 1977, PERLAKY E 1972) A magyarországi darabok kulsőre is, kémiai összetételre is két, egymással igen szoros rokonságban levő alcsoportra bonthatók (T BÍRÓ K —POZSGAI I 1982) A ma található gumók mérete az 5 cm-t ritkán haladja meg Gyűjteményi anyagból és leírásokból ennél lényegesen nagyobb darabok is ismertek, gyakran ma már nem lokalizálható lelőhelyekről (SZABÓ J 1867, SZÁDECZKY GY 1886, S JANŠÁK 1935) A magyarországi obszidiánon kívül jelentős előfordulások ismertek a Kárpát-medencén belül a Tokaj—Eperjesi-hegység középső, már Szlovákia területére eső részén (J ŠALÁT—R ONČAKOVÁ 1964) Irodalmi utalásokból ismerünk kárpát-ukrajnai obszidiánt is (F K LAZARENKO et al 1964) A magyarországi és szlovákiai obszidiánokat egymástól és a többi európai lelőhely anyagától először neutron aktivációs analízissel sikerült elkulonítani (S E WARREN—O WILLIAMS—J NANDRIS 1977, O WILLIAMS—J NANDRIS 1977) Az elkulonított típusokat „kárpáti 1” (szlovákiai) és „kárpáti 2” (magyarországi) néven írták le

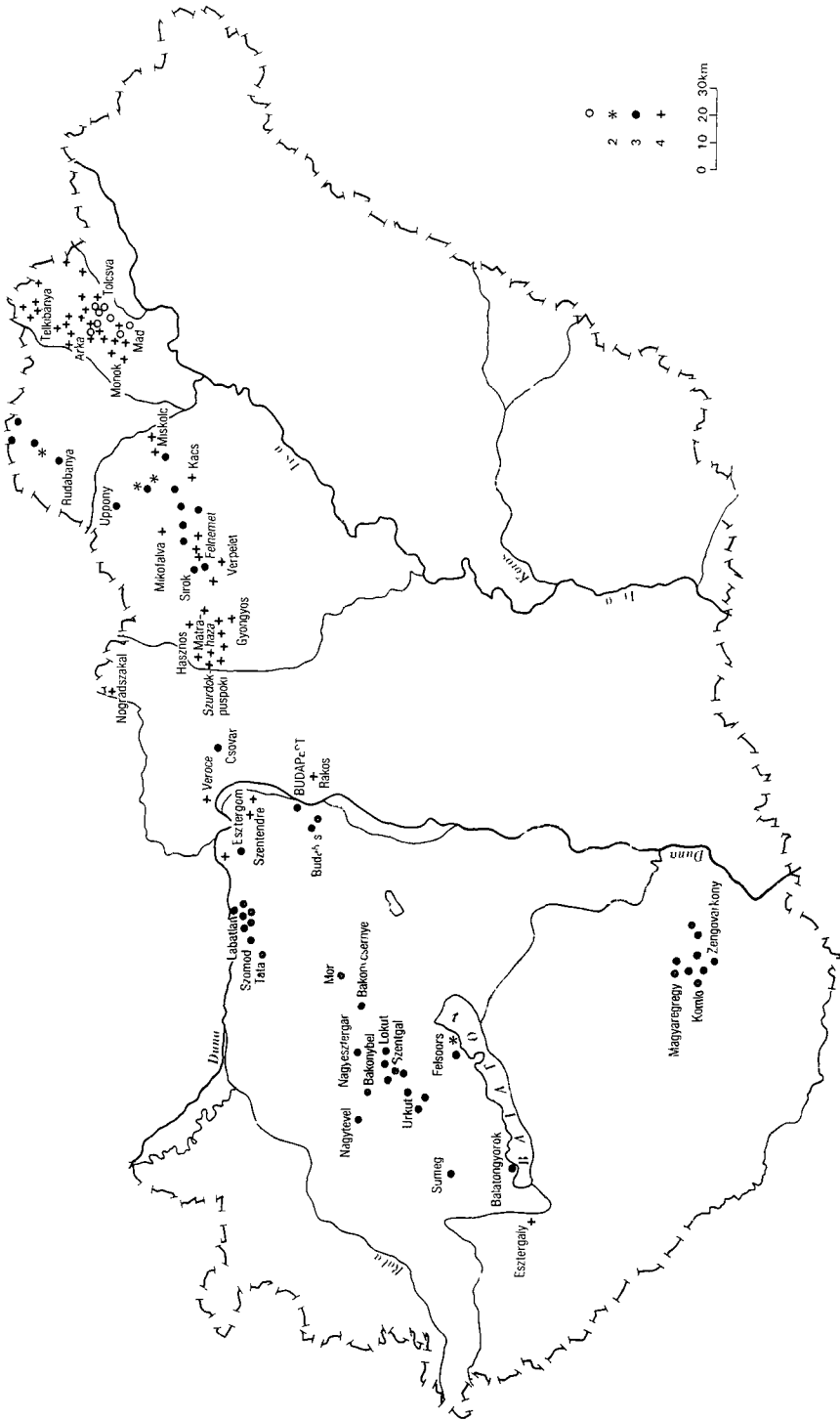
A neutron aktivációs elkulonítás eredményeit a kémiai elemzési adatok megerősítik (T BÍRÓ K 1981), az újabban alkalmazott elektron energiadiszperzív mikroanalízis pedig gyors, lényegében szintén roncsolásmentes és hatékony lehetőséget nyújt régészeti anyag rutinvizsgálatára (T BÍRÓ K —POZSGAI I 1982)

##### *Átkovácsodott andezit és riolit*

Természetes előfordulását tekintve igen gyakori, a régészeti anyagban azonban alárendelt nyersanyag, elsősorban a Mátrából és a Tokaj-hegységből származik (GYARMATI P 1977, VARGA GY et al 1975) Elsősorban mint helyi, gyengébb minőségű anyagok szerepelnek az egykori eszközkészletben

##### *„Kvarcporfír”*

Az elnevezés ma már elavult (A STRECKEISEN 1978), azonban a régészeti leírásokban alkalmazzák (DOBOSI V 1978) Általában fenokristályként kvarcot, földpátot tartalmazó, mikro- és kriptokristályos alapanyagú vulkáni kőzetre alkalmazott név, modern megfelelője riolit, felzites riolit, riolitporfír (illetve



*1 ábra* Pattintott kőszekő-nyersanyag lelőhelyek Magyarországon

1 Obsidián, 2 „kvarporfitt”, 3 tengeri üledékes kovaközet, 4 hidro- és limnokvarcit

*Fig. 1* Distribution of lithic raw material sources in Hungary

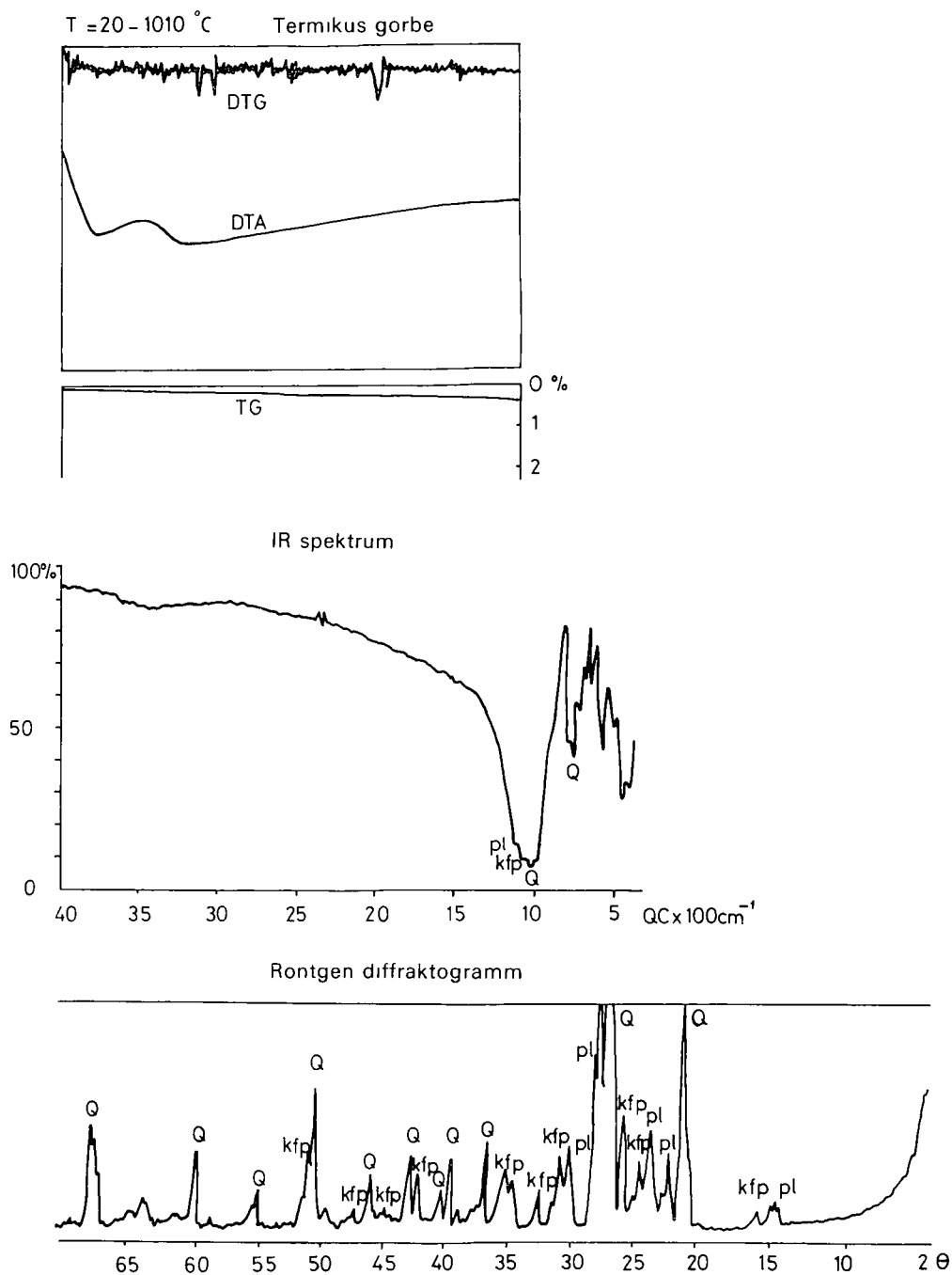
1 Obsidian, 2 felsitic porphyry, 3 marine sedimentary slices, 4 hydro- and limnic quartzite

