

A díszítőkö-kutatás 25 évének eredményei

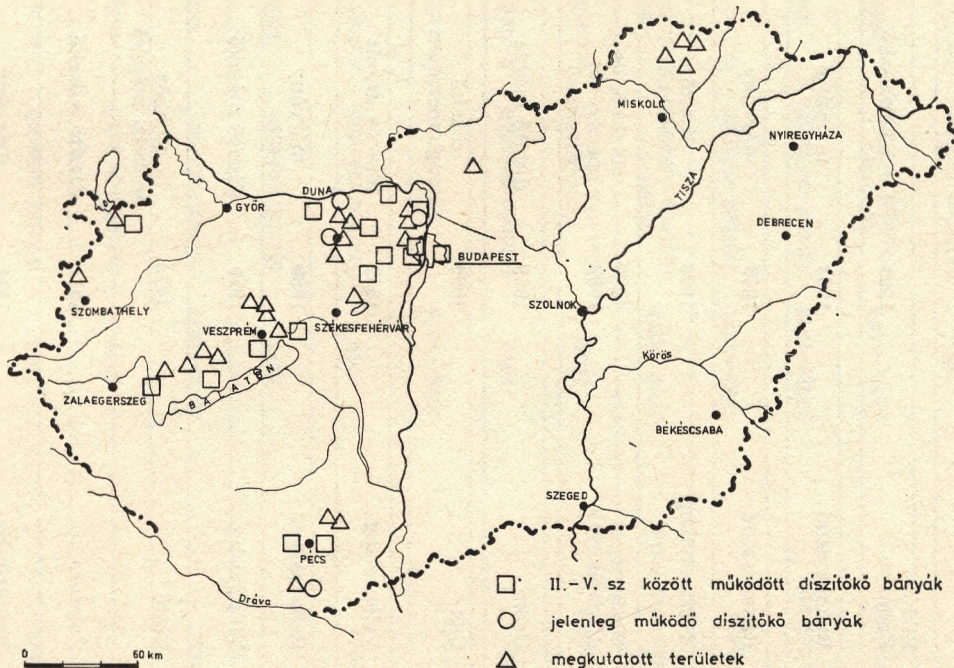
A vasbetonszerkezetek térhódításával a kőanyagok szerkezeti funkciója az építészetben háttérbe szorult, ezzel együtt azonban előtérbe került azok esztétikai (a tartószerkezeteket díszítő, ill. megvédő) funkciója. Elsősorban azon nyersanyagtipusok hasznosíthatóságának komplex vizsgálata került előtérbe, amelyek a külső és a belső terekben egyaránt alkalmazhatók. Az elmúlt 25 év során tisztázódtak a díszítőkövek kondíciói, kutatások metodikája és a tektonizáltság matematikai modellezése. A kőzetek esztétikai értékítélete napjainkban is általában szubjektív, térben és időben változó. A szakcikk a vázolt szempontok részletesebb taglalását 1. sz. ábra. *Díszítőkőbányák és megkutatott területek* és a díszítőkö-kutatások volumetrikus ismertetését tartalmazza.

Az építészet stílusainak változása, fejlődése, egymásba mosódása a történelem folyamán különböző igényeket támasztott az építészeti gondolatot megvalósító anyaggal szemben. A földrajzi lehetőségek determinálva a rendelkezésre álló anyagiakkal olyan feltételrendszert alkotnak, melyekre megfelelő a kor építészeti, képek voltak karaktert adni egész országrészeknek. A Kárpát-medence területén a preklasszikus kultúrák építészeti köemlékeket nem hagytak maguk után. A II. és V. század között viszont Pannónia területén az összes durva, illetve édesvízi mészkő-, néhány tömött mészkő-, homokkő- és Transzszilvániában a legtöbb már-

ványlelőhely művelve volt. (Nagyon közelítő számlálással is a jelzett időpontok között 23 díszítőkö kőbánya dolgozott a jelenlegi 8-cal szemben.) (1. ábra). A XIX. század végén vált el funkcionálisan a statika és a díszítés. A vas- és vasbetonszerkezetek háttérbe szorították a követ mint szerkezeti elemet, előtérbe helyezve az esztétikai élményt nyújtó, a tartókat felöltöztető és megvédő szerepét. A XX. század levegője néhány kőzetet kivonulásra kényszerített a nagyvárosokból, legalábbis Magyarországon, illetve Budapesten. (Az időközben kidolgozott konzerválási módszerek javították a helyzetet, de új anyagokon és nem műemlékeken alkalmazva költségei meghaladják a kemény, időtálló kőzetek árát).

