

# Siklós környéki díszítőkövek földtani és közetfizikai vizsgálata

TÖRÖK ÁKOS – BME Mérnökgeológiai Tanszék

## Összefoglalás

A Villányi-hegység két mezozoós díszítőkövét a siklói zöldkővet és a siklói sárga követ mutatja be a cikk. Az előbbi a középső triászba (Zuhányai Mészkö), míg az utóbbi a felső jurába sorolható (Szársomlyói Mészkö). A középső triász mészkö üledékképződési környezete külső illetve középső ramba volt. A felső jura mészkö ezzel szemben pelágikus mikrofaunával jellemezhető átülepített üledékeknek tekinthető. Mindkét kőzetre jellemző a nagy nyomószilárdsági érték (80 MPa körüli) és az alacsony alapvíztartalom. A szabálytalan dolomitos foltok és agyagos sztilolitok miatt azonban a siklói zöldkő időállósága gyengébb, ezért fagyra érzékenyebb. A pátos kalcittal kitöltött repedésrendszerek a két kőzet fizikai tulajdonságait és felhasználhatóságát kevésbé rontják le.

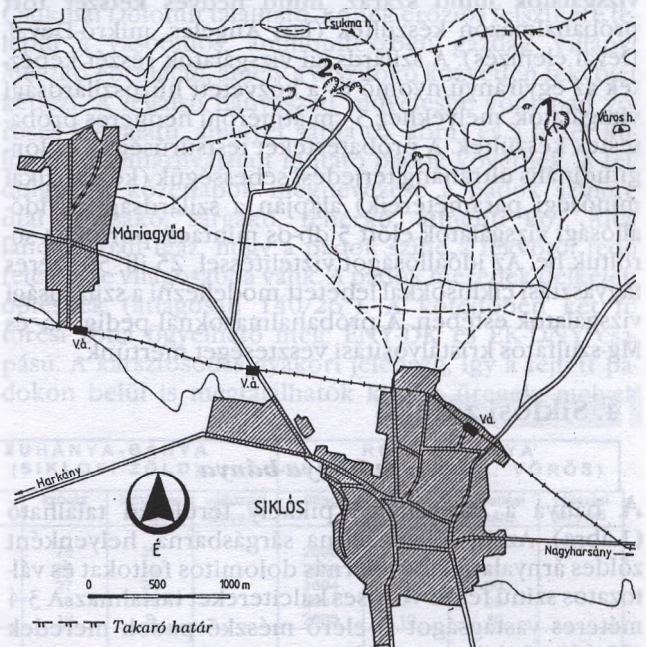
## 1. Bevezetés

A két jól ismert díszítőkövet típus közetfizikai és szedimentológiai vizsgálati eredményét mutatja be a cikk. A tanulmányozott kőzettípusok a Villányi-hegységben, Siklós környékén fordulnak elő. A kőfaragó iparban "Siklói zöld" és "Siklói rózsza" néven ismertek. A két kőzettípust és változataikat az 1960-as években és az 1970-es évek elején vizsgálták utoljára részletesen. Az azóta eltelt időszakban, mind a közetfizikai vizsgálati módszerek, mind az üledékföldtani módszerek sokat fejlődtek ezért indokoltnak látszott a két kőzet ilyen szempontok szerinti újra vizsgálata. Célként szerepelt az is, hogy a mérnöki gyakorlatban felhasználható fizikai paraméterek (pl. nyomószilárdság) geológiai hátterét is feltárjuk. Ezért a közetfizikai vizsgálatok adatait, a próbatetek törésképének és az üledékföldtani és diagenetika bélyegeinek figyelembe vételével értelmeztük.

## 2. Földtani viszonyok, kutatástörténet

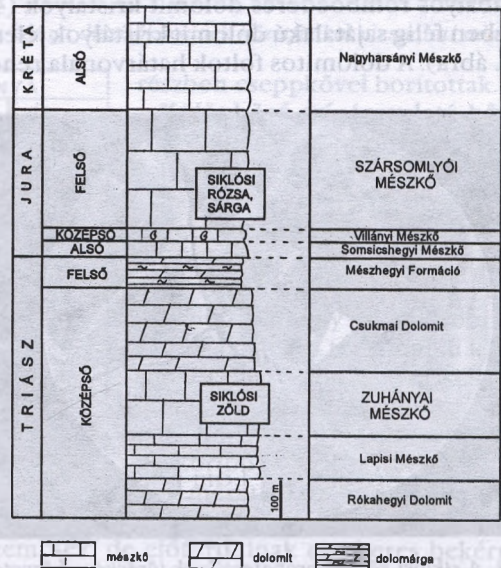
A tanulmányozott kőzettípusok a Villányi-hegységben, Siklós környékén fordulnak elő. A kőfaragó iparban "Siklói zöld" és "Siklói rózsza" néven ismertek. A "Siklói zöld"-et a Siklóstól ÉÉK-re található Zuhánya bányában fejtik, míg a "Siklói vöröset" és annak sárga "Siklói sárga" és fehér "Siklói fehér" változatát a Siklós és Mária gyűd között elhelyezkedő Rózsa-bányában művelik (1.ábra). A Zuhánya-bányában található kőzettípust a középső-triász korú Zuhányai Mészkö Formációba sorolják. Felső-jura Szársomlyói Mészkö Formációba tartoznak a Rózsa-bányában bányászott kőzetek (2.ábra). A kőzetváltozatok erősen cementáltak, jól polírozhatóak és ezért is kedvelt díszítőkövek.