2 táblázat

Obszidián elemzési adatok

Fő alkotók (%)	Minták száma									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SiO <sub>2</sub>	72,04	71,73	70,98	72,8	73,8	74,7	75,6	72,59	73,06	74,67
TiO <sub>2</sub>	<0,02	<0,02	<0,02	0,12	0,12	0,08	0,08	0,19	0,10	0,07
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,28	13,28	13,28	13,5	13,4	13,0	13,0	11,47	14,04	13,47
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,97	1,74	1,94	0,09	0,04	0,16	0,08	0,84	0,52	0,29
FeO	—	—	—	1,55	1,50	1,28	1,43	2,08	1,76	1,29
MnO	0,045	0,049	0,043	0,05	0,09	0,06	0,06	0,05	0,02	0,02
MgO	0,21	0,12	0,34	0,19	0,21	0,09	0,13	+	0,29	0,38
CaO	1,10	0,92	1,96	1,14	1,15	1,00	1,05	1,24	1,51	1,25
Na <sub>2</sub> O	3,50	3,50	3,50	3,25	3,30	3,20	3,33	3,87	3,40	3,73
K <sub>2</sub> O	7,67	7,67	7,67	4,68	5,00	4,93	4,70	4,21	4,99	4,25
+H <sub>2</sub> O	0,10	0,50	0,80	1,72	0,74	0,76	0,55	3,14	0,27	0,31
-H <sub>2</sub> O	0,086	0,179	0,042	0,20	0,04	0,10	0,06	—	0,08	0,04
CO <sub>2</sub>	—	—	—	<0,01	0,04	<0,01	<0,01	—	—	—
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	<0,02	<0,02	<0,02	0,04	0,04	0,02	0,02	—	0,02	0,01

- 1 Erdőbénye (Aranyos-patak)
  - 2 Erdőbénye (Ligetmajor) 2 minta
  - 3 Erdőbénye (Ligetmajor) 1 minta
  - 4 Erdőbénye (Ligetmajor) 1 minta (az előzővel azonos gumóból)
  - 5 Abaujszántó környéke
  - 6 Tótsva (Rányi dűlő)
  - 7 Tótsva (Nagypatkó)
  - 8 Mád
  - 9 Mád
  - 10 Tótsva (Tlalmas)
- 1—3 HOFFMANN I. (TTK 1980) elemzése  
 4—7 DER I-NE (M.A.P.I 1982) elemzése  
 8—10 GYARMATI P. (1971)



2. ábra „Szeletian kvareporfír” vizsgalati adatok

Fig. 2. “Szeletian felsőtű porphyry” (X-ray diffractogram, infrared spectrum, thermal analysis)



riolit-liparit) Előfordulását részben a Balaton-felvidékről, részben a Bukk hegységből ismerjük (VADÁSZ E 1960, BALOGH K 1964) Régészeti anyagból eddig csak a Bukk hegységi „kvarcporfír” felhasználását ismerjük, ez azonban a magyar paleolitikum egyik legjelentősebb nyersanyaga. Lelőhelye Bukkszentlászló—Bukkszentkereszt környékén, Miskolctól Ny-ra található. A leírások során tűzkőnek, szarukőnek, kalcedonnak egyaránt nevezték (PAPP K 1907, SCHAFARZIK in HERMAN 1908, VENDL A 1930). A kovakőzetektől való elkülönítésre VÉRTES L és TÓTH L röntgen diffrakciót alkalmazott. A kriptokristályos kőzetben több ásványfázis (Q, Kfp, Pl, csillám) jelenlétét sikerült kimutatni (VÉRTES L—TÓTH L 1963). A vizsgálatokat vékonycsiszolat alapján RAVASZNÉ BARANYAI L folytatta (DOBOSI V 1978), aki az anyagot a modern nevezéktannak megfelelően „felzites-sávós riolitként” írta le. Földtani értékelését PANTÓ G (1951), BALOGH K (1964) és ÁRKAI P (1982) végezte el. Korát a középső-triászra teszik, képződését a Bukk hegységi diabázos vulkanizmussal kapcsolják össze, feltételezve bizonyos utólagos átkovácsolást és metamorfózist.

Jellegzetesen rideg, szurke, levelesen elváló kőzet. Az elnevezés bizonytalanságai és az őskőkori anyagban kiemelkedő jelentősége miatt célszerűnek tűnt az anyag komplex vizsgálata. A „széletai kvarcporfírból” vékonycsiszolat (Cs), teljes kémiai elemzés (K), színképvizsgálat (OES), röntgendiffrakciós-, (Rtg), termikus elemzés (Term A) és infravörös spektroszkópiai vizsgálat (IR) készült. A vizsgálati eredmények lényegében megerősítik VÉRTES és TÓTH megállapításait. Vékonycsiszolatban a kriptokristályos alpanyagban irányítottan elhelyezkedő kristálykezdeményeket és opak szemcseket figyeltünk meg. Igen ritkán porfíros szemcseként (1 mm—0,1 mm) hullámos kioltású kvartzszemcsék, gyengén bontott szericités kálfoldpát és plagioklász szemcsék is előfordulnak. A röntgendiffraktogram szerint (2. ábra) az anyag jól kristályos, uralkodóan kvarcot, emellett kálfoldpátot és plagioklász tartalmaz, nyomokban ágyagásvány is kimutatható benne. Víztartalma, karbonáttartalma a termikus analízis és a kémiai elemzés szerint rendkívül csekély (2. ábra, 3. táblázat, I. tábla 3—4). Figyelemre méltó az igen magas K tartalom, ami valószínűleg a kálfoldpátba épül be.

#### Vulkáni utóműködéssel kapcsolatos, hidrotermális eredetű és limnikus kovakőzetek

A jelenlegi terminológia szerint „hidrokvarcitként”, „limnokvarcitként”, „gejziritként” leírt kovakőzetek pattintott kőszekoz-nyersanyagaink tekintélyes részét adják. Közös jellemzőjük, hogy kovaanyaguk képződése vulkáni utóműködési folyamatoknak köszönhető. A hidrokvarcit—limnokvarcit csoport jelenléte az eszköz-nyersanyagok közt kárpát-medencei sajátosság, amelyet a szinte kizárólag tűzkövet használó, tőlünk É-ra fekvő területeken kevésbé ismernek. Ez számos téves meghatározást, és ezekre épülő téves történeti következtetést jelentett eddig is (PATAY P 1976). A hidro- és limnokvarcitok részletes, komplex vizsgálatát ezért a pattintott kőszekoz nyersanyagok kutatásán belül a leginkább sürgető feladatnak látjuk.

