

Adalékok műemléki és díszítő kőanyagok mérnökgeológiájához

Kertész Pál

BME, Építőanyagok és Mérnökgeológia Tanszék, kerpal@freemail.hu

ÖSSZEFOGLALÁS: A dolgozat áttekinti a kőzetkörnyezet és a kőanyagok kapcsolatával, a kőanyagok származásával és sajátos tulajdonságaival kapcsolatos tapasztalatokat.

Kulcsszavak: kőzetfizika, műemlék, kőzetmállás.

1 A KUTATÁSOK CÉLJA ÉS MÚLTJA

A műemléki kőanyagok vizsgálata a tudomány fejlődése során eleinte csak a kőzettan tárgya volt, még nem fordítottak gondot az esetleges következtetésekre, amelyekre a kőzettani eredmények vezethettek. Magyarországon Schafarzik alapművében (1904) a kőbányák esetén néha említ építményt, de lényegében ilyen jellegű dolgozatok elsőként Papp Ferenc tollából jelentek meg a harmincas években. A műemléki kőanyagok mállásával és védelmével már Vendl Aladár. részletesen is foglalkozott már a húszas években. E területen a második háború után úttörő a nem földtani szemléletű Zádor Mihály professzor volt, akit követően mostanáig igen sokan foglalkoztak a mállás és kővédelem, konzerválás szakterületével. E dolgozat ezért nem is kíván a mállás és időállóság vagy egyéb vizsgálati módszerek tárgyalásával foglalkozni, hanem át kívánja tekinteni azokat a kőzettani szakmán túlmutató eredményeket, amelyek a műemléki kőanyagok elemzése során már ugyan nyilvánosságra kerültek, de ma is hasznosítható tapasztalatokat nyújthatnak. E terület tudományosan leszűrt eredményei legtöbbször olyan (például művészettörténeti, örökségvédelmi) kiadványokban jelentek meg, amelyek a mérnökgeológiával foglalkozókhoz gyakran nem is jutottak el, ezért megkísérlem a kőanyagok származására, sajátos tulajdonságaira vonatkozó példaként tekinthető eredményeket áttekintőleg sorra venni, megemlítve a részletes közlés fellelhetőségét is.

Egyedi kezdemények után a 20. század hetvenes éveiben Horler Miklós az akkori Országos Műemléki Felügyelőség keretében indította el az egyes műemlékek kőanyagának műemléken, majd kőtárakban való vizsgálatát. E célból jelen tanszéken jött létre az első kutatócsoport, majd pedig országosan egyre többen és többen foglalkoztak e kérdéssel, és számos közleményben jelentették meg eredményeiket.

Az átfogó, rendszeres tevékenység a Lapidarium Hungaricum kiadványsorozat készülő – részben már megjelent – köteteihez szolgáltatta a kőzettani adatokat. E szerteágazó tevékenység részben minden kőtári anyag szabatos kőzettani megnevezését is tartalmazza (Gálos és Kertész, 1981), így lehetőség nyílik a kőanyag származásának (bányahelyének) esetleges tisztázására is (Kertész, 1997).

A műemléki földtani-kőzetfizikai elemzés bevezethet a műemlék földtani környezetéhez való kapcsolatának részleteibe, az építőelemeket tekintve elemezheti azok elsődleges vagy másodlagos felhasználását, megkísérélheti a bányahely felkutatását és vizsgálhatja azokat a sajátos tulajdonságokat, amelyek adott esetben a kőanyag kiválasztásához vezettek. Ezekből a kapcsolatokból szeretnék egy néhány példát bemutatni, amelyekkel alkalmam volt személyesen is találkozni.

A műemléki kőanyagok elemzésétől elvárjuk, hogy közvetlen földtani-kőzettani adatok mellett

- a műszaki tulajdonságokra,
- a földrajzi adatokra,
- a műemlékek védelmével, fenntartásával kapcsolatos kérdésekre választ adjon, de bizonyos esetekben lehetőséget nyújtson,
- kulturális adatokat és összefüggéseket,
- történeti kapcsolatokat elénk tárni vagy más érdekességekre következtetni.