A két díszítőkövet bányászata már a múlt században megkezdődött (Schafarzik, 1904). Az akkor működő Zuhánya-bányából a "kávé színű" kőzetet Budapestre is szállították az Országgház építkezéséhez. A sárga, jura díszítőkövet falburkolásra, faragott kőszobrászipari termékek előállítására használták, illetve zúzottkőként is alkalmazták. A Magyar Állami Földtani Intézet az



1. ábra. A Zuhánya-bánya (1.sz) és a Rózsa-bánya (2.sz) elhelyezkedése a Villányi-hegységben.

1960-as '70-es években a villányi díszítőkövek feltárására részletes kutatást folytatott, amelynek eredményei részben kéziratok formájában állnak rendelkezésre (Hetényi R., Nagy E., Nagy I.), illetve részben ehhez kapcsolódóan készült el a hegység triász képződményeit bemutató monográfia (Nagy E. és Nagy I. 1976). A Villányi hegység részletes földtani térképe még nem készült el, az utolsó a teljes hegységet bemutató publikált térkép Rakusz Gy. és Strausz L. (1953) nevéhez fűződik.



2. ábra. A siklói zöldkő és a siklói rózsza, illetve sárgakő a Villányi-hegység mezozoós rétegsorában.

### 3. Vizsgálati módszerek

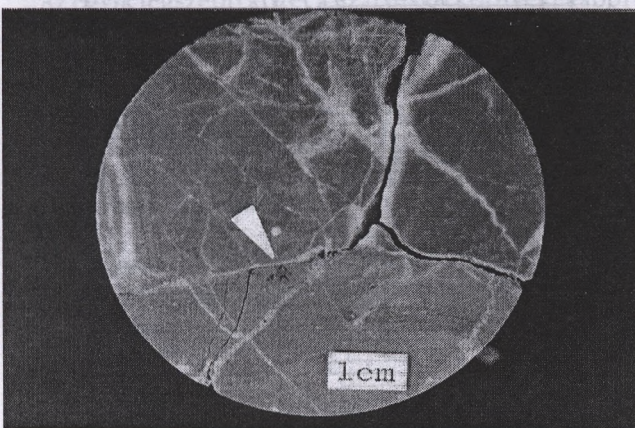
A földtani vizsgálatok során, a terepi adatgyűjtés mellett polírozott minták és vékonycsiszolatok is készültek a kőzetek üledékföldtani viszonyainak tisztázására. A kőzetfizikai vizsgálatokat a magyar szabványban leírt módszerek szerint készülték (MSZ 18291, MSZ 18282/2, MSZ 18278, MSZ 18289). A halmazszilárdsági vizsgálatok mind száraz, mind nedves kétszer tört próbahalmazon készültek (Los Angeles, mikro-Deval, Deval elemzés). A szilárdsági vizsgálatok részét képezték az egyirányú nyomó és a közvetett húzószilárdsági vizsgálatok, melyekhez 5 cm átmérőjű hengeres próbatetek készültek. A próbateteket testsűrűségük és longitudinális ultrahang terjedési sebességük (kőzetfizikai minőségi paramétereik) alapján a szilárdsági és időállósági vizsgálatok előtt 5 db-os mintacsoportokba sortoltuk be. Az időállóságot víztelítéssel, 25 ill. 50-szeres fagyasztási ciklusokkal lehetett modellezni a szilárdsági vizsgálatok estében. A próbahalmazoknál pedig Na- és Mg-szulfátos kristályosítási veszteséget mértünk.