Területileg ez a kőzetecsoporthoz Magyarországon igen jelentős a térképi adatokat kiegészíthetjük a gyűjteményi anyagokból ismert Budapest környéki, Dunakanyar menti, valamint a Bukk hegység déli előterén végighúzóuló lelőhelyekkel. A régészeti lelőhelyeken felhasznált hidro- és limnokvarcitok eddigi

## „Szeletai kvareporfir” elemzési adatok Bukkszentlászló—Bukkszentkereszt között

Kémiai elemzés (%)		Színképelemzés (ppm)	
SiO <sub>2</sub>	78,0	B	25
TiO <sub>2</sub>	0,01	Pb	4
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,5	Mn	25
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	< 0,01	Ga	6
FeO	0,19	Ci	10
MnO	0,012	V	16
CaO	0,24	Cu	10
MgO	0,03	Zn	< 40
Na <sub>2</sub> O	1,99	Ti	160
K <sub>2</sub> O	8,25	Ni	6
+ H <sub>2</sub> O	0,18	Sr	< 60
- H <sub>2</sub> O	< 0,01	Co	< 6
CO <sub>2</sub>	< 0,01	Ba	< 60
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,13		

MURAKOZY GY (ELTE, 1982), ZSÉLI T, SALLEY A-NÉ (MÁFI 1982) elemzése

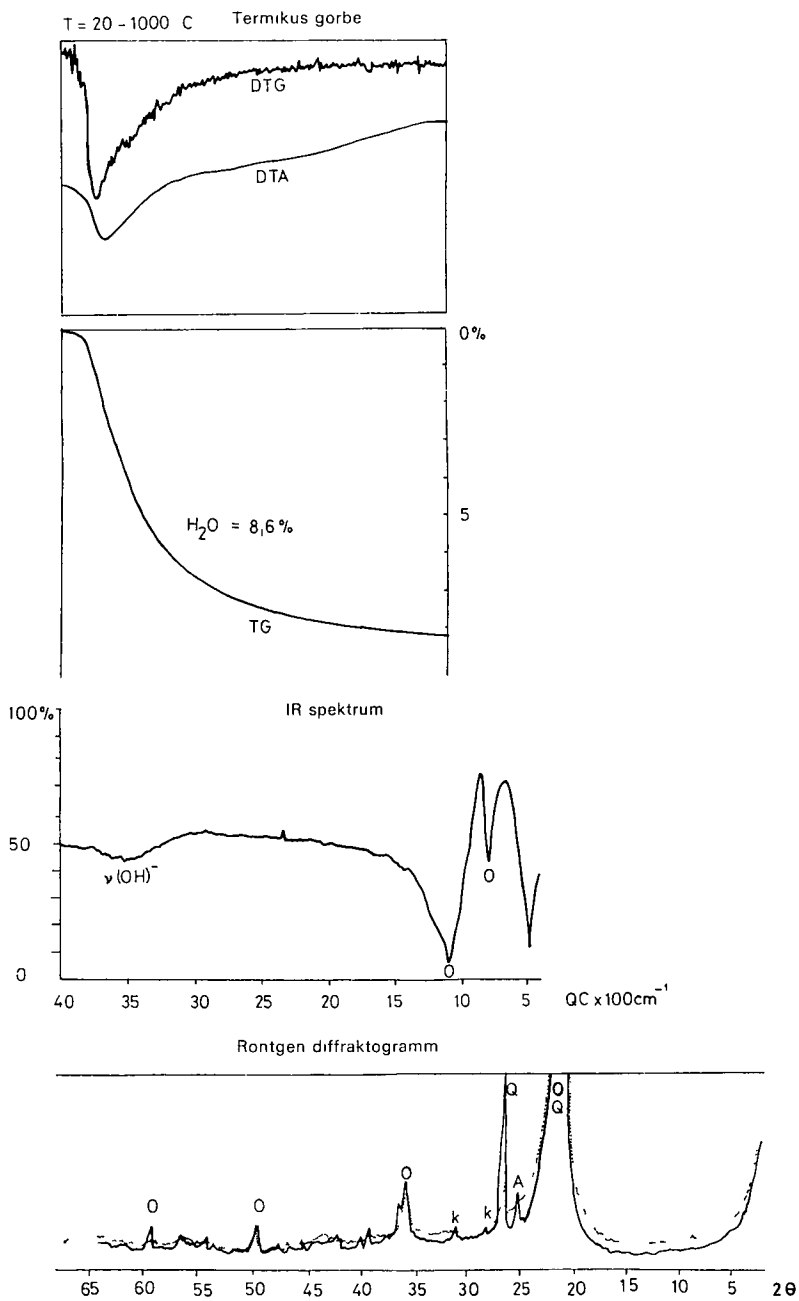
ismereteink szerint kizárólag a miocén korból származnak Regionális elkulonításuk reprezentatív vizsgálat eddig nem készült. A limnikus változatok ősmaradvány-tartalma, illetve a hidrotermális változatok nyomelem-tartalma alapján az elkulonítás feltehetőleg megoldható lesz.

#### *Limnoopalit*

A „limnokvarcitként” térképezett anyag jelentős része uralkodóan opálból áll, ezeket a kőzeteket HAJÓS M (1968) után limnoopalitnak nevezzük, felismerhető és jól lokalizálható ezek közül a Felnémet—Egerbakta, illetve Mátraháza—Sombokor-hegy környékén található jellegzetes kőzet (3. ábra + táblázat, II. tábla 1—2). Átlátszatlan, opálos, helyenként uvegfcényű, porcelánszerű kőzet a Sombokor környéki változat színe fehér, ezüstszürke, a felnémeti anyag sötétebb szürke, mindkettő foltosan színezett lehet, helyenként tejopálszerű foltokkal. Mindkét lelőhelyen helybeli feldolgozásra utaló nyomokat találtunk.

A két, egymáshoz külsőre meglehetősen hasonló anyagból vékonycsiszolat, teljes kémiai elemzés, színkép, röntgendiffraktogram, termikus elemzés és infraörös spektroszkópiai felvétel készült. Ezek eredményeképpen megállapítható, hogy mindkét kőzet uralkodó ásványa az opál, emellett kis mennyiségben kvarcot, krisztoballitot tartalmaz. A minták víztartalma igen magas. A vékonycsiszolat alapján a minták limnikus eredete valószínű. A mátraházi anyag jellegzetessége, hogy jelentős mennyiségű Ti ásványt tartalmaz, a röntgendiffrakció szerint anatóz formájában. Gyűjteményi anyagból hasonló jellegű, kissé szemcsésebb, tompább fcényű, rózsaszínes—sárgás, szürke árnyalatú példányokat ismerünk Verőce, Esztergom és Szentendre környékéről is, amelyeket „félopál”, „menit” stb. néven írnak le.

A limnoopalitok igen jellegzetes típusát képviselik azok a kovaföldes környezetben, lencseként települt tavi opálváltozatok, amelyek legjellegzetesebb képviselője a Szurdokpuszoki diatomaföld-bánya rétegesen színezett opálja. A sávós színezettség többnyire szürke, sárga, zoldes és sárgászürke, esetenként



3 ábra Limnikus opal vizsgálati adatok

Fig 3 Limnic opal (X-ray diffractogram, infrared spectrum, thermal analysis)

**Limmikus opál elemzési adatok**  
Kémiai elemzés

Fo alkotók (%)	Minták száma			
	1	2	3	4
SiO <sub>2</sub>	92,8	89,3	90,8	92,5
TiO <sub>2</sub>	0,74	0,42	0,11	0,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,42	0,44	0,50	0,34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,07	0,27	< 0,01	0,14
FeO	< 0,02	0,05	0,05	0,05
MnO	0,008	0,010	0,007	0,006
CaO	0,13	0,20	0,16	0,10
MgO	0,03	0,05	0,05	0,05
Na <sub>2</sub> O	0,11	0,09	0,10	0,09
K <sub>2</sub> O	0,07	0,09	0,07	0,07
+ H <sub>2</sub> O	5,09	4,58	4,77	4,32
- H <sub>2</sub> O	0,20	3,77	3,51	2,79
CO <sub>2</sub>	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02	0,01	0,01	< 0,01

ZSÉLI J, SELLEY A -NÉ (MÁFI 1982) elemzése

**Színképelemzés**

Nyomelemek (ppm)	Minták száma			
	1	2	3	4
B	16	25	40	16
Pb	4	4	6	4
Mn	< 25	< 25	< 25	< 25
Ga	6	16	10	6
Cr	10	10	10	10
V	60	60	60	25
Cu	16	10	16	10
Zn	600	400	400	400
Tl (%)	1,6	1,6	0,26	400
Ni	6	6	6	6
Sr	< 60	< 60	< 60	< 60
Co	< 6	< 6	< 6	< 6
Ba	< 60	< 60	< 60	< 60

MURAKÖZY GY (ELTE 1982) elemzése

1—2 sz. minta Mátraháza, Sombokor-hegy DNY-i lába

3—4 sz. minta Felnémet

voros Hasonló előfordulásokat ismerünk Erdőbénye környékéről és gyűjteményi anyagból a rákosi vasúti bevágás feltárásából (VADÁSZ E 1960)

A feltűnően élénk színű gyongyostarjani „gejzirtet” is ide sorolhatjuk. A zöld—piros—bordó sávok, tufás rétegekkel váltakozó anyag vékonycsiszolata szerint szintén opálból áll a voros sávok erős hematitos festődésűek, a világos sávokban helyenként hosszasan elnyúló kalcedonos fészkek figyelhetők meg.

*Limnokvarcitok*

Az uralkodóan opálból álló limnopalitokkal szemben megtalálhatók a tavi uledékes kovaközetek között a mikrokristályos kvarc alapanyagú valódi limnokvarcitok is. A limnokvarcitokon belül többé-kevésbé áttetsző-átlátszó, vagy átlátszatlan változatok különíthetők el, színezettségük igen változatos. Mindket fajta limnokvarcit csiszolatban mikrokristályos kvarcból áll, kalcedonnal kitöltött novényi maradványokkal (II tábla 3—4). Előfordulásukat a Bukk előteréből, a Mátrából és a Tokaji-hegységből egyaránt ismerjük.