2 AZ ÉPÜLETSZERKEZET ILLESZÉSE A FÖLDTANI KÖRNYEZETHEZ

Az építmények a kornak szokásos műszaki megoldással készülnek, de egyes esetekben a mai szemlélőnek meglepő megoldások is ismeretesek. Például az athéni Parthenon tektonikus tömött mészkő sasbércre, az Akropolisz dombjára épült. E sasbérc vízszintesnek tekinthető felszíne nem volt elégséges a templom tervezett alapterületéhez, ezért píreuszi durva mészkő tömbökből egészítették azt ki. Ezt a legmélyebb helyén 14 m-t is elérő falazatot (kőakatot) szokták feltöltésnek nevezni. A píreuszi durva mészkő a hazai durva mészkőhöz hasonlóan kis szilárdságú, nagy alakváltozási képességű, így teherelosztó szerepe is volt. Ilyen párnaelemeket alkalmaztak akkor is, amikor a tömött mészkő teherbírása elégséges volt: mindig e tömbök biztosították a kapcsolatot a közettömeg és a szerkezet között. E mészkőtömbök vehették fel a földrengések energiájának egy részét is, melyek nyomait a romokon ma is megfigyelhetjük. Az alkalmazás célja a közvetlen, merev alaptest-közet illeszkedés helyett egy, az alakváltozást (pl. földrengéshullámok okozta elmozdulást) felvevő elem beépítése volt. Megállapítható ebből, hogy a Parthenon földrengésállósága a tudatosan használt kisszilárdságú közet tulajdonságain alapult.

3 A KŐANYAGOK SZÁRMAZÁSA

A kőanyagok származása annál könnyebben állapítható meg, mennél egyedibb a kőanyag jellege. Az elemzések kezdetén általában feltételezték a műemlékhez földrajzilag legközelebb eső kőbányát, mint bányahelyet. Az azonosítást nehezítette a másodlagos felhasználású kőanyagok jelenléte, mivel a másodlagos jelleg nem mindig szembetűnő. A korai magyar középkori építményeinkben megjelenő márvány legtöbbször kimutathatóan római eredetű és évszázadokkal beépítése előtt került e területre.

Ennek alapján a közet származásának elemzéséhez vizsgálni kellett az újonnan definiált *mértékadó földrajzi tartományt*, amelynek területéről az adott kor politikai, közlekedési viszonyai között a szállítás egyáltalán lehetséges volt. Így például a római Pannónia területén fellelhető görög márványok csak a római időkben kerülhettek ide, a magyar középkor idején e bányák már nem működtek. A mértékadó földrajzi tartomány igen nagy is lehetett: például Ausztrália déli településein található a 19. században Angliában kőből előregyártott és helyben összerakott épületek is.

Ciprus szigetén nincsen kőbányászatra alkalmas gránit, de ott ugyanolyan jellegű gránitoszlopok találhatóak, mint például a római Savariában, Szombathelyen, talán az itáliai Baveno bányájából.

Magyarországon a reneszánsz időszak vörös tömött (ma tardosinak nevezett) mészköve, az úgynevezett magyar vörösmárvány adott fel származási kérdést. Ismeretes, hogy az érett reneszánsz idején e kőanyag számos műemlékben található, de egyetlen teljes épületrész ebből a kőzetből csak az esztergomi Bakócz kápolna. Mivel az itáliai Verona, illetőleg a salzburgi Adnet környékén kőzettanilag és a földtani kort tekintve teljesen azonos kőanyag ismeretes, többen feltételezik e kőanyag itáliai származását, arra is gondolva, hogy a kápolna oltárának kőanyaga carrarai márvány. A krakkói Zsigmond kápolna és az ahhoz kapcsolódó irattári adatok elemzése az ott felhasznált vörös mészkő esetén egyértelműen magyar kőanyagra utal. Tudomásunk és saját vizsgálataink szerint eddig semmilyen adat sem szól a hazai eredet ellen.

3.1 Stonehenge kérdései

A régebbi korok közeteivel foglalkozók általában ismerik Stonehenge történelemelőtti korból származó együttesét. Az építmény célját illetően megoszlanak a vélemények, de az bizonyos,

hogyan kialakítása kapcsolódik az asztronómiához. Azt is lehet tudni, hogy a történelemelőtti korban két építési periódusa volt, kétféle kőanyagot alkalmazva (1. ábra). A két periódus között mintegy 500 év telt el, de a szerkezet központja azonos maradt.

A hely kiválasztása sem magyarázható jelenlegi ismereteink alapján. A felszín többé-kevésbé sík, nem alkot csúcsot, forrásnak vagy más természeti jelenségnek sem látni nyomát. Amit viszont biztosan lehet tudni, az a kőanyagok megnevezése és származása.