### 4. Siklósi zöldkő

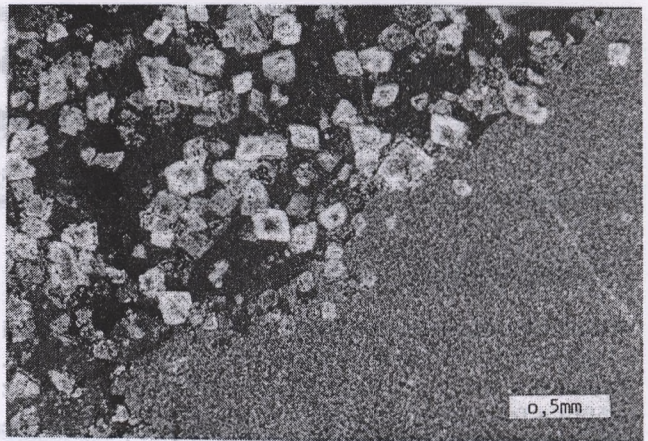
#### 4.1. Zuhány-bánya

A bánya a Város-hegyi pikkely területén található (1. ábra). Az itt feltárt barna sárgásbarna, helyenként zöldes árnyalatú kőzet barnás dolomitos foltokat és változatos színű fehér-vöröses kalcitereket tartalmaz. A 3-4 méteres vastagságot is elérő mészkő padok meredek (50-60°-os) délnyugati dőlést mutatnak. A padvastagság a rétegsorban felfelé fokozatosan (1-1,5 m-re) csökken. A legfelső padok szintjén már jelentős a karsztosodás. Az alsó bányaudvar keleti részében ÉNY-DK-i csapású vetőzóna mutatható ki, amely mentén a Zuhányai Mészkő érintkezik a fedő Csumai Dolomittal.

A Zuhányai mészkő igen változatos szín és padvastagságot mutat. A leggyakoribb kőzetváltozatok a barnásszürke, szürke illetve zöldes árnyalatú kőzetek. A kőzet foltos jellegét az alapanyagnál világosabb színű rendszerint kissé agyagosabb vagy dolomitos foltok adják (3. ábra). Ezek színe a sárgásbarnától a fakó rózsaszínig változhat, méretük rendszerint nem haladja meg a 20 centimétert. A dolomitos foltokban részben szabályos romboéderecs dolomit kristályok (4. ábra) részben félig sajtalakú dolomit kristályok jelennek meg (5. ábra). A dolomitos foltok határvonala rendszerint

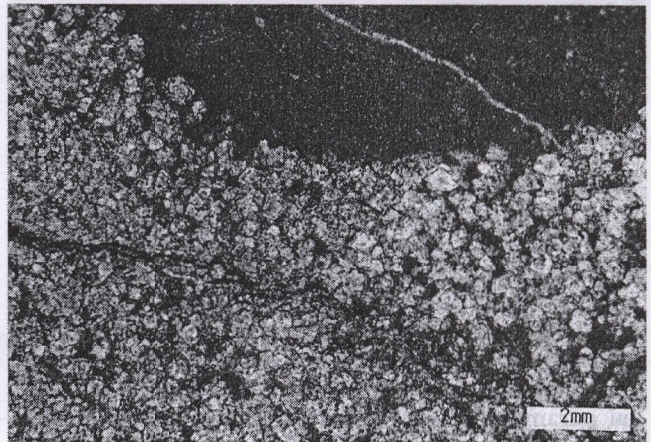


3. ábra. A siklósi zöldkő próbatestjének törésképe közvetett húzószilárdsági vizsgálat után. A kialakuló repedés (nyíl) a dolomitos határfelület mentén fut, ami a húzószilárdság csökkenésére utal.



4. ábra. Dolomitos folt és mikrites alapanyag határának csiszolatos képe. A dolomitos foltban szórطان elhelyezkedő szabályos dolomit romboéderek vannak, melyeknek a központi része zárványdús, pereme pedig tiszta. Zuhány-bánya

sztilolitos. Makrofossziliák közül a bányában elsősorban brachiopodákat (*Coenothyris vulgaris*) és kagyló héjtöredékeket lehet találni. A kőzet anizuszi korát konodonták alapján határozták meg (Bóna 1976). Csiszolatan jellemzően mikrites alapanyagú szövettípusok jellemzik (mudstone/wackestone).



5. ábra. Szabályos és félig sajtalakú dolomit kristályok megjelenése a dolomitos foltban. A dolomitos foltot utólagosan egy kalcittal kitöltött repedés vágja át. Zuhány-bánya.

Ahol nagyobb mennyiségű héjtöredék van ott a héjtöredékes floatstone mikrofácies a jellemező (Török Á. 1989). A kőzetet sűrűn átjárják a fehér, ritkábban vörös kalcittal kitöltött repedések. Ezek mellett még sárga és vöröses-zöldes agyagos kitöltésű sztilolitok is megjelennek.