*Hydrotermális eredetű kovaközetek*

A legtöbb teléből, hasadékból származó kovaközet csak tormelékeiből ismert. A hasadékkitöltő opálok gyakran nem alkalmasak eszközkészítésre, mert repedezettek és a felszínen hamaisan apró, szögletes tormelékké esnek szét. Típusos kalcedonnal, jáspissal a régészeti anyagban ritkán találkozunk. Valószínűleg a „tomegáru” mellett időnként felbukkanó egy-egy különleges ségre számíthatunk, mint a szelevényi régészeti lelőhely 307/1876 94 leltári számú gyönyörű karneol vakarója esetében (Magyar Nemzeti Múzeum, Őskori gyűjtemény).

**Tengeri uledékes eredetű kovaközetek**

A pattintott kőeszközök túlnyomó része tengeri uledékes eredetű kovaközetből készült. A képződésükről alkotott vélemények az újabb kutatások során konkrét adatokkal bővültek, ennek ellenére a folyamat részleteiben ma sem tisztázott (J. B. KEENE—M. KASTNER 1974, C. CLAYTON 1983). Különösen vonatkozik ez a kovaanyag eredetére, valamint a kovakiválás és a kőzetképződés körülményeire. A keletkezett kovaközet elnevezése sem mindig egyértelmű, részben az uledék földtani kora szerint, részben az uledékes környezet vagy az uralkodó ősmaradvány-tartalom szerint különböző néven találkozunk gyakran azonos feltárások anyagával. Itt is törekedtünk arra, hogy a szakirodalomban leginkább használatos elnevezést alkalmazzuk. Ezért a paleozóos, sötét színű kovaközeteket lditként, az általában szürke, szarufényű triász kovaközeteket szarukőként, a fiatalabb mezozóos kovaközeteket tűzkőként írjuk le, ami közelítőleg megfelel a térképezési gyakorlatnak is.

*Ldít*

Szálban álló kőzetként Uppony környékén és a Balaton-felvidéken fordul elő, gyakoribb azonban kavicsként (Velencei-hegység). Régészeti anyagban ritkán találkozunk vele.

*„Szarukő”*

Magyarországon főleg a triász karbonátos uledékes kőzetekben előforduló kovaközeteket nevezik szarukőnek, noha a terminológia nem következetes. Típusos előfordulása a Budai-hegység felső-triász „szaruköves dolomitjában” ismert (KÁROLY E. 1936). Hasonló anyag a Keszthelyi-hegységből, a Balaton-felvidékről, valamint a csővári Vái-hegyről ismert. Az utóbbi lelőhelyről származó minta csiszolatában mikrokristályos kvarc alapanyagban erősen átková-sodott ősmaradványokat, elsősorban szivacstűket lehetett megfigyelni (III tábla 1—2).

A régészeti—petrográfiai szakirodalomban VENDL A. (1930) nyomán a Bukk hegységi tengeri uledékes kovaközeteket egységesen „szarukőként” is-

merik. A terület részletes földtani vizsgálata azonban legalább két egymástól genetikailag, szövetében és valószínűleg geológiai korában is jelentősen eltérő változatot különített el: egy fekete—szürke—vörös agyagásványos és radioláriás kovapalát (Szarvaskő környékén), és egy szürke—vörös—zoldesbarna, kalcit romboéderes tűzkövet. Ez utóbbi BALOGH K. (1964) térképén a hegység jelentős részén elterjedt kőzetként szerepel. Elszokanyagban valószínűleg mindkét kőzet megtalálható: elsősorban a hegység D-re nező völgyeinek patakmedreiről származó kavicsból gyűjtött darabok.

### *Tűzkő*

A Dunántúli-kozéphegység és a Mecsek jura és kréta időszerű rétegeiben igen gyakori tengeri üledékes kovakőzetek egységezen „tűzkőköt” ismeri a szakirodalom. Sekélytengeri szivacsmaradványos változatok és nyílt tengeri, radioláriás tűzkövek egyaránt ismertek. Az általunk gyűjtött és a régészeti lelőhelyekről származó anyagban makroszkóposan „tűzűsokat” kíséreltünk meg elkülöníteni, amelyeket későbbi anyagvizsgálatokkal szeretnénk pontosítani.

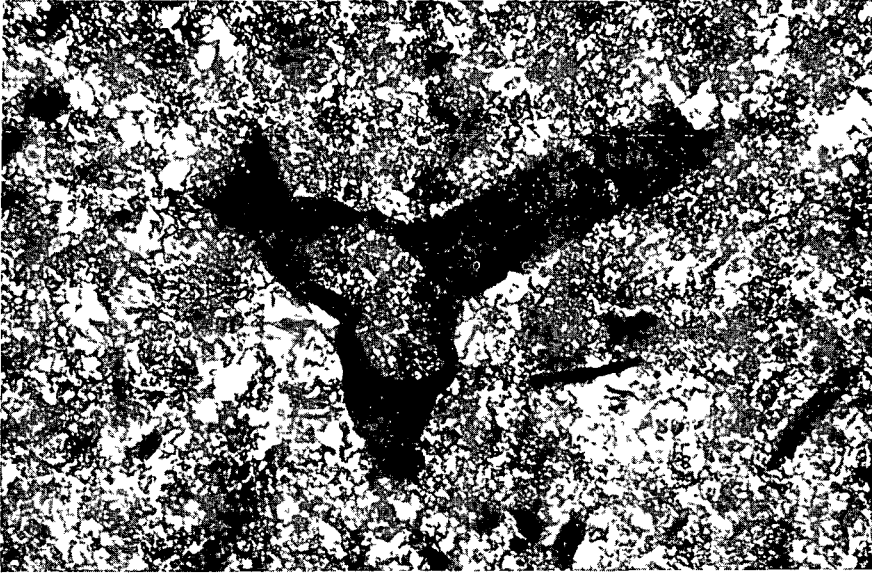
A Bakonyból Szentgál, Úrkút és Bakonycsérnye környékéről alsó-lász korú, kovaszivacs maradványos tűzkövet ismerünk nagy kiterjedésben. Színe fehér, halványoszürke, szürkésvörös. Torése duva, kagylós, felszíne homogén, apró szemcsés, helyenként lyukacsos, átlátszatlan, matt. Csiszolatában igen apró kristályos kvarc alapanyagban szivacsstűket, Echinodermata maradványokat és szórványosan egy-egy Foraminiferát lehetett felismerni. A vizsgált sötétebb vörös (bordó) minta festékanyaga hematit, amely elsősorban az ősmaradványokba épül be (4. ábra).

Felső-lász korú, radioláriás, sárga, mustársárga, zoldes, néhol fekete mintázatú tűzkövet ismerünk mangántelepeink környékén (Úrkút, Eplény, VADÁSZ E. 1960). Színezettségét, mintázatát is Mn ásvány okozza (BÁRDOSSY Gy. et al. 1965). A régészeti anyagban gyakran előfordul, hegyűjtést és részletes vizsgálatát a Bakony többi tűzkőváltozatával együtt tervezzük.

A középhegységi tűzkövek legnagyobb része a vörös—szürke, májbarna típusba tartozik. Koruk többnyire bath—kallovi, egyes feltárásokban oxford—kimmeridgi korú is előfordul, a Gerecsétől a Bakony Ny-i részeig (FULOP J. 1975, KONDA J. 1971, BÁRDOSSY Gy. et al. 1965). A Gerecse tűzkövei általában vörösös, sárgászürke, kagylós—szilánkos torésú, a bakonyi tűzkövek inkább vörösarna, barna, kagylós torésú kőzetek. A feltárásokat leginkább „színspektrummal” jellemezhetjük, az egyes darabok színe igen változatos lehet.

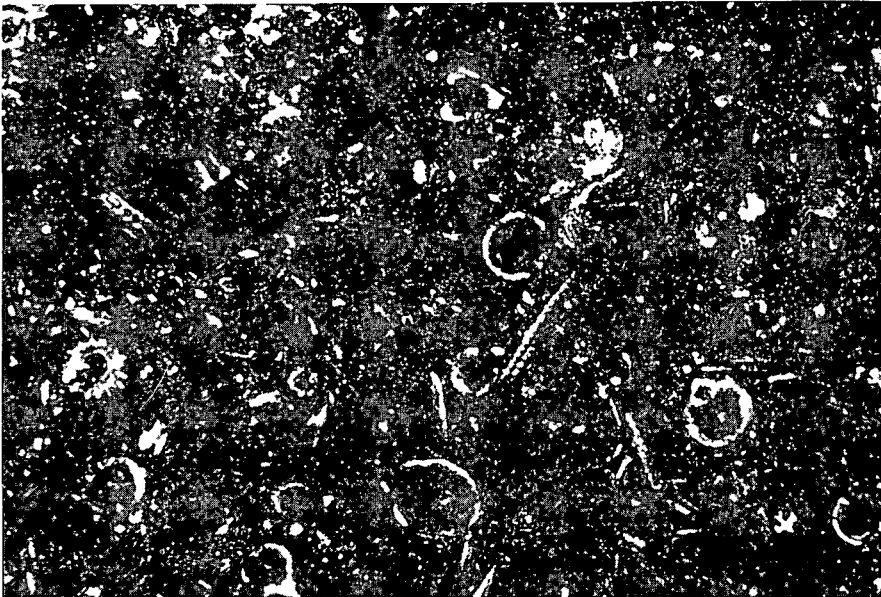
A legjelentősebb gerecsei tűzkőlelőhelyek anyagából, valamint egy bakonyi (Hárskút) és egy tatai mintából komplex anyagvizsgálati sorozatot állítottunk össze, hogy az azonos korú, színű és fajtájú kőzetminták eltérését, esetleg regionális elkülöníthetőségét, illetve homogenitását megismerjük. A tűzkőmintákból vékonycsiszolat, HF oldott mikrofauna preparátum, neutronaktivációs és színeképvizsgálatos nyomelemmeghatározás, teljes kémiai elemzés, röntgendiffrakció, termikus analízis és infravörös spektrum készült (5—6. ábra, 5. táblázat, III. tábla 3—4).