Az első építmény építőköve szilárd magmás kőzet, gránitoid vagy evvel rokon kifejlődésben. Ezt a kőanyagot legalább 200 km távolságból szállították ide. Nem tudjuk, hogy milyen szállítóeszközzel, a szakemberek szerint még a kerék ismerete előtt. Ez a „kék” kőzet szerepel általában gránitként a leírásokban (2. ábra). Elei határozottak, nehezen is faragható. Bányahelyét pontosan meg lehet állapítani.

A „szürke” kőanyag homokkő (3. ábra). Ebből készültek a nagy, több tíz tonnás, még álló kőtömbök is. Ennek bányahelyei alig 20-30 km szállítási távolságra helyezkednek el. A homokkő könnyebben faragható, felületéről a homokszemcsék a mállás során kiperegnek.

Eme épületnél tehát jól meghatározhatjuk a kőanyagot, a bányahelyet, de egyelőre nem ismerjük a kőkiválasztás elvét. A kelta áldozati köveket a kontinensen és az angol szigeteken általában gránitból faragták. Lehet, hogy ez magyarázza a nagy szállítási távolságot az első építménynél?



1. ábra. Stonehenge két eltérő korú kőszerkezetének látképe



2. ábra. A kék granitoid tömbje



3. ábra. A homokkő tömbje

3.2 Egy sokáig fel nem ismert kőzet, a budakörnyéki (budai) márga

A Horler Miklós által kezdeményezett kataszterezés-jellegű vizsgálatokban a simontornyai vár elemzésekor jelent meg először egy, az addig ismeretes kőzettani meghatározásokban nem szereplő kőzet, egy márga. Különálló volta miatt más műemlékekben is céltudatosan kerestük ezt a kőzetfajtát (Árpás et al. 1993) és megállapíthattuk, hogy ez a kőanyag az országban másutt is előfordul műemlékekben, de megnevezése és bányahelye ismeretlen volt a 20. század végéig.

Műemléki előfordulása kizárólag a Mátyás utáni Jagelló kor építményeiben azonosítható, eddigi adataink szerint nagyjából egy Buda-Vác-Nyírbátor- Bács-Siklós-Sümege-Esztergom határolta sokszögön belül. A kőzettani-öslénytani elemzés kimutatta, hogy e kőanyag az eocén időszak bryozoás és budai márga formációjából származik. A két kőzetfajta szabad szemmel nem különböztethető meg: feltehetően a márgák meszesebb rétegeit, tömbjeit használta fel a műhely. Az eddigi leírásokban tömöttebb fajtája márvánnyként is szerepel (Báthory Madonna), másutt homokkőként vagy mészkőként írták le.

Mivel a földtani leírásokban a „budai márga” elnevezés már foglalt és nem tartalmazhatja a bryozoás márgát ezt a kőzetet a felismerés után „budakörnyéki márga” elnevezéssel illettük. Sajnos ezt a nevet a későbbi említők nem alkalmazták és – félreérthetően – csak a budai márga elnevezést alkalmazták. Például az általunk részletesen elemzett 90 mintából 32 volt földtani értelemben vett budai márga, 18 bryozoás márga, 23 átmeneti jellegű és 17 esetben nem volt a jelleg tisztázható.

A kőanyag bányahelye nem ismeretes, de földtörténeti elemzés alapján ez a fajta együttes kőzettani kifejlődés Európában csak Buda-Óbuda területén lehetséges. Ebből az a következtetés is valószínűsíthető, hogy a kőanyagot erre a környékre telepített kőfaragó műhely(ek) dolgozták fel. Mivel ez a 16. század közepéig követhető nyomon, az is valószínű, hogy a vidéki székelyekre is innen szállították a feltehetően előre gyártott kőanyagot. A különböző lelőhelyek kötelemeinek alakja, méretei általában egyezők.

A lehetséges bányahelyek felkutatása nem vezetett pontosabb eredményhez, a lehetséges területen számos későbbi (például cementgyári) kőbánya tüntethette el a nyomokat, részben pedig a beépítés tette lehetetlenné a további részletes kutatást. A budakörnyéki, budai és bryozoás megnevezésű márga származása így valószínűsíthető Óbuda környékére.