#### 4.2. Üledékképződési környezet, diagenézis

A Zuhány-bányából származó triász mészkővek üledékföldtani vizsgálata alapján a kőzet képződési környezete egy karbonátos rámpa volt (Török Á. 1989). Ezen a rámpán a köfejtőben feltárt kőzetek valószínűsíthetően a sekélyebb régiókban alakulhattak ki. A kőzet jellegzetes foltosságát részben az eredeti üledékképződési viszonyoknak köszönheti, részben az utólagos dolomitosodás okozza. Az üledékképződéssel egyidős foltosságot a félig megszilárdult üledék áthalmazódására vezethetjük vissza (intraklaszt jellegű breccsásodás). Ennek a folyamatnak a során alakultak ki a szürkés és zöldes árnyalatú foltok (innen jön az elnevezés "zöldkő"). A sárga színű foltok a röntgendiffrakciós

elemzések alapján dolomitosak. Ez a dolomitosodás az üledékképződést követően ment végbe (Török Á. 1989).

A kőzet dekorativitását növelő fehér és vöröses kalcitos, fehéres, kissé dolomitos repedés hálózat még későbbi, a kőzettel válást követő folyamatok (ún. epidia-genetikus folyamatok) eredménye. Itt nagyrészt a repedések mentén vándorló oldatokból kivált kalcit, alárendeltben dolomit jelentkezik. A repedések kialakulása több fázishoz köthető. A vizsgálatok alapján legalább 5 repedés generációt lehetett elkülöníteni (Török Á. 1997). A repedések ugyanakkor jól cementáltak és általában nem rontják a kőzet polírozhatóságát. Ez alól kivételt képezhetnek a koponya-varrat jellegű sztililitok, melyek agyag tartalmuknál fogva kipereghetnek polírozás hatására.

### 4.3. Kőzetfizikai értékelés

A "Siklói zöld" kőzetfizikai vizsgálata alapján 0.5%-nál kisebb alapvíztartalommal rendelkezik. A testsűrűsége 2700 kg/m<sup>3</sup> körüli. Az egyirányú nyomószilárdsága 70 és 80 MPa között változik, amely azonban fagyasztás hatására lecsökkenhet 53 MPa-ra is. A húzószilárdsági értékei 7,3 és 4,4 MPa között változnak (légszáraz és fagyasztott minták) (1. táblázat). A próbatestek töréseképe és szilárdsági adatainak összevetése alapján megfigyelhető, hogy az üledékképződéssel összefüggő foltság csökkenti a kőzet szilárdságát, a dolomitos foltokhoz hasonlóan. A jól cementált, pátos kalcittal kitöltött repedések esetében ilyen közvetlen hatást nem lehetett kimutatni.

Mindezek alapján a "Siklói zöldkő" a kőzetfizikai besorolását tekintve ún. nem fagyálló kőzetek közé sorolható. Jó polírozhatósága és gyenge fagyállósága miatt leginkább belső burkolatok készítésre

## 5. Siklói rózsá-, sárga- és fehérkő

### 5.1. Rózsá-bánya

A Rózsá-bánya a Zuhánya-bányától Ny-ra a Csukmai pikkely területén helyezkedik el (1. ábra). A Szársomlyói Mészke Formációba sorolható díszítőkövet a kőfejtő négy, egyenként 6 m körüli vastagságú padban tárja fel a kőfejtő. A díszítőkövet padok fekvőjében a középső triász Csukmai Dolomit található. Ennek eróziós felszínére települ a vasoidos, ammoniteszben gazdag Villányi Mészke Formáció, amely a díszítőkövet közvetlen fekvőjé képezi. A legelső bányászati művelésbe vont pad vöröses árnyalatú, amelyet sárga (6. ábra) és a fehér különböző színárnyalatait mutató padok követnek. A feldolgozott kőzetlapok megnevezése a padok színére utal (rózsakő, sárgakő, fehérkő, átmenti kő). Általánosságban igaz, hogy a padok színe a fekvőtől fedő felé egyre világosabbá válik. A padok meredek délkeleti dőlésűek (átlagosan 140/26°). A kőfejtőben két fő törési zóna figyelhető meg: ÉNY-DK és ÉK-DNY csapású. A karsztosodás gyakori jelenség, így a fejtett padokon belül is megtalálhatók kisebb üregek, melyek