Az eredményeket a következőkben foglalhatjuk össze. Vékonycsiszolatban a vizsgált minták rendkívül hasonlók. Különbőség csak a Radioláriák megtartási állapotában, karbonát- és agyagásvány-tartalomban, illetve megoszlásban volt. A színezőanyag uralkodóan hematit, limonit és sötét szerves festékanyag is megfigyelhető. A jó minőségű homogén típusoknál a színezőanyag és



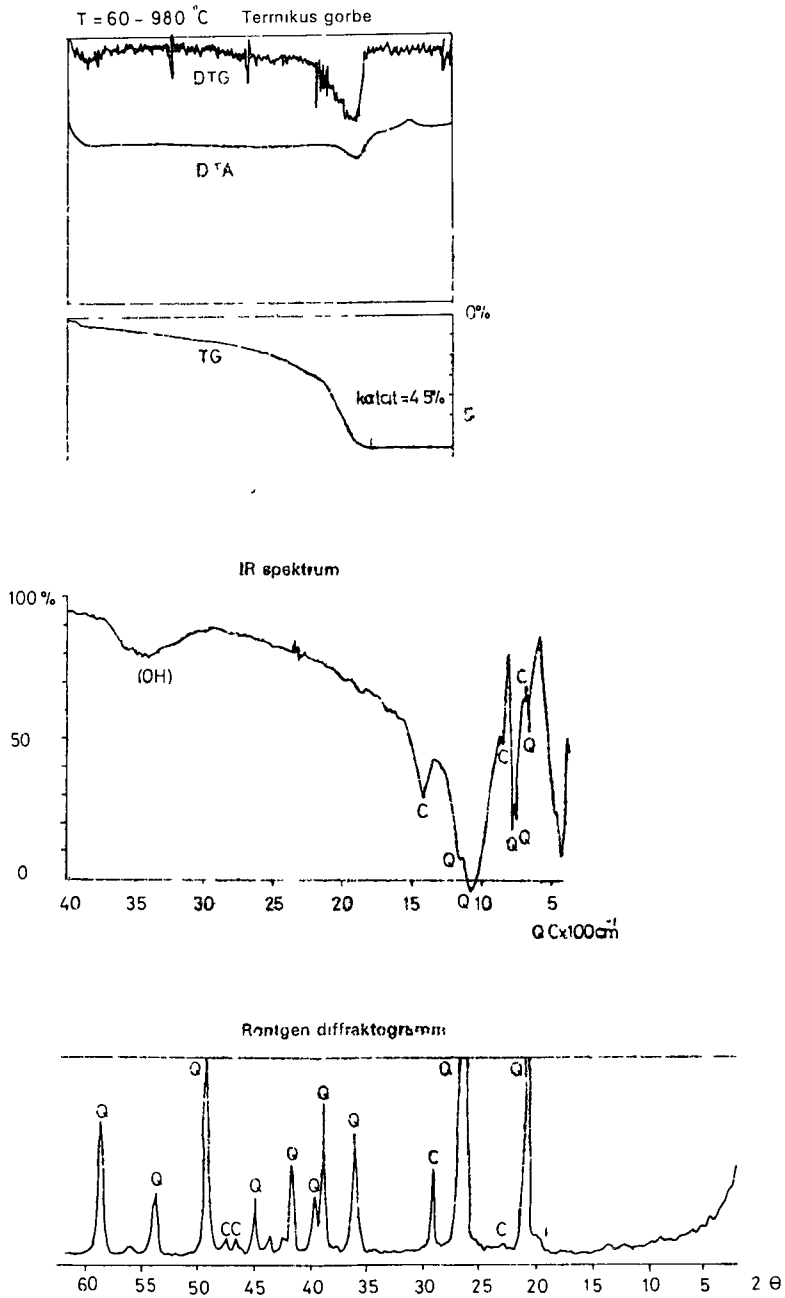
4 ábra Tűzkő vékonycsiszolat  
Szentgál, mésztelepi kőfejtő, alsó-lász 100×+N

Fig 4 Lower Liassic flint from Szentgál Thin section, 100×+N



5 ábra Tűzkő vékonycsiszolat  
Gerecse, Margit-hegy, középső-jura 100×+N

Fig 5 Middle Jurassic radiolarian flint from the Margit-hegy, Gerecse Mts Thin section, 100×+N



6 ábra Tűzkő vizsgálati adatok

Fig 6 Radiolarian flint (X-ray diffractogram, infrared spectrum, thermal analysis)



5 táblázat

Tűzkömnták elemzési adatai

Teljes kémiai elemzés vizsgálati eredményei

Fő alkotók (%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
SiO <sub>2</sub>	93,3	93,6	90,9	82,5	91,3	95,1	87,2	92,4	97,1	97,4	96,8
TiO <sub>2</sub>	0,04	0,20	0,42	0,19	0,07	< 0,01	0,12	< 0,01	0,01	0,02	0,01
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,12	1,23	0,99	0,68	0,87	0,71	1,59	0,76	0,78	0,59	0,58
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,84	0,53	0,30	0,11	0,75	0,35	0,75	0,38	0,37	0,18	0,30
FeO	0,12	0,12	0,11	0,11	0,12	0,10	0,17	0,10	< 0,02	< 0,02	< 0,02
MnO	0,025	0,025	0,039	0,046	0,021	0,016	0,035	0,038	0,017	0,041	0,029
CaO	1,64	1,59	3,21	8,11	2,99	1,32	4,60	3,28	0,38	0,13	0,80
MgO	0,11	0,13	0,12	0,09	0,09	0,07	0,19	0,08	0,07	0,07	0,09
N <sub>2</sub> O	0,07	0,07	0,06	0,05	0,07	0,05	0,07	0,05	0,16	0,16	0,13
K <sub>2</sub> O	0,23	0,22	0,21	0,12	0,10	0,15	0,31	0,15	0,15	0,14	0,10
+ H <sub>2</sub> O	1,13	1,31	1,13	0,99	1,14	1,14	1,12	0,92	1,09	1,60	1,28
- H <sub>2</sub> O	0,30	0,06	0,16	0,10	0,40	0,26	0,06	0,22	0,10	0,10	0,10
CO <sub>2</sub>	1,04	0,79	2,27	6,43	1,88	0,79	3,20	0,92	0,14	0,02	0,42
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,03	0,07	0,06	0,03	0,06	0,05	0,06	0,05	0,04	0,03	0,05

ZSÉLY J., SELLEY A. NÉ (MÁFI 1982) elemzése

Félfuvaritátív szinképelemzés adatai

Nyomelemek (ppm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
B	16	40	25	25	25	25	60	25	16	40	25
Pb	4	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Mn	60	100	60	160	25	40	60	60	40	100	60
Ga	4	10	6	4	4	6	6	4	6	6	4
Cr	10	16	10	10	10	10	16	10	10	10	10
V	25	60	40	40	40	40	60	40	40	40	25
Cu	16	40	40	10	10	16	10	10	16	10	10
Zn	250	400	400	250	400	400	250	400	400	400	400
Ti	250	600	400	250	250	250	400	250	250	250	100
Ni	6	10	10	6	6	6	6	6	25	6	6
Sr	6	10	6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	6	< 6	6
Co	< 60	< 60	60	< 6	< 6	< 6	< 6	< 60	6	< 6	6
Ba											

MURAKÖZY GY (TTK 1982) elemzése

5. táblázat (folyt.)