3.3 *A Herkules mozaik Aquincumból*

A tanszéken talán a legelső, műemlékkel kapcsolatos kutatás (Mándy Tamás közreműködésével), az ötvenes évek első feléből. A mintavétel és a mikroszkópi vizsgálatok után a vizsgálatra kikészített mintaanyag a későbbiekben külső behatások következtében megsemmisült, így az eredmények részletes leíró publikálása sem történt meg. A feltett kérdés akkoriban is a mozaikok származása volt. A részletes mikroszkópi elemzés megállapította, hogy minden, a mozaikokban felhasznált kőanyag előfordult és a római korban is ismert volt Pannóniában. A fehér színt dachsteini mészkő szemcséi adták, de fel lehetett ismerni a gerecsei vörös, tömött mészkövet (ú.n. magyar vörösmárványt), eocén nummuliteszes és márgás mészkövet és egy fekete, tömött mészkövet is. Az egyéb színeket színezett üvegmassza adta.

Miután ismeretes, hogy a mozaikok fehér színét egyébként mindenütt a birodalom területén a márvány adta (Magyarországon például Szombathelyen), feltehető, hogy a mozaikok itt, Pannóniában készültek. Alexandriában, amit származásként sokszor említenek a mozaikokban minden fehér színű kőzet márvány.

3.4 *Újonnan bizonyított másodlagos felhasználás: az aacheni trónszék*

Nagy Károly aacheni székesegyházából régóta ismeretes a neki tulajdonított trónszék. Származásának meghatározására évszázadok óta tettek kísérletet, például a biblia Salamon királyának tulajdonítva azt.

Azt biztosan meg lehet állapítani, hogy a trón kőanyaga márvány, ami Aachen tágabb környezetében sem fordul elő (4. ábra). Így vagy a kész trónszéket vagy az építőkővet távolabbról kellett odaszállítani. A márvány származását részletes mintavétellel sem mindig lehet megállapítani. Azt – tulajdonképpen tudománytalan elméletek cáfolataképpen – biztosan megállapították, hogy az ülőke faanyaga valóban Nagy Károly idejéből származik. A kőanyag vékony-2-2,5 cm

vastag lapokból áll. Ilyen lapokat a római impérium idején környéki római kolóniákban általánosan használtak, például járófelületre, burkolatra.

A kőanyag másodlagosan felhasznált voltát az valószínűsíti, hogy megfelelő fény esetén a függőleges oldallapon egy malomjáték bekarcolt rendszere látszik (5. ábra). Malomjáték csak vízszintes felületen lehetséges, tehát a kőanyag valamikor – mindenestre a 18. század előtt – vízszintes helyzetű volt. Előfordulása itt tehát másodlagos. A másodlagos jelleget valószínűsíti a trónlépcső hengeres keresztmetszete, amit eszerint talán oszlopból alakítottak ki (6. ábra).



4. ábra. Az aacheni trónszék



5. ábra. A bekarcolt malomjáték



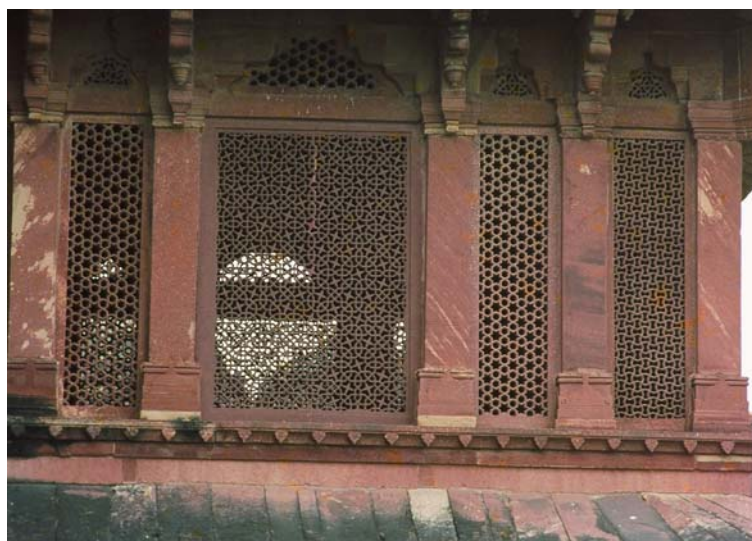
6. ábra. A trónlépcső íves foka

4 A KÖKIVÁLASZTÁS KÖZETFIZIKAI KÜLÖNLEGESSÉGEI

A köelem – mint minden építőanyag – a felhasználásnak megfelelő tulajdonságokkal kell bírjon: megfelelő szilárdság, időállóság, tagolatlan tömbméret minden gyakorlati felhasználásnál fontos. Egyes tulajdonságok azonban különleges jellegű felhasználást is lehetővé tesznek. Különleges lehet például a szín, a fény, a faraghatóság, a fényezhetőség. A tagolatlan tömbméret különlegessége legjobban az egyiptomi obeliszekben szembetűnő.