KŐBÁNYA	ZUHÁNYA-BÁNYA (SIKLÓSI ZÖLD)				RÓZSÁ-BÁNYA (SIKLÓSI SÁRGA, VÖRÖS)			
	átlag	szórás	ismétlési szám	változási tényező	átlag	szórás	ismétlési szám	változási tényező
<b>Kőzetfizikai vizsgálat</b>								
<b>TESTSŰRŰSÉG (kg/m<sup>3</sup>)</b>								
légszáraz	2702	25	39		2690	13	40	
kiszáritott	2693	26	19		2684	15	20	
vízrel telített	2708	27	29		2694	9	30	
25 fagyasztási ciklus	2708	18	19		2694	9	20	
50 fagyasztási ciklus	2710	19	9		2695	10	10	
<b>VIZTARTALOM (V %)</b>								
alapvíztartalom	0.34	0.22	19		0.14	0.04	19	
vízrel telített	0.66	0.43	29		0.34	0.09	30	
vízrel telített 25 fagyasztás után	0.70	0.49	19		0.35	0.06	20	
vízrel telített 50 fagyasztás után	0.91	0.72	9		0.43	0.12	10	
<b>ULTRAHANG TERJEDÉSI SEBESSÉGE (km/s)</b>								
légszáraz	6.356	0.361	39		6.482	0.265	40	
vízrel telített	6.100	0.248	29		6.191	0.161	30	
vízrel telített 25 fagyasztás után	6.098	0.254	19		6.174	0.158	20	
vízrel telített 50 fagyasztás után	6.245	0.194	9		6.468	0.205	10	
<b>HÚZÓSZILÁRDSÁG (MPa)</b>								
légszáraz	7.23	1.54	5		5.97	1.68	5	
vízrel telített	6.89	2.28	5	0.95	7.24	1.17	5	1.21
vízrel telített 25 fagyasztás után	5.15	1.94	5	0.71	5.95	1.04	5	1.00
vízrel telített 50 fagyasztás után	4.37	0.63	4	0.60	5.94	1.40	5	1.00
<b>NYOMÓSZILÁRDSÁG (MPa)</b>								
légszáraz	79.23	11.81	5		79.68	8.81	5	
vízrel telített	73.91	21.14	5	0.93	83.31	17.95	5	1.05
vízrel telített 25 fagyasztás után	52.97	10.68	5	0.67	72.13	12.81	5	0.91
vízrel telített 50 fagyasztás után	79.05	12.43	5	1.00	71.93	8.40	5	0.90
<b>RUGALMASSÁGI MODULUS (GPa)</b>								
légszáraz	38.55	4.93	5		40.55	3.68	5	
vízrel telített	34.64	7.05	5	0.90	47.00	22.03	5	1.04
vízrel telített 25 fagyasztás után	40.33	19.38	5	1.05	42.67	8.98	5	1.05
vízrel telített 50 fagyasztás után	49.97	13.99	5	1.30	35.50	6.56	5	0.88

1. táblázat. A Zuhánya-bánya és a Rózsá-bánya díszítőköveinek kőzetfizikai vizsgálati adatai.

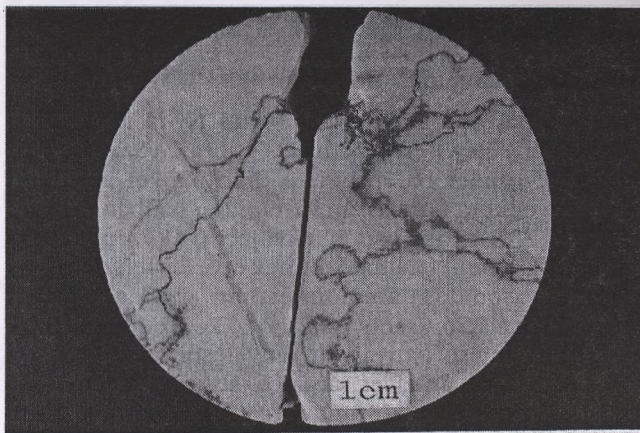
	ZUHÁNYA-BÁNYA			RÓZSÁ-BÁNYA		
	EREDMÉNYEK	ÁTLAG	EREDMÉNYEK	ÁTLAG	EREDMÉNYEK	ÁTLAG
Los Angeles aprózódási veszteség (m %)	20.70	20.90	20.80	24.80	24.90	24.85
Hummel aprózódási vesz. (m %)	63.41	64.74	64.08	64.47	67.12	65.80
mikro-Deval aprózódási vesz. (m %)						
száraz	4.97	6.02	5.50	6.77	6.93	6.85
vizes	8.90	9.79	9.35	8.96	9.22	9.09
Szulfátos kristályosítási veszteség (m %)						
Na-szulfát	5.58	10.33	7.96	4.67	6.98	5.83
Mg-szulfát	6.71	8.35	7.53	4.71	9.48	7.10

2. táblázat. A Zuhánya-bánya és a Rózsá-bánya díszítőköveinek halmazszilárdsági vizsgálati eredményei.

használható fel. A kőzetből készített próbahalmazok vizsgálata azt mutatja, hogy a "B" csoportba sorolható a Magyar Szabvány szerinti besorolásban (2. táblázat). Ennek alapján a bányászati mellékterméke zúzott kőnek felhasználható.

részben cseppkövel borítottak.