Nyomelemek (ppm)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
158Sm	1,43	1,66	1,61	1,19	1,82	1,59	2,22	1,56	1,1	1,09	0,8
141Ce	6,15	15,64	8,98	4,08	8,01	6,06	12,55	7,23	7,11	3,34	4,6
177Lu	0,038	0,098	0,07	0,038	0,080	0,075	0,082	0,069	0,039	0,042	0,034
232Pa	1,02	1,13	0,99	0,61	1,03	0,90	1,49	0,71	0,74	0,41	0,40
51Cr	5,91	5,15	6,40	2,94	4,04	1,96	8,24	2,62	2,55	2,55	2,0
175Yb	0,26	0,57	0,436	0,288	0,536	0,532	0,496	0,52	0,32	0,208	0,3
140La	3,29	6,63	5,74	5,76	6,36	5,74	9,20	6,18	3,95	4,62	2,4
134Cs	1,67	1,92	2,13	1,81	1,91	1,84	2,14	1,04	1,34	0,35	0,18
48Sc	1,52	1,60	1,60	0,77	1,38	1,14	2,15	1,12	0,895	0,67	0,60
59Fe	2596	3981	2175	1447	4101	2551	2147	2844	2206	1612	2200
60Co	2,78	2,59	3,02	0,04	1,76	1,60	7,89	1,10	1,56	1,36	1,9
152Eu	0,14	0,23	0,23	0,15	0,22	0,21	0,24	0,193	0,16	0,19	0,17

BALLA M (BME 1983) elemzése

- 1 minta Lábaldán Tolgyhátú kőfejtő — vorosszurke, sárgászurke, gvegnen sávos minizáatu  
 2 minta Lábaldán, Tolgyhátú kőfejtő — voros, sárgászurke, szurke meszes tizko (dogger, bath — kallowi)  
 3 minta Lábaldán, Tolgyhátú kőfejtő — sárgászurke, szurke, yvegnelb minisegű tizko  
 4 minta Margit-hegy, „bath — kallowi” — homorú, kagylós forrás szurke, sárgászurke tizko (dogger, bath — kallowi)  
 5 minta Margit-hegy, „bath — kallowi” — voros, voros-barna, sárgásbarna átnemetel a meszkereg fele (dogger)  
 6 minta Margit-hegy, „bath — kallowi” — szurke, sárgás, barnászurke, meszkéreg tizko (oxfordi)  
 7 minta Margit-hegy, „oxfordi — kummedger”, szurke, vorosés, sárgászurke tizko (oxfordi)  
 8 minta Pisznice, bath — kallowi, oxfordi mészkő alatt — vorosbarna, homogen tizko (dogger, kallowi — oxfordi átnemet-  
 9 minta Pisznice — Gyenespuszta — barna, vorosbarna, homogen tizkó (oxfordi)  
 10 minta Hárskut — Gyenespuszta — barna, natáncsúrga, homogen tizko  
 11 minta Tata, (dogger) tizkobánya — szurkés voros, homogen tizko

Zárójelben H KOZUR Radiolaria sztrabográfiai meghatározásai

a minimális karbonáttartalom is finom diszperz eloszlású a mikrokristályos kvarc alapanyagban. A Margit-hegyi szelvény anyagát vizsgálva úgy tűnik, hogy a karbonát-agvagásvány arány a feltárás fiatalabb (oxford—kimmeridgei) írsze felé növekszik, ezt a műszeres anyagvizsgálati eredmények (Rtg, teljes kémia) is alátámasztják. A kémiai elemzési adatok inkább a tűzkő minőségét jellemzik, a gerecsei és bakonyi minták között jelentősebb eltérés csak a vas és egyes n.vomelemek (Ce, Pa, Cs, Sc) mennyiségében volt. A csekély mintaszám miatt az adatokat regionális elkülönítésre nem tartjuk elégségesnek. Az erre leginkább alkalmas eljárásnak a mikrofauna preparátum és a neutronaktivációs elemzés egyidejű alkalmazása ígérkezik.

Régészeti anyagban inkább az élénk színű, homogén tűzkövek a gyakoriak, amelyek főként a Bakonyra jellemzők. Különösen kedvelt ezek között az a homogén, élénkvoiros tűzkő, amelyet fő lelőhelyéről indokoltnak tűnik „szentgáli típus” néven elkülöníteni. Ezt a típust eddig Szentgál és Bakonyesernye radioláris tűzkövei közül ismerjük, alárendelten Lókút, Pisznice és Hárskút anyagában is előfordul.

A mecseki tűzkövek igen jellegzetes, a Bakonytól és a Gerecsetől eltérő színspektrumot képviselnek: színük selyemfényű zoldes, a kékés-szurkétól zoldes-rózsaszín átmenettel a mályvaszínű, lilás, barnás bordóig terjed. Foldtani koruk is eltérő, jellemzően az oxford—kimmeridgei és a titon emeletben képződtek. Mikrofaunája H. Kozur szerint szintén eltér a középhegységi tűzkövektől. Vékonycsiszolatban lényeges eltérést nem tapasztaltunk, csak bizonyos szöveti különbségeket. A színezőanyag valószínűleg itt is főként hematit.

Európa legnagyobb tűzkőlelőhelyei általában kréta korúak, ezzel szemben Magyarországon a kréta korú tűzkő viszonylag ritka. Felső-titon—berriasi korú tűzkő fordul elő a Bakonyban, Sumeg-Mogyorósdombon, illetve a hárskúti Kozoskúti-árokban. A berriasi tűzkő jellegzetes „biancone” típusú mészkőben található, Tintinninae faunája alapján meglehetősen biztonsággal lehet lelőhelyhez kötni. A hárskúti kréta tűzkő a sumegihez hasonló, de sárgás árnyalatú, csiszolatban azonos képet mutat (radioláriás tűzkő porcelanit, majd mészkő szegéllyel, Tintinninae maradványokkal).

A sumegi Vár-hegyen és Lókúton apti korú szurke tűzkő, a nagyteveli Tevel-hegyen pedig sajátos, koncentrikusan sötétülő színezettségű szurke tűzkő található. Ez utóbbit régészeti anyagból is ismerjük.

### Metamorf anyagok

A metamorf kőzetek közül pattintott kőszekoz nyersanyagként szinte kizárólag kvarcitkavicsot használtak, ami az ország területén számos helyen található, változatos foldtani korú uledékekben (BALÁZS et al 1981).

### A magyarországi pattintott kőszekoz nyersanyagok azonosítási lehetőségének helyzete

A felsorolt és ismer tetett kőzetek elkülönítési lehetősége és szintje a régészeti anyagban igen változatos, különböző szinten áll. Jól elkülöníthető, meghatározható származási helyű nyersanyagok az obszidián és az ún. „szelvtai kvarcporfű”. Ezek meghatározása makroszkóposan is meglehetősen biztos a régészeti anyagban, de anyagvizsgálati eredményekkel is igazolt.

A limnokvarcit—hidrokvarcit csoport makroszkóposan felismerhető az esetek túlnyomó többségében, lelőhelyhez kötve azonban egyelőre csak igen tág földrajzi körben tudjuk a tűzkőváltozatoktól — különösen a határainkon kívül, főleg É-ra és K-re előforduló tűzkőfajtáktól — való elkulonítése azonban megoldható, és történeti szempontból lényeges.

A tengeri uledékes tűzkövek között makroszkóposan elkuloníthatónek tűnik a középhegységi jura radioláriás tűzkő, ennek különféle változatai, a mecseki felső-jura tűzkő, valamint a tevel-hegyi szurke tűzkő. Vékonycsiszolat segítségével meghatározható a sumegi tűzkő, amely kulsőre hasonlíthat egyes jura tűzkövekre, elsősorban a mecseki kékesszurke tűzkövekre. Jellegzetes a bakonyi hász tűzkő is „Szarukövet” régészeti anyagban nagyobb mennyiségben csak a Bukk hegységből ismerünk, kis mennyiségben a Balaton É-i partján is elterjedt a régészeti lelőhelyeken. A jelenlegi elkuloníthatósági szintet műszeres anyagvizsgálatokkal szeretnénk alátámasztani, lehetőség szerint a származási hely meghatározást földrajzilag kisebb területekre szűkíteni.

### „Export” és „import” nyersanyagok

A pattintott kőszekoz nyersanyagok vizsgálatát ki kell terjesztenünk, minimálisan a Kárpát-medence teljes területére. A mai országhatár, természetesen, nem felel meg az egykori torzsi-népi egységek határainak. A pattintott kőszekoz nyersanyagok vizsgálata a környező országokban igen különböző szinten áll. (Az Acta Archaeologica Carpathica 1976 évi kötete jó áttekintést ad a témáról.) Ha nem is a hazai anyaggal egyenértékű pontossággal, de legalább a fő típusok felismeréséhez szükséges a külföldi anyag ismerete, illetve az összehasonlító vizsgálati anyag cseréje. A különböző geológiai lelőhelyekről származó anyagok forgalmát ma még csak egyes jól meghatározható nyersanyagfajták esetében tudjuk felmérni (VÉRTES L. — TÓTH L. 1963, T. BÍRÓ K. 1983). Az irodalomban említett adatok és a személyes tapasztalatok alapján határainkon kívülről származó, eddig ismert anyagokat a 6 táblázatban foglaltuk össze.