4.1 Az indiai homokkő

Az európai szemlélő gyakran csak az indiai ember türelmének tulajdonítja a faragványok finomságát. Az időnek ebben a kultúrkörben alig van értéke, de az európai homokkövek még a legnagyobb türelemmel sem faraghatók ilyen finomra. Ennek abban látják okát, hogy a homokszemcséket a homokkőben szinte körülveszik a finom szericitpikkelyek. Így a csillám jó hasadása hozzájárul ahhoz, hogy a finom formák kialakulhassanak, egyben megfelelő időállóságot is biztosítva (7. ábra).



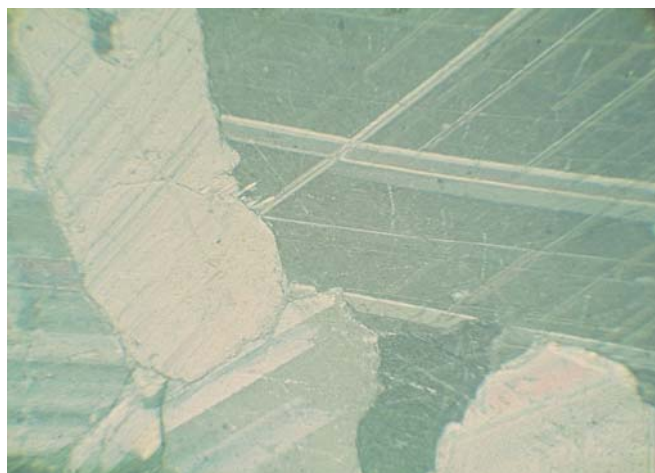
7. ábra. Fatehpur Szikri palotája, India

4.2 A márvány közfizikája

Évszázadok óta keverednek a márvány és a mészkő megnevezése és fogalmai, mostanáig zavart okozva a kereskedelemben és a felhasználásban. De mi is az, ami a márványt és a (tömött) mészkövet minőségileg ilyen mértékben elválasztja? (Kertész, 1999).

A márvány faraghatóságát és különleges márványfényét a kalcitkristályok belső hasadási felületei biztosítják (8. ábra). A márvány név ókori eredetű, akkor minden fényezhető (csillogó) kőanyagot márválynak neveztek. Az olasz kőfaragóipar mostanáig a gránitot is a márvány címszó alatt említi. A közettan tudománya az átalakult kőzetet ebből leválasztva nevezte el márválynak, evvel egy nevezéktani hibát elkövetve (marmorein: csillogni, görögül). Ezt a hibát szenvedti ma is a tudomány és az ipar.

A kalcitkristályokba a fény behatolva a hasadási lapokról vissza-visszaverődik, akár fokoatosan 4-5 cm mélységig a kőzetbe hatolva. A kőzet felületére érő fénysugár úgynevezett márványfénye attól függ, hogy mekkorák a kalcitkristályok és milyen sűrűn szabdalják át azokat a hasadás még meg nem nyílt lapjai. A márványfényhez hasonló jelenség csak az alabástromon észlelhető, de a gipszkristályok hasadása kevésbé jellegzetes, mint a kalcitoké. Alabástromból ritkán alakultak ki nagyobb, faragásra alkalmas tagolatlan tömbök, inkább műtárgyakon észleljük ezt a jelenséget.



8. ábra. A márvány fénymikroszkópos felvétele

A különleges faraghatóság is a kalcit hasadásainak következménye. Mivel a kalcit hasadása egy romboéder minden lapja mentén kialakulhat, a faraghatóság gyakorlatilag a tér minden irányában úgy lehetséges, hogy csak a hasadás menti csökkent nyírószilárdságot kell a faragónak legyőzni, ami kevés dinamikus hatást is kelt, tetszőleges irányú felület állítva elő.