Századunk II. felére az érdeklődés középpontjába a jól fényezhető tömött mészkövek, márványok, édesvízi mészkövek, valamint azok az eruptív kőzetek kerültek, melyek hosszú ideig képesek ellent állni az atmoszferillák hatásának.

Ezeknek a kivánalmaknak eleget téve indult meg 1963-ban az a kutatássorozat, mely egyrészt kataszterszerűen vette számitásba a lelőhelyeket (több száz indikációt megvizsgálva),



Díszítőkő-kutatók eredménye

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Lelőhely	Év	Nyersanyag	Kutatási módszer	Terület km ² -ben	Feltárt nyersanyag mennyisége m ³ -ben	Kutatás költsége Ft-ban	Kivitelező	Finanszírozó	A telep értéke E Ft-ban
Siklós Zuhánya	1963	tömbös mészkő	mélyfúrás	0,01	30 000	80 000	Kőfaragó V.	Kőf. V.	10 350
Rakacszend	1963	márvány	kutató művelés	0,02	50 000	100 000	Kőfaragó V.	Kőf. V.	3 500
Rakacszend	1965	márvány	mélyfúrás	0,5	400 000	960 000	OFKFBV	KFBH	28 000
Keszthelyi-hg.	1966	díszítő homokkő	mélyfúrás	4,2	900 000	670 000	OFKFBV	KFBH	135 000
Mestenses díszítőkövek	1967 1969	salakból és pernyéből díszítőkő	laborkísérlet	—	—	2 600 000	ELTE, Közvetlen T. Tatab.	Kőf. V. KFBH	—
Úröm	1968	díszítő márga	mélyfúrás	0,2	480 000	402 000	OFKFBV	KFBH	13 600
Cák	1968	díszítő konglomerátum	mélyfúrás	0,03	12 000	303 000	OFKFBV	KFBH	8 400
Velencei-hg.	1969	tömbös gránit	mélyfúrás	0,1	—	156 000	OFKFBV	KFBH	—
Rakacszend	1969	márvány	mélyfúrás	0,02	—	250 000	FTV	KFBH	—
Villányi-hg.	1970	díszítő mészkő	mélyfúrás	14,0	előzetes fázis	3 310 000	OFKFBV	KFBH	—
Süttő	1970	tömbös édesvízi mészkő	mélyfúrás	0,5	19 877 000	1 020 000	OFKFBV	KFBH	236 602
Solymár	1971	díszítő mészkő	mélyfúrás	0,03	460 000	455 000	Vízutató és Fűró V.	KFBH	31 500
Szendrőlci-hg.	1971	márvány	mélyfúrás	0,02	300 000	254 900	OFKFBV	KFBH	15 000
Tapoica	1971	díszítő tömbös mészkő	mélyfúrás	0,04	—	360 000	OFKFBV	KFBH	—
Kádárta	1973	tömbös édesvízi mészkő	mélyfúrás	0,04	—	206 000	OFKFBV	KFBH	—