\* \* \*

A hazai pattintott kőszekoz nyersanyagok regionális elkulonítése komplex mikropaleontológiai, geokémiai, ásványtani vizsgálati módszerekkel, a magyarországi, valamint a főbb kárpát-medencebeli potenciális nyersanyaglelőhelyek anyagának szisztematikus vizsgálatával megoldható. Az elkulonítés valószínűleg több lépcsőben valósulhat csak meg a különböző genetikájú és földtani korú pattintott kőszekoz nyersanyagok tekintetében. A régészeti anyag döntő többségét adó jó minőségű nyersanyagfajtákat típusonként, a jellemző geológiai feltárások anyagával párhuzamosan vizsgáljuk. Így reméljük, megtaláljuk a lelőhely-azonosítás olyan szintjét, ahol a reális vizsgálati lehetőségek mellett is érdemi, történeti információhoz jutunk.

### IRODALOM — REFERENCES

- ÁRKAI P. 1982. Kezdeti regionális metamorfózis (a Bukk hegység, az Upponyi- és a Szendrői-hegység példáján) — Kand ért. Budapest.
- BALÁZS et al. 1981. Földtani kirándulások a magyarországi molassz területeken — Foldt. Int. kiadv. Budapest.
- BALOGH K. 1964. A Bukk hegység földtani képzodmenyei — Foldt. Int. Évk. 48 (2).

6 táblázat

Kauzoldi eredetű nyersanyagok magyar régészeti lelőhelyeken

Kőzet	Földtani kor	Előfordulási hely	Makroszkópos jellegek	Vizsgálati adatok
Obszidián „kárpáti I”	miocén	Csehszlovákia Tokaj – Eperjesi-bg	tomegében fekete, áttetsző-átlátszó	Cs, K, OES, NAA, EDX, OHD
„Szurke meszes foltos tűzkő”	triász	Jugoszlávia Karavankák	szurke, meszes, limonitos es manganos foltokkal	
„Vágvolgyi radiolarit”	jura	Csehszlovákia Vág-volgy	selyemfenyű zoldes, rózsaszí- nes szurke-mályvaszínú, bor- do radiolariás tuzkő	
„Hernádvolgyi radiolarit”		Csehszlovákia Hernád-volgy		
„Krákkoí jura tűzkő”		Lengyelország	sárga, áttetsző, gyengén át- látszó	Cs
„Volhumi kova, dnyeszter-kova”		Felső Dnyeszter vidék	barna, szurkésbarna, áttet- sző	
„Swieczchówi kova”	kréta	Lengyelország	sötét, apró foltos	

- BARDOSSY GY — KONDA J — RAPP-SIK S — TOLNAI V 1965 Kisztohalat v Bat-Kellovejszkih radiolaritah gor Bakony. Problemu Geohimiji — Nauka, Moskva
- T. BIRO K 1981 A káipat-medencei obszidianok vizsgálata — *Arch. Ért.* 108 (2) 194–205
- T. BÍRÓ K 1984 Distribution of obsidian from the Carpathian sources on Central European Palaeolithic and Mesolithic sites — *Acta Arch. Carpathica* 23 (1)
- T. BIRO K — POZSCAI I 1982 Obszidian minták vizsgálata elektronsugaras mikroanalízissel — *Iparrészeteti Tájékoztató* (in press)
- CLAYTON C 1983 The chemical environment of Flint formation in Cretaceous chalk — *Fourth Intern. Flint Symposium, Brighton*
- DOBOSI V 1978 A pattintott kőszekozok nyersanyagairól — *Folia Archaeologica* 29 1–19
- FULOP J 1975 Tatarsi mezozoos alaphegységigok — *Geol. Hung. ser. Geol.* 16
- GYARMATI P 1977 A Tokaji-hegység intermediei vulkanizmusa — *Földt. Int. Évk.* 58
- HAJOS M 1968 Matiaalja miocén üledékek diatomai — *Geol. Hung. ser. Pal.* 37
- HERMAN O 1908 Das Paläolithikum des Bukkgebirges in Ungarn — *Mitt. Anthrop. Ges.* 38 232–263 Wien
- JANŠÁK S 1935 Práveke sídliska s obszidianovou industriou na Východnom Slovensku — Bratislava
- KAROLY F 1936 Szarukövek a Budai hegységben — *Földt. Kozl.* 56 254–277
- KEENE J B — KASINER M 1974 Clays and formation of deep sea chert — *Nature* 249 754–755
- KONDA J 1971 Ammonitico Rosso and Radiolarites in the Transdanubian Central Mountains Jurassic — *Földt. Int. Évk.* 54 (2) 423–427
- LAZARENKO E K — BARISNYIKOV E K — MALICINA O A 1964 Mineralogia Zakaipatja — Lvov
- Les rapports de la 1<sup>ère</sup> Conférence consacrée aux matières premières lithiques utilisées à l'époque paléolithique et néolithique aux pays Carpathiques 1974 — *Acta Arch. Carpathica* 16 145–258
- PANTO G 1951 Az eruptívumok földtani helyezete Diósgyőr és Bukkszentkereszt között — *Földt. Kozl.* 81 137–145
- PAPP K 1907 Miskolc környékének geológiai viszonyai — *Földt. Int. Évk.* 16 89–135
- PATAY P 1976 Les matières premières lithiques de l'âge du cuivre en Hongrie — *Acta Arch. Carpathica* 16 229–239
- PERLAKY E 1972 A Tokaji-hegység harmadkori savanyú vulkanizmusa — *Kand. cit. Budapest*
- ŠALAT J — ONČAKOVA R 1964 Perlitý, ich vyskyt, petrochemia a praktické použitie — Bratislava
- STRECKEISEN A 1978 IUGS Subcommission on the Systematics of Igneous Rocks. Classification and Nomenclature of volcanic rocks, Lamprophytes, carbonatites, and melitic rocks — *N. Jb. Miner. Abh.* 134 (1) 1–14
- SZABO J 1867 A Tokaj-Hegyalja obszidianjai — *A Magyarhoni Földt. Társ. munkalatai* 3 147–172
- SZADECZKY GY 1886 A magyarországi obszidianok, különös tekintettel geológiai viszonyaira — *Ért. a Term. Tud. köréből* 16 1–64
- VADASZ E 1960 Magyarország földtana — Akad. Kiadó, Budapest
- VARGA GY — CSILLAGNÉ TEPLANSZKY E — FELEGYHÁZI ZS 1975 A Matia hegység földtana — *Földt. Int. Évk.* 57 (1)
- VENDI A 1930 A Budaörsi paleolitikus szilánkok közettani vizsgálata — *Mat. és Term. Tud. Ért.* 47 (12) 468–483
- VERTES L — TOTTH L 1963 Der Gebrauch des glasigen Quarzporphyris im Paläolithikum des Bukk-Gebirges — *Acta Arch. Hung.* 15 3–10
- WARREN S E — WILLIAMS O — NANDRIS J 1977 The sources and distribution of Obsidian in Central Europe — *Intern. Symposium on Archaeometry, Pennsylvania*
- WILLIAMS O — NANDRIS J 1977 The Hungarian and Slovak sources of archaeological Obsidian: an interim report on further fieldwork, with a note on tektites — *Journ. Arch. Sci.* 4 207–219

**SOURCES OF LITHIC RAW MATERIALS  
FOR CHIPPED ARTEFACTS IN HUNGARY**

by

K. TAKÁCS-BÍRO—M. PALOSI

Hungarian Geological Institute Budapest, Népszabadság út 14  
H-1143

UDC 552.55.902(439)

**Key - words** sedimentology, sedimentary petrology, Flinton Group, prehistoric man

Raw material studies on stone artefacts may reveal the exchange network, the movement directions and the technical level of prehistoric peoples. No systematical studies have been devoted either to the sources of raw material or the characterization of the Hungarian lithic raw materials yet, in spite of the petroarcheological elaboration of several archeological assemblages and some individual raw material types like obsidian and felsitic porphyry.

The authors summarize here the type, distribution and available mineralogical and chemical data on the rocks used for the production of chipped stone artefacts. The grouping corresponds to the genetic type and geological age of the rocks, separating the individual types observable (megascopically) as well. Their frequency at the archeological sites is indicated on basis of our present impressions, but further studies may change this picture (see Table 1).

The available chemical and mineralogical analyses are summarized (Table 2—5, Figures 2—6) and the characteristic thin sections of the most important types are presented (Plates I—III).

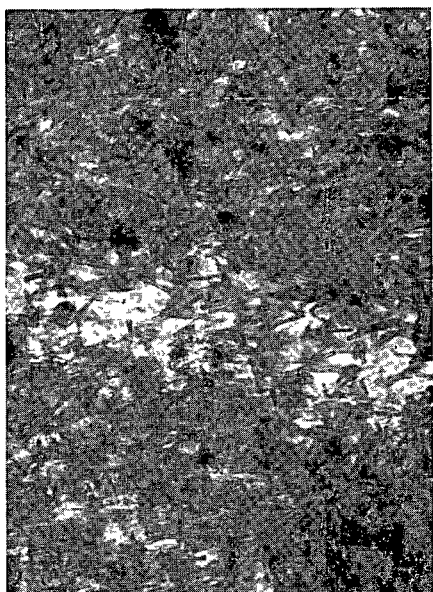
The analyses offer a possibility for an exact petroarcheological characterization—“sourcing”—of obsidian, felsitic porphyry and the Mátraháza type limnic opal, other types need further studies for the regional differentiation of the raw materials with a view to obtaining historically meaningful data.