4.3 *A színfakulás jelensége*

Közismert, hogy a szabadban beépített kőanyagok színe az idők folyamán fakul. Ezt a jelenséget sokan, sokféleképpen elemezték, de sem a kémiai sem a biológiai vizsgálatok nem vezettek mindig eredményre. Különösen jól észlelhető ez Magyarországon, a gerecsei (tardosi) vörös, tömött mészköveken (a művészettörténet szerinti magyar vörös márványokon). Erről azt tudjuk, hogy kültéren már néhány év, esetleg néhány hónap után a fénnyezéssel előállított mélyvörös szín halványodni kezd, és évtizednyi idő múltán egy halvány fehéres-szürkés-rózsaszínes felület áll már előttünk. A kőzet fakulása és mállási színváltozása ma már műszeres mérésekkel is pontosan követhető.

E fakulás megítélésünk szerint a felület oldódás okozta érdesedéséből adódik. A fénnyezett kőzetfelület színe a visszaverődő fénysugár szóródásával változik. Mennél tökéletesebb a fénnyezés, annál mélyebb a kőzet színe. Ez így marad mindaddig, amíg a felület egyenletesen sík. Amikor a felületi oldó hatások (pl. csapadék, pára) a felületet mindinkább érdesé teszik, a fény visszaverődése nem lesz egyenletes, a fényszóródás mértékének növekedésével halványul a szín. Ebből az is következik, hogy ha valamely átlátszó anyaggal bevonjuk a felületet újra homogén, sík felületet kialakítva, a fény visszaverődése és így a szín mélysége visszaáll.

Példakép szolgálhat a visegrádi reneszánsz kút esete (9. ábra). A fénykép kütelemét még Schulek János emelte ki és teljesen elszíntelenedve találta.

A hatvanas években a felületet kísérletképpen disznózsírral kenték át, ezt az állapotot rögzíti a fénykép. Sajnos fénykép nem bizonyítja, de azelőtt érdes és teljesen színtelen volt a most látható felület. Ezt a jelenséget a mai helyreállításoknál is alkalmazzák, csak már műanyagokat alkalmazva.

Hasonló jelenséget észleltünk az esztergomi Bakócz kápolnában. A nyolcvanas években a kápolnát csukott ajtóval védték hívők előtt és a – fizető – látogatók részére nyitották csak ki, más szellőzése a zárt térnek nem volt. Azt észlelték ebben az időben, hogy a kápolna belső, fénnyezett vörös mészkő felülete elhalványult. A megfigyelések (és műszeres mérések) szerint a zárt térben a lehelet párája miatt közel 100% relatív nedvesség alakult ki, ami a hideg falakra kicsapódott. Az így összegyűlő és lecsepegő víz a fénnyezett felületen oldás révén érdesedő felületet hozott létre és így bekövetkezett a fényszóródás jelensége. A szellőzés megoldásával a helyreállított felületeken a kifogásolható jelenség megszűnt.



9. ábra. Eredeti reneszánsz kútka, disznózsírral bekenve

4.4 Különleges szín: a bíborporfír színe

A kőanyagok színe igen változatos, a különböző célokra a művész (megrendelő?) egyéni ízlése és a lehetőségek szerint választhatta meg a megfelelő árnyalatot és kellő tapasztalattal a megmunkálás módját és az elhelyezést. A színes kőzetek között ismereteink szerint csak egyetlen akad, amelynek jellegzetes színe csak egy bányahelyen fordul elő. Ez a kőzet a bíborporfír (porfido rosso antico, vörös porfír). Magam már a hetvenes években figyeltem fel erre a kőzetre az isztanbuli (konstantinápolyi) császárszarkofágokat vizsgálva. A kőzetnek egyébként jelentős az irodalma is. A különböző szerzők véleménye megegyezik abban, hogy a kőzet felhasználása általában köthető valamilyen uralkodóhoz: császárhoz, istenséghez vagy más jeles emberhez (10. és 11. ábra).



10. ábra. Augustus császár, most Versailles



11. ábra. Bíborporfír oszlop, Róma

E porfír kőzettani nevén metaandezit, melynek a tanszéken történt kőzettani vizsgálata (1982) a külföldi szerzők adataival egyező, azaz porfíros szövetű, plagioklász és epidotot (piémontitot)

tartalmazó kőzetet mutatott, melynek színét a hematit mikrokristályai adják. Színmérését Marek I. végezte el. Kőbányája a mai Egyiptomban található, a Nílus és a Vörös tenger közötti, a római időkben Mons Porphyrites-nek nevezett hegységben. Ma a terület Dzsebel Dokhán (füstölgő hegy) néven őrzi a vulkánizmus emlékét.