1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Litér	1973	díszítő diabáz	árkolás	0,01	—	70 000	FTV	KFH	—
Tornanádaska	1976	díszítő mészkő	kutató művelés	0,03	132 000	600 000	Kőfaragó V.	KFH	27 044
Siklós Róza	1977	tömbös mészkő	mélyfúrás	0,4	1 190 800	1 070 000	OFKfV	KFH	639 000
Kataszter	1972—1977	díszítőkövek	felmérés	30 000	—	726 000	ELTE OFKfV	Kóf. V. KFH	—
Zirc	1977	díszítő mészkő	mélyfúrás	0,5	—	1 308 500	OFKfV	KFH	—
Borzavár	1978	tömbös mészkő	kutató művelés	0,01	12 000	900 000	Kőfaragó V.	KFH	20 000
Feked Bátapáti	1978—1979	szenit	mélyfúrás	0,01	—	263 000	OFKfV	KFH	—
Komjáti	1979	tömbös mészkő	kutató művelés	0,01	—	218 000	Edelenyi Költségvetési Úz.	KFH	—
Alsóvadács	1979	tömbös édesvízi mészkő	kutató művelés	0,05	—	200 000	MÁFI	KFH	—
Csákánykő-puszta	1980—1982	díszítő tömbös dolomit	mélyfúrás kutató művelés	0,01	20 100	129 000	Kőfaragó V. OFKfV	KFH	6 050
Dörgicse	1981—1982	tömbös mészkő	kutató művelés	0,06	70 000	757 000	Kőfaragó V.	KFH	4 200
Balatonhenye	1981—1982	díszítő dolomit	árkolás	0,01	—	378 000	Béke Mgtisz	KFH	—
Budakalász	1981—1982	tömbös édesvízi mészkő	mélyfúrás	0,03	1 243 200	751 000	OFKfV	KFH	466 200
Dér	1982	oszlopos andezit	kutató művelés	0,01	18 000	220 000	Zirc Mgtisz	KFH	3 600
Fertőrákos	1982	díszítő mészkő	mélyfúrás,	0,2	10 000 000	684 000	GEOKOMPLEX	KFH	345 000
Tardosbánya	1983—1986	díszítő tömbös mészkő	mélyfúrás kutató művelés	0,6	—	—	OFKfV	KFH	értékelés alatt

másrészt 32 lelőhelyen valamilyen kutató módszerrel részletesebb vizsgálat tárgyává tette az anyagot.

Elsők között kerültek tisztázásra a díszítőkővek kondíciói, majd ennek folytatásaként a kutatási módszerek, azok hatékonysága, s a tektonikai kép matematikai modellezése. A kondíciók szabványosítva lettek, a közetesztétikai értékelés általában szubjektív, térben és időben változó. Értékmérő tényezőként ezért a pontos tektonikai kép meghatározása került első helyre. Ez dönti el egy lelőhely műrevalóságát és függően attól, hogy a megkutatott készlet, valamint növekvő irányban az egyes tömbkö kategóriák összmenyiségéből képzett hányados milyen értéket képvisel, rangsorolódik a lelőhely.

Sajnálatos, hogy mélyfúrási technikánk fejlődése a díszítőkővek kutatásának speciálisabb igényeket támasztó irányában nem mozdult előre.

Sokszori kísérlet győzte meg a kutatókat, hogy a fúrómagok által szolgáltatott adatok legfeljebb a nyersanyag meglétéről, vagy hiányáról adnak információt, de annak mikrotektonikájáról szinte semmit.

A kutatóművelés, amennyiben az drótfúrással történik, korrekt ismereteket szolgáltat. Sajnálatos, hogy a 25 év alatt csak az egy borzavári kutatást sikerült így megvalósítani. (Az okok hasonlóak, mint amit a mélyfúrásokkal kapcsolatban felhoztunk). A jelenlegi „feiletségi” (vagy fejletlenségi) szinten a sorozatfúrás és feszítőrobbantás, vagyis a leghagyományosabb díszítőkö fejtechnológia, amivel a kutatóművelések lebonyolításra kerülnek, illetve kerültek. A szabaddá váló rétegfelszíneken és metszeteken kerül felmérésre a kőzet repedeshálózata, majd kiszámításra a tömbkövek „várható-érték” mennyisége. Példaként a csákánykőpusztai kutatás számításait mutatjuk be. (A munka ELTE TTK Numerikus és Gépimatematikai Tanszékén készül).

Csákánykőpusztán a sztramatolitos (hasznosítható) és a megalódusos (improduktív) rétegek jól elkülöníthetők egymástól. A vizsgált területen 9 réteget vettek számításba 12,6 m összevastagsággal és 21087 m³ köbtartalommal.

A térfogat eloszlása — a sűrűségfüggvény adott intervallumokban kiszámított integráljának felhasználásával — a rétegenkénti térfogatra külön, majd a teljes térfogatra együttesen is meghatározásra kerül.