Types of “imported” raw materials have been summarized mainly on the basis of the literature (Table 6). It seems, however, indispensable to work with a comparative material representative of the territory of the Carpathian Basin at least.

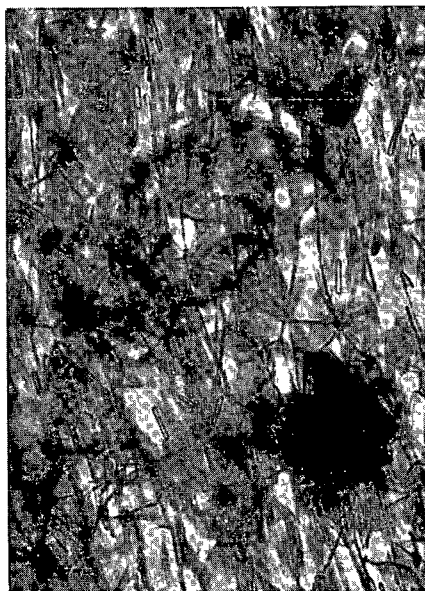
**I tábla — Plate I**

- 1—2 Obszidián vékonycsiszolata, Erdőbénye — Thin section of obsidian from Erdőbénye  
||N, 400×
- 3 „Szeletai kvarcporfír” vékonycsiszolata, Bukkszentlászló—Bukkszentkereszt között — Thin section of felsitic porphyry from the environs of Bukkszentlászló  
||N, 50×
- 4 „Szeletai kvarcporfír” vékonycsiszolata, Bukkszentlászló—Bukkszentkereszt között — Thin section of felsitic porphyry from the environs of Bukkszentlászló  
+N, 50×

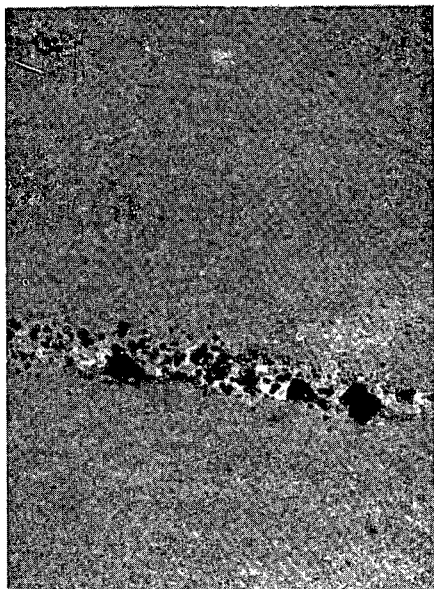




1



2



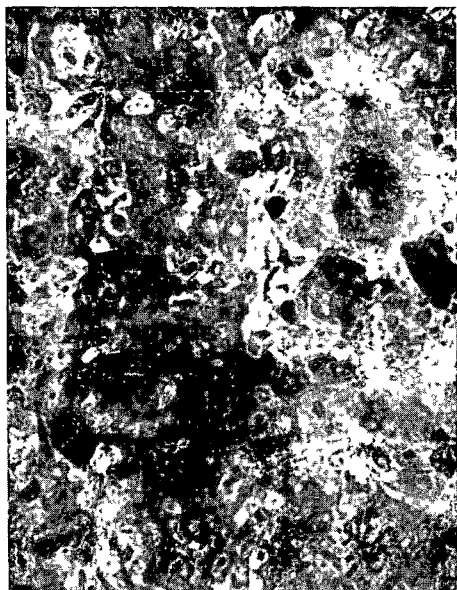
3



4

## II tábla — Plate II

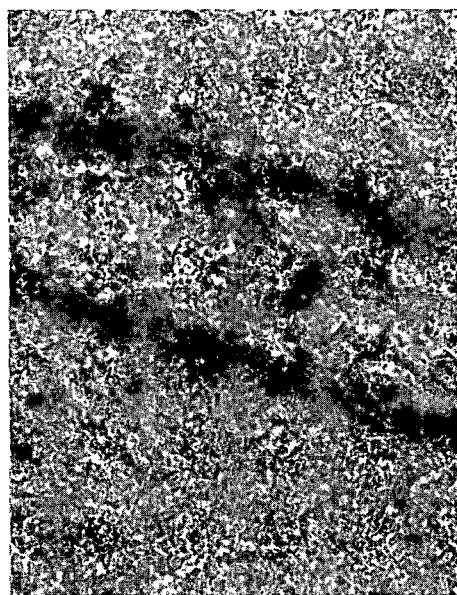
- 1 Limnikus opál vékonycsiszolata, Mátraháza — Thin section of limnic opal from Mátraháza  
||N, 50×
- 2 Limnikus opál vékonycsiszolata, Mátraháza — Thin section of limnic opal from Mátraháza  
||N, 200×
- 3 Limnokvarcit vékonycsiszolata, Kács — Thin section of limnic quartzite from Kács  
||N, 20×
- 4 Limnokvarcit vékonycsiszolata, Kács — Thin section of limnic quartzite from Kács  
+N, 200×



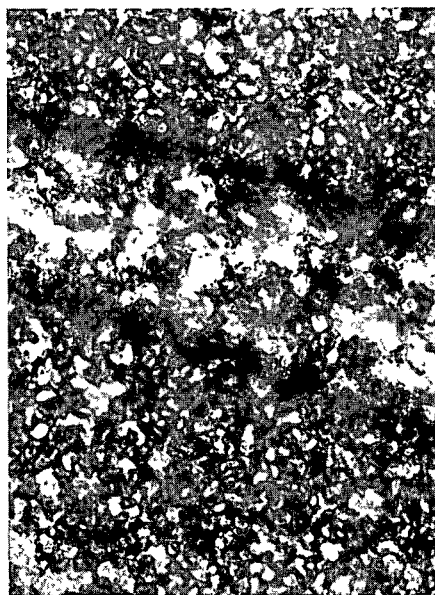
1



2



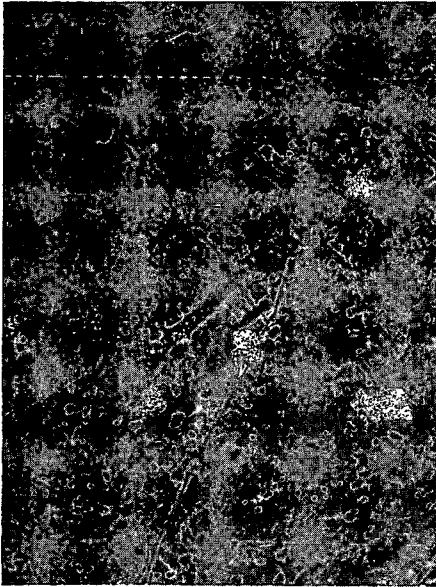
3



4

**III tábla — Plate III**

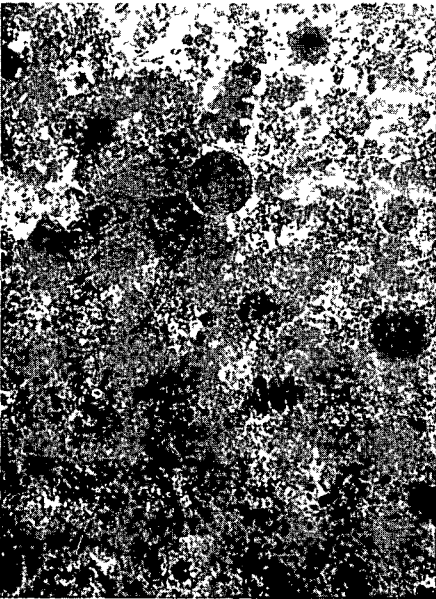
- 1 Szarukő vékonycsiszolata, Csóvár — Thin section of chert from Csóvár  
||N, 50×
- 2 Szarukő vékonycsiszolata, Csóvár — Thin section of chert from Csóvár  
† N, 100×
- 3 Radioláriás tűzkő vékonycsiszolata, Tata — Thin section of radiolarian  
flint from Tata  
||N, 100×
- 4 Radioláriás tűzkő vékonycsiszolata, Hárskút — Thin section of radiolarian  
flint from Hárskút  
||N, 200×



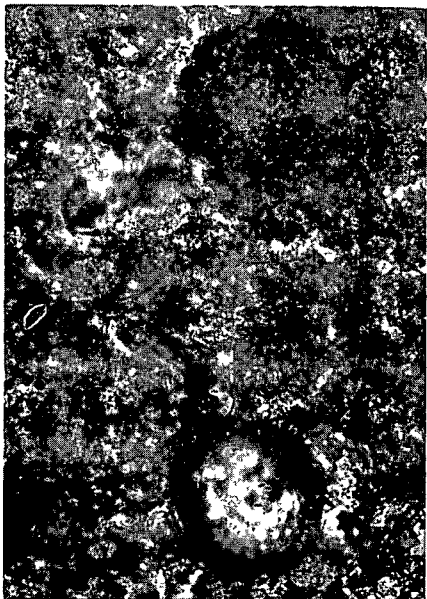
1



2



3



4