A kőbányát a Krisztus utáni első és ötödik század között művelték, a római bányászat hírtelen szakadt félbe, ennek nyoma ma is megállapítható a szanaszét hagyott szerszámokból, félbehagyott tömbökből. Felhasználása azonban évszázadokkal túlélte a bányászat megszűntét (12. ábra), a bányahelyet csak 1822-ben fedezték újra fel. Párizsban 2004-ben nagy kiállításon mutatták be a múzeumok porfirból alkotott kincseit.

A kőanyag jól fényezhető, időálló. Sok megmaradt példányán némi hasonlóságot vélek felfedezni a bíborporfir és a bíborruházat között: gyakran borítja bíborruházat a márvány alakokat szobrokon is. A bíborruházat méltóságjelző volt az ókortól kezdve a mai római egyházig. Nem ismerjük azonban pontosan, hogy milyen is volt a bíbor színű kelme, a ránk maradt textiliák mind kifakultak. A bíborszint adó bíborcsigát a nagy kereslet miatt az emberiség kiirtotta. A Földközi tengerben valóban nincs is már bíborcsiga, de jelenlegi ismereteink szerint Közép-Amerikában még alkalmaznak kelmefestést egy másfajta puhatestű váladékából.

A ránk maradt leírások (pl. id. Plinius) szerint a kelme színezésekor a kagylókból nyert pácléből akkor kell kiemelni a kelmét, „amikor az a megfelelő színt” elérte. Így a bíborcsiga váladékából a zöldtől a skarlátvörösig mindenféle szín előállítható volt.

Mivel nem tudjuk, hogy milyen is volt a „megfelelő” szín, engedtessek meg a következtetés: *Ha a klasszikus ókorban is ismert és használt legalább több tucatnyi vörös színű kőanyag közül csak ez az egyetlen volt alkalmas méltóságjelzés céljára, akkor ezt a bíbor színt tekinthetjük az antik kelmék bíbor színének.*

Ehhez a következtetéshez adalék az is, hogy a porphyrogenetos (bíborban született) kifejezés többek szerint nem a kelmére vonatkozik, hanem a konstantinápolyi császári palota e bíborporfirral borított termére utal, ahol az utód a világra jött.

Napoleon idején már régóta műveletlen volt a bánya, de a római császárok utódjának mindenképpen porfir szarkofág járt (13. ábra). Az Invalídusok párizsi dómjában a hasonló, de nem azonos színű porfirt az orosz cár külön engedélyével hozták annak idején a mai Finnország területéről.



12. ábra. A tetrarchák, Velence



13. ábra. Napóleon síremléke, Párizs

HIVATKOZÁSOK

- Augustynowicz-Kertész 1982. A porfido rosso antico, az ókori bíborkő. Építőanyag XXXIV. 231-236
- Kertész 1982. A műemléki kőanyagok bányahelyeinek kutatása. Építés- építészettudomány, 1982/1-2, 193-228
- Gálos M., Kertész P. 1981. Műemlékeink építészeti kőanyagkatasztere. Műemlékvédelem, XXV. 241-245
- Árpás et al. 1993. Az ú.n. Budakörnyéki márga és jelentősége a magyar építészettörténetben. Horler emlékkönyv, Művészettörténet – műemlékvédelem IV. 239- 258
- Kertész 1997. Műemléki kőanyagok földtani-kőzettani elemzésének eredményei <http://www.kfki.hu/chemonet/hun/olvaso/geochem/muemlek.html>. 1-12
- Kertész 1998. Az athéni Akropolisz védelmének mérnökgeológiai-kőzettani elemei. Koppány Tibor emlékkönyv. Művészettörténet-Műemlékvédelem 561-567
- Kertész, 1998 Mikor mészkő? Mikor márvány? <http://betonopus.hu/notesz/mikor-meszkő.pdf> 1-6.
- Kertész P. 2003: Grundlagen der Petrophysik für Ingenieurgeologie, Felsmechanik und Denkmalpflege. Karlsruhe-Montavid 36.