A jelenlegi tektonikai, illetve mikrotektonikai kép a kőzet diagenezisétől számított, időben felhalmozódott hatások eredményeként összegezzhető. A Laplace-Ljapunov féle centrális középérték-tétel szerint, ha egymástól független okok hatásai összeadódnak, és az egyes hatások nagysága az összeghez képest kicsi, akkor az összeg közelítően normális eloszlást mutat. Kérdés, hogy egyes hatások eredményeként a teljes V-térfogatból létrejövő rész köbtartalma, V hányadrésze? Természetszerű, hogy így

a hatások már nem egyszerűen kumulálódnak, hanem összeszorozódnak. A térfogat logaritmusára a tényezők logaritmusának összegével egyenlő, a logaritmus x-re tartozó hatások így összegeződnek, aminek következtében a logaritmus x eloszlása is a normális eloszláshoz közelít.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma^x} e^{-\frac{(\ln x - m)^2}{2\sigma^2}} \quad x > 0$$

x = térfogat (V)

m = térfogat logaritmusának várható értéke

σ = a térfogat logaritmusának szórása

Ebből a térfogat M(V) várható értékét és a D²(V) szórásnégyzetet meghatározva

$$M(V) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_0^{\infty} e^{-\frac{(\ln x - m)^2}{2\sigma^2}} dx = e^{m + \frac{\sigma^2}{2}}$$

$$D^2(V) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \int_0^{\infty} x e^{-\frac{(\ln x - m)^2}{2\sigma^2}} dx$$

$$dx = e^{2m + \sigma^2} = e^{2m + \sigma^2(\sigma^2 - 1)}$$

Kifejezve az m-et és a σ

$$m = \ln \frac{M^2(V)}{D^2(V) + M^2(V)}$$

$$\sigma = \sqrt{\ln \frac{M^2(V)}{D^2(V) + M^2(V)}}$$

Az M(V) és D²(V) mennyiségének meghatározása után az „m” és a „σ” már számíthatók. Meghatározhatók a térfogat sűrűségfüggvényének paraméterei, s a megkutatott kőzettömegben kiszámítható az igényelt mérettartományokra a térfogat várható eloszlása. A mérettartományok rögzítése gyakorlati indíttatású volt, a díszítőkö nemzetközi értéke, illetve a feldolgozó paraméterek szabták meg.

0,00—0,13 m ³ (építőkö)	19 995,2 m ³
0,13—0,25 m ³ tömbkö	767,2 m ³
0,25—0,50 m ³ tömbkö	249,7 m ³

(mely klasszikus értelemben díszítésre nem használható)

0,50—0,75 m ³ tömbkö	46,6 m ³
0,75—1,00 m ³ tömbkö	14,9 m ³
1,00—1,50 m ³ tömbkö	9,0 m ³
1,50—2,00 m ³ tömbkö	4,5 m ³

A műrevalósági mutató az egész telepre vonatkozva

$$\frac{19\,995,2}{1\,091,9} = 18,31 \text{ (összehasonlító adat)}$$

nak a siklósi zuhánya és Rózsa 6,72, illetve 9,31

értékét adjuk meg). A gazdaságosság alsó határa a díszítő tömbös dolomitok esetében 18—20 közötti érték. A fenti vizsgálati módszer a működő bányákba lett kidolgozva, ahol az ellenőrzés rövid időn belül elvégezhető volt. Az eredmények nagy pontosságú egybeesése bizonyította az elgondolás létjogosultságát, ezért 1974-től néhány kutatást leszámítva ezeket a vizsgálatokat minden esetben elvégeztük.

Az országos felmérést, amely az összes potenciálisan számításba vehető lelőhelyet tartalmazza — 9 kötetre terveztük. 760 előfordulást kívántunk megvizsgálni. Előzetesen 3 kötetben rögzítettük a kondíciókat, 2 kötetben pedig 40 megvizsgált terület adatait gyűjtöttük össze. A munka így sokkal nagyobb terjedelműnek mutatkozott, mint az eredeti elképzeléseinkben szerepelt. Nehezen volt összehangolható az alvállalkozók munkája, ezért a KFH úgy döntött, hogy a formációkutatások részévé teszi a további felméréseket. Az elgondolás helyességét az eddigi eredmények igazolták. Az 1980—83. között végzett munkáról a Földtani Kutatás XXVIII. évf. 3. számában közöltek cikket a szerzők, dr. Kéri J. és dr. Konda J.