Különböző színárnyalatú kőzetváltozatokban gyakran megfigyelhető a foltság. Ezt az okozza, hogy a kőzettel alkotó kis méretű lekerékített bekéregzett szemcsék (mikroonkoidok) között különböző kristálméretű cement található. Csiszolatban jól látszik, hogy a mikroonkoidok között található teret finom karbonát (mikrit) illetve durvább kristályos karbonát (pátit) tölti ki (mikroonkoidos packstone és grainstone szövet leggyakoribb) (7. ábra). A mikroonkoidok mérete 0,02 mm és 0,30 mm között változik. Leggyakoribbak a többszörös bekéregzéses szemcsék, de előfordulnak egyszeres bekéregzést (mikrit burok) mutató, illetve félholdhoz hasonlatos szemcsék is (8. ábra). A mikroonkoidok szemcse aggregátumokba is tömörödhetnek. A makrofossziliák



6. ábra. A siklósi sárgakő próbatestjének törésképe közvetett húzószilárdsági vizsgálat után. A kialakuló repedés a sztililitoktól független lefutású, ami arra utal, hogy a sztililitok nem csökkentik jelentősen a húzószilárdságot.

közül krinoideák, brachiopodák, ammonitesz és csiga héjtöredék jelennek meg a kőfejtőben feltárt kőzet-típusban. Mikroszkóp alatt szembevető a pelágikus mikrofosziliák nagy egyedszáma. Ezek a mikroonkoidok magjában és a mikrites mátrixban is megjelenhetnek.

A legjellegzetesebb bélyegei a Rózsa-bányából származó díszítőköveknek a vörös, zeg-zugos lefutású sztililitok. Ezek mellett több generációs áttetsző (víz-tiszta) és fehér, illetve vörös kalcitos repedéskitöltések teszik igazán dekoratívvá a kőzetet. A sztililitok és a kalcitos repedések is késői diagenetikus folyamatok során keletkeztek (Török Á. 1989). A nagyfokú cementációra utal a minimális alapvíztartalom és porozitás (0,5% alatti).

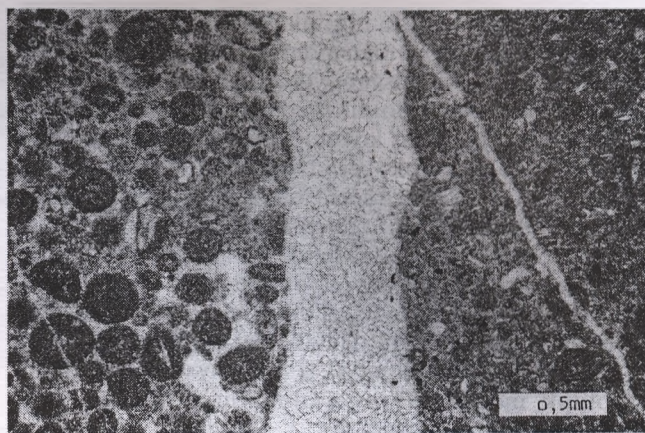
### 5.2. Üledékképződés

A Rózsa-bányából származó díszítőkövek egy olyan tengeri környezetben keletkeztek, amelyre a folyamatos áramlások, üledék áthalmozódások jellemzők. A mikroonkoidok magjában gyakoriak a nyílt tengeri (pelágikus) ősmaradvány töredékek. Az ősmaradványokat még ammonitesz töredékek, brachiopodák és kagylók is képviselik. A sekély átmozgatott vízre utaló mikroonkoidok és a mélyebb nyílt vízirégiókra jellemző pelágikus faunalemek együttes megjelenésében rejlik ellentmondást a Jenkyns (1972)-féle "pelágikus ooid" modellel lehet legjobban kiküszöbölni.

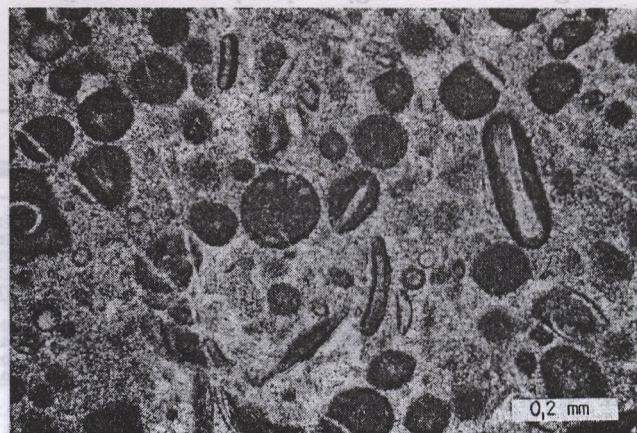
### 5.3. Kőzetfizikai értékelés

A "Siklósi rózsák" és sárga, illetve fehér változatainak kőzetfizikai vizsgálata alapján a kőzet testsűrűsége nagyon kis szórással  $2690 \text{ kg/m}^3$  körüli. Az egyirányú nyomószilárdsága  $80 \text{ MPa}$  körüli értéket mutat, amely azonban fagyasztás hatására csak kis mértékben csökken le ( $72 \text{ MPa}$ ). A húzószilárdsági értékei  $6 \text{ MPa}$  körüli értékeket mutatnak, amely értékek fagyasztás hatására sem csökkennek jelentősen (1. táblázat). A próbatestek törésképe, a törések lefutását, vizsgálva kitűnt, hogy a repedésrendszer olyan mértékben kitöltött, cementált, hogy nem befolyásolja jelentősen a törésképet. A szilárdsági értékek kisebb mértékű szórása viszont a szövet inhomogenitására vezethető vissza.