A Kőfaragó Vállalat 1963-ban önállóan kezdte meg saját mélyfúró berendezésével a díszítő kövek kutatását. 1965-ben vette át a kutatások finanszírozását a KFH.

Az 1. sz. táblázatban foglaltuk össze az 1963-tól eltelt időszak kutatásának eredményeit.

Az értékelt periódus alatt 24 419 480 m³ nyersanyagot tártak fel, a kutatási költség 19 401 400,— Ft-ot tett ki. A feltárt nyersanyag 1 993 052 000,— Ft értéket képvisel, amely összességéből eddig 41 400 000,— Ft-ot aknáztak ki.

A díszítő kövek keresletváltozását, mivel az nagyon sok tényezőtől függ, előre jelezni nehéz. Az eruptív kőzetek iránti nagyfokú érdeklődés nem kis erőfeszítésre készítette a Kőfaragó Vállalatot, mind a feltárás, mind az importálás területén. A mesterségesen létrehozható díszítő kövek kutatási munkáit is ez az igény indította. Ugyanakkor 1986-ban részlegesen fel kellett függeszteni a dunaalmási gránitfeldolgozó üzem tevékenységét, a kereslet drasztikus csökkenése miatt.

A különböző színű kőzetek iránti igények változása időnként már a ruháipart idézik. (Azal a különbséggel, hogy itt még előrejelzések sincsenek, amik esetleg támpontot szolgáltatnának).

A díszítőkövbányászat a feldolgozó ipar igényeinek mintegy 60%-át képes hazai forrásokból kielégíteni. Figyelembe véve, hogy műre érdemes márványelőfordulásunk nincs, ezt az arányt látványosan növelni nem lehet.

A Kőfaragó Vállalat az 1986-ban megnyitott két bánya mellé a legközelebbi jövőben további két új bánya megnyitását tervezi. Ezek együttesen 15—20%-kal lesznek képesek növelni az éves össztermelést.

Egy új bánya kiépítése 20—60 M Ft közötti költséget igényel, aminek előteremtése 1986—1990. között jelentős feladat.

Az ipar eleget kíván tenni az elvárásoknak.

A díszítőköv túl a tartósságán, magasrendű esztétikai élményt is nyújt.

A továbbiakban az építészek igényességén áll, hogy a három dimenzió térére fogalmazásakor milyen formában tudnak adni köveinknek funkciót és programot.

25-year achievements of searches for decorative-stone resources
by

Dr. A. Szabó

With progress in the use of reinforced concrete structures the structural function of stone materials in architecture has declined, but, parallel with this development, their aesthetic functions (decorating and conserving the supporting structures involved) have come into the fore. In the first place, a complex analysis of possible uses of such types of raw material has been increasingly stressed as may be used in both external and internal spaces. During the last 25 years the conditions of rentability of the decorative stone resources, the relevant exploration methods and the mode of mathematical modelling of tectonic deformations have been cleared. The aesthetic judgement of rocks at present is invariably subjective, widely varying in both space and time. The considerations just outlined are expounded in more detail and a volumetric account of the work done in the field of decorative stone exploration is given.

25 Jahre im Dienst der Ziersteinerkundung
von

Dr. A. Szabó

Mit der Expansion der Eisenbetonstrukturen wird die strukturelle Funktion der Steinmaterialien in der Architektur in den Hintergrund gedrückt und gleichzeitig damit tritt jedoch deren ästhetische Funktion (die Tragstrukturen verzierende bzw. die sie schützende Funktion) in den Vordergrund. Vor allem trat die komplexe Untersuchung der Möglichkeiten für die Nutzung jener Rohstofftypen in den Vordergrund, die sich sowohl in äusseren, als auch in inneren Räumen benutzt werden können. Während der vergangenen 25 Jahre wurden die Konditionen für die Ziersteinvorräte, die Methodik der Erkundungsarbeiten und die mathematische Modellierung der tektonischen Beanspruchung geklärt. Die ästhetische Beurteilung der Gesteine blieb im allgemeinen nach wie vor subjektiv, sich in Raum und Zeit verändernd. Der Aufsatz beinhaltet eine ausführlichere Darlegung der skizzierten Gesichtspunkte und eine volumetrische Bekanntmachung der Ziersteinerkundungsprojekte.