Mindezek alapján a "Siklósi rózsakő" a kőzetfizikai besorolását tekintve ún. mérsékelt fagyálló kőzetek közé sorolható. Jó polírozhatósága és dekorativitása miatt burkolatok készítésére használható fel. Külső alkalmazás esetén fennáll a veszélye annak, hogy fényét hamar elveszti. Mint tömbkő külső felhasználásra is java-



7. ábra. Mikroonkoidos grainstone szövetű és mikroonkoidos peloidos packstone szövetű rész csiszolatos képe. A pórusok cementtel kitöltöttek. A két különböző szövet határán egy áttetsző pátos kalcittal kitöltött repedés fut. S-XX fűrés,  $21,0 \text{ m}$ .

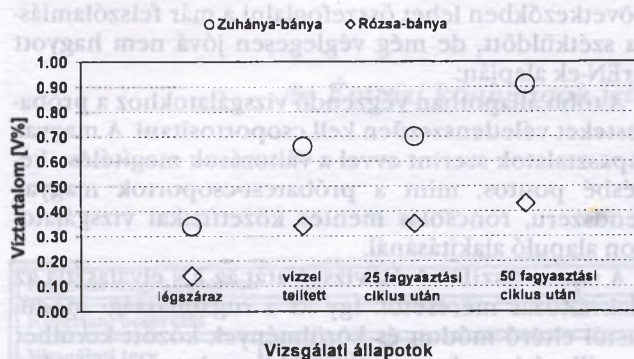


8. ábra. Különböző bekéregzett szemcsék (mikroonkoidok, peloidok) mikropátos cementben a Rózsa-bányából származó csiszolatban.

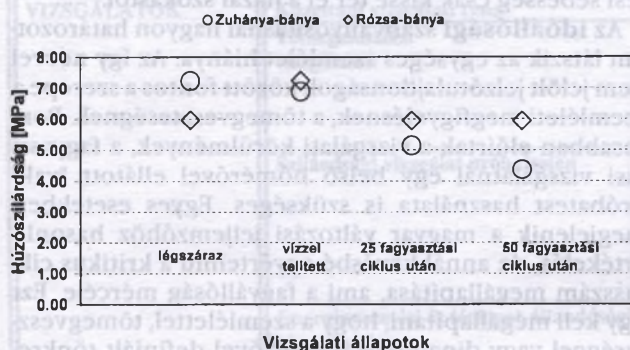
solt. A kőzetből készített próbahalmazok vizsgálata azt mutatja, hogy a "B" kőzetfizikai csoportba sorolható a Magyar Szabvány szerinti besorolásban (2. táblázat). Ennek alapján a bányászati mellékterméke zúzott kőnek felhasználható.

## 6. Kőzetfizika üledékföldtan és diagenézis kapcsolata

A Zuhányai Mészakő kőzetfizikai tulajdonságai nagyobb szórást mutatnak, mint a Szársomlyói Mészakő adatai (1. és 2. táblázat). Ennek oka a siklósi zöldkő változatosabb litológiai felépítésében keresendő. A nagyobb vízfelvétele és alapvíztartalom az agyagos foltoknak, repedés-kitöltéseknek illetve a dolomitos foltoknak tulajdonítható (9. ábra). A késői kalcitos repedéskitöltések úgy tűnik nem befolyásolják jelentősen a törésképet és a nyomó- és húzószilárdságot sem csökkentik szignifikánsan (10. ábra). A siklósi sárgakő vörös sztililitjai nem csökkentik jelentősen a kőzet szilárdságát, hiszen a törési kísérletek során kialakuló repedések nem a sztililitok mentén jöttek létre (6. ábra). Mindezek alapján úgy tűnik, hogy az agyagos repedéskitöltések és dolomitos foltok a kőzetek szilárdságát nagyobb mértékben csökkentik (3. ábra), mint a pátos kalcittal teljesen kitöltött repedések. A mikroszkópi képet tekintve a mikrites alapanyagú Zuhányai Mészakő kőzetfizikai tulajdonságait jobbnak várnánk, mint a mikroonkoidokat tartalmazó részben mikrites részben pátos cementáció



9. ábra. A víztartalom változása a különböző vizsgálati állapotokban a Zuhányabánya és a Rózsaabánya díszítőköveinél.