Достижения 25 лет в области поисков декоративных камней

Д-р А. Сабо

По мере распространения использования железобетонных элементов структурная функция каменных материалов в архитектуре вытесняется на задний план и одновременно с этим на передний план выступает их эстетическая функция (украшение подпорных структур или их защита, соответственно). При этом получило толчок комплексное изучение возможностей применения тех типов минерального сырья, которые могут применяться как во внешних, так и в внутренних пространствах. На протяжении прошедших 25 лет были выяснены кондиции запасов декоративных камней, методика их поисков и условия математического моделирования тектонических нарушений. Оценка эстетической ценности горных пород является как правило субъективной и по сей день, причем это изменяется в пространстве и во времени. В статье довольно детально рассматриваются вышеоцененные точки зрения и дается сводка объемов поисково-разведочных работ на декоративные камни.

(Folytatás a 60. oldalról)

A klub működési szabályzatának főbb pontjai:

- segítséget nyújt a tagok részére a miniatűr-könyv gyűjtéséhez, és a cseréhez,
- segíti a tagokat a külföldi cserekapcsolatok kialakításában,
- tagja lehet minden magyar állampolgár, aki a klub célkitűzéseit, szabályzatát elfogadja és betartja,
- a klub pártoló tagjai lehetnek azok, akik csak egyes kiadványok után érdeklődnek,
- a klub jogi tagjai lehetnek azok a vállalatok, intézmények, szervezetek (vagy helyi csoportjai), akik a klub tevékenységéhez erkölcsi támogatást nyújtanak és fenntartási költségeihez rendszeresen hozzájárulnak,
- minden tag köteles a vezetőség által megállapított tagdíjat fizetni, a klub kiadásainak fedezésére,
- az évi tagsági díj 100,— Ft, amelyet a tárgyév január végéig mindenki köteles befizetni (pártoló tagok 50%⁰-os tagdíjat fizetnek),
- a belépés után minden tag számozott tagsági igazolványt kap,
- a klub rendszeresen tájékoztatja tagjait a tervezett és megjelenő miniatűr-könyvekről,
- ha a tag 3 hónapig nem tesz eleget könyvtviteli kötelezettségének (évente átlagban

8—10 db könyv jelenik meg, jelenlegi átlagár 200,— Ft/db, dr. H. J. kiegészítése) a vezetőség a tagságot megszüntetheti,

- elhunyt tag jogait a családtag érvényesítheti (a tagsági viszonyt folytathatja),
- a klub tagjainak az anyagi lehetőség figyelembevételével legalább egy ajándékkönyvet juttat, amely saját kiadvány, vagy ennek hiányában könyvárusi forgalomban megjelenő könyv. Erre a tag csak akkor jogosult, ha tagdíját a tárgyév január végéig befizeti. Későbbi befizetés nem jár a tagság elvesztésével, de minden kedvezmény (illetmény, illetve ajándékkönyv) elvesztésével jár, vagyis a tagot a tárgyévben mint új belépőt kell kezelni.

Erre a tagok egy évi tagság után a második évben jogosultak. A pártoló tagok ajándékkönyvet nem kapnak, de a klub részükre kiadványaiból egy példányt biztosít.

Az eddig kiadott könyvekből és a klub tevékenységéből 1986. év végén kiállítás nyílik az OMBKE könyvtárában (Budapest V., Szt. István krt. 11.).

Belépési kérelemről és egyéb kérdésekről a klub elnöke ad felvilágosítást (Tóth Pál okl. bányamérnök, Borsodi Szénbányák, 3525 Miskolc, Kazinczy u. 19., telefon: 46-18461/212).

dr. Horn János