10. ábra. A húzószilárdság változása a különböző vizsgálati állapotokban a Zuhányabánya és a Rózsaabánya díszítőköveinél.

mutató Szársomlyói Mészköét. Az adatok alapján azonban a Szársomlyói Mészkö nagyobb szilárdságú és jobb kőzetfizikai paraméterekkel rendelkezik. Ennek oka az, hogy a szöveti inhomogenitást nem csak az üledékképzés

ződéskor kialakult tényezők, hanem utólagos diagenetikus folyamatok pl. dolomitizáció is okozhatja. Ezek alapján a következő főbb kőzetfizikai-üledékföldtani-diagenetikai összefüggést lehet megállapítani a két díszítőkö vizsgálatával kapcsolatban. 1) Az üledék összetétele fontos szerepet játszik a kőzetfizikai tulajdonságok mértékében (pl. agyag tartalom csökkenti a szilárdságot). 2) A diagenetikai folyamatok jelentősen befolyásolják a kőzetek fizikai tulajdonságait, növelhetik szilárdságát (pl. mikroonkoidok közötti pórusok cementációja) illetve csökkenthetik is azt (pl. dolomitizáció).

## Köszönet

Köszönettel tartozom a szakmai konzultációkért dr. Nagy Elemérnek, dr. Kleb Bélának, dr. Gálos Miklósnak és dr. Kertész Pálnak. Technikai segítséget nyújtott Árpás Endre László, Emszt Gyula, Kovács S. Béláné és Saskói Erzsébet.

### FELHASZNÁLT IRODALOM

- Bóna, J. (1976): Villányi-hegységi triász conodonták. *Geologica Hungarica Series Geologica*, Budapest, 17. pp 229-253.
- Jenkyns, H. C. (1972): Pelagic "oolites" from the Tethyan Jurassic. *Journal of Geology*, 80. 1. pp. 21-33.
- Nagy E. and Nagy I. (1976): A Villányi-hegység triász képződményei. *Geologica Hungarica, Series Geologica*, 17, pp 111-227.
- Rakusz Gy. and Strausz L. (1953): A Villányi-hegység földtana. *Földtani Intézet Évkönyve*, 41.2. pp. 1-43, Budapest.
- Schafarzsh F. (1904): A Magyar Korona Országai területén létező kőbányák részletes ismertetése. Budapest, 413 p.
- Török Á (1989): A Villányi hegység mezozoos díszítőköveinek szedimentológiai, kőzettani és kőzetfizikai vizsgálata. *Doktori értekezés, ELTE TTK*, 113 p.
- Török Á. (1997): Dolomitization and karst related dedolomitization of Muschelkalk carbonates, in South Hungary. *Acta Geologica Hungarica*, 40. pp 441-462.

# Az európai szabványok a díszítőkö-iparban

DR. KERTÉSZ PÁL – BME Mérműgeológiai Tanszék

A díszítőkövek felhasználásának alapvető segédletei a szabványok. Mivel az Európai Unió belső piaca előírja a közösségi szabványok alkalmazását, helyénvaló áttekinteni a szabványosítás állását ezen a területen. A hazai szabványosítás több előzmény alapján a hetvenes-nyolcvanas években végezte el ezt a feladatát: az Építési kőanyagok szabványsora szinte teljes rendszert alkotott, amelyben minden építési kőanyag kiválasztását, mintavételét, vizsgálatát és felhasználási cél szempontjából való értékelését szabályozta. Ez a rendszer összefüggő és hierarchikus volt, nem csak egy-egy vizsgálatot szabályozott, hanem teljes, összefüggő rendszert alkotott. Ezt jól ismerik azok, akik a díszítőkövek bányászatával, alkalmazásával, vizsgálatával foglalkoztak.

A magyar szabványok a táblázat szerinti egyszerű rendszert alkotják, 50-nél is több lapból állnak, az 18280-18297 szabványszámokkal. A díszítőköveket az Építőkö termékek között tartja számon a szabványsor.

Ennek a rendszernek az volt fő előnye, hogy egybefüggő, a szabványok teljes alkalmazását átfogó előírásokat adott, amely a - nem tudományos jellegű - tevékenység egészét felölelte. Ezeket a szabványokat - régi magyar alapokon - mintegy húsz évvel ezelőtt kezdték kidolgozni, és azokban figyelembe vették a nemzetközi gyakorlatban szokásos szabványosítási elveket és gyakorlatot.

A nemzetközi gyakorlatban a nemzeti szabványok mellett mintegy 30 évvel ezelőtt készültek el az első RILEM szabványok, amelyek kialakításában magyar szakértők is részt vettek, és amelyek alapját képezték a későbbi ISO és európai (EN) szabványoknak. Ebben sok magyar tapasztalatot is átvettek, de alapjában véve a DIN, AFNOR és BS szabványok voltak a legfontosabb alapok.

A magyar szabványsor ezektől elsősorban abban tért el, hogy nem egyedi szabványokat tartalmazott, hanem