

# Az építőanyagokról

## I. rész

Amint a cím is mutatja, anyagi világunk bizonyos csoportjával fogunk foglalkozni. Az építőanyagok a különböző építmények (lakóházak, középületek, utak, hidak stb.) készítésénél felhasznált anyagok, melyek összetételével, tulajdonságaival a kémiai tanulmányaitok során részben már találkoztatok. Ezek történeti áttekintése után anyagi minőségüket, kémiai, fizikai tulajdonságaikat fogjuk megismerni, melyek alkalmassá tették ezeket az emberek alkotta különböző építmények megalkotására.

Az emberiség története és az építés története elválaszthatatlanok egymástól. Az ősembernek a megmaradásához, a környezetében adódó veszélyektől (villámlás, csapadékok, hőmérsékleti változások, állatok) való védekezéséül a természet kínálta „óvóhelyek”, a barlangok biztosítottak menedéket. A természet szülte „építmények”, a sziklarepedések változatos világának csodálata tudatosította az emberben a kövek hasznos tulajdonságainak értékét (keménység, tartósság), s az emberi értelem segítségével utánozni kezdte ezeket. Kezdetben csak kultikus célokra (temetkezési hely, templom) használták a köveket. Ennek bizonyítékai az új kőkorszaknak a még napjainkig is megmaradt nyomai, melyeket a kultúrtörténet a megalitikus kultúra termékeiként tart számon (mega - nagy, litosz - kő görög szavakból származik az elnevezés). A Föld különböző benépesített területein (Európa, Ázsia, Afrika ) ma is megcsodálhatók fennmaradt emlékeik.



1. ábra  
*Megalit templom bejárata*



2. ábra  
*Dolmen, Portugália*



3. ábra  
*Máltai megalit*  
*(Berthold Werner felvétele, 2011)*



4. ábra  
*Dannanapeta, India*  
*(Adihyamadhav felvétele, 2014)*

Az ember a környezetében megfigyelt megismétlődő jelenségekből levont tapasztalatai során fokozatosan javított életkörülményein. A vizek menti agyagos, iszapos területek talaját formálni kezdte. Megszáradáskor ezek kemény anyagot eredményeztek. Élelem tárolására is alkalmasnak bizonyultak. Ez volt a fazekasság kialakulásának is a kezdete.

Ágakból, nádból összerakott bűvőhelyeire rákenve az agyagos földet, ami megszáradás után jó menhelynek minősült. Így ismerte meg az ember a történelmi idők kezdetén az egyik legrégebben használt építőanyagának, a *vályognak* az alkalmazását.



5. ábra  
*Részletek Cha chan város romjaiból  
(Jessica műépítész felvétele)*

Az asszírok, babilóniaiak, egyiptomiak, perzsák, inkák, mayák vályogot használtak lakásaik, kultikus helyeik készítésére. A vályog az időjárási viszonyosságokra, a nedvességre érzékeny anyag, ezért a régi építményeknek csak kevés emléke maradt meg (csak a száraz éghajlati vidékeken). A napjainkig fennmaradt legrégebbi (XIII. sz.), vályog építmények maradványai a Dél-Amerikai Peruban találhatóak, ma a világ kulturális örökségét képező Chan chan vályog városban (5. ábra).

A vályogot építőanyagként évezredekken keresztül, napjainkig is alkalmazzák.

A meszes talajon égő tüzek után maradt hamu vízzel, homokkal keveredve, vagy a vulkánikus hamut vízzel elegyítve megszilárduló anyagot kaptak, amely a köveket összetapasztotta. Ezeknek a jelenségeknek a megfigyelése eredményeként tudták az emberek időtálló építményeket készíteni. Egyiptomban Kr.e. 3000 körül piramis építésnél a vályogtégglák rögzítésére (szalmával kevert sár, kiszáritva) gipsz- és mészhabarcot használtak. A görögök Krétán és Cipruson Kr.e. 800 körül mészből keverték nagyon keménnyé váló habarcst, a Kínai Nagy Fal (6. ábra) elemeinek (részben vályog, részben kő) rögzítésére is cementszerű anyagot alkalmaztak. A rómaiak utak, fürdők, vízvezetékek építésére a Vezúv melletti bányából származó vulkáni tufának őrlményéhez kőzúzalékot, meszet és vizet adtak. Ez víz alatt is megkötő keveréket eredményezett, amit opus caementitiumnak neveztek (innen ered a cement elnevezés). Ezzel a téglát, termésköveket, habkövet építkezéseknél tartósan tudták rögzíteni. Ennek bizonyítékai a több ezer éve fennmaradt római birodalmi építmények, pl. a több mint 2000 éves híd pillérei a Tiberis folyón (7. ábra), Pallasz Athéné temploma (Kr.e. 448-438), a ma már a Világörökség részét képező Parthenon (8. ábra) és a még ma is látható római építmények. (9 – 10. ábrák).



6. ábra  
*Kínai Nagy Fal*



7. ábra  
*Híd a Tiberis folyón*



8. ábra  
*Parthenon (1986-os felvétel)*



9. ábra  
*Panteon (kr.e.27),  
Keith Yabl felvétele, 2009*

A római császárság építészeti építőelemként (díszítőelemek, ablakok) a cementen kívül még a több évezrede megismert és tökéletesített üveget is alkalmazták. Pliniusz műveiben írt azokról az üvegboltozatokról, melyeket Agrippina a fürdőiben látott, és a héber Filone által emlegetett Caligula császár becses üvegezett ablakairól.

A kő és a vályog mellett a fa volt az ember környezetében a rendelkezésére álló legősibb építőanyag.

A fa, mint építőanyag, bizonyos történelmi korokban az első helyen állt Boronafalú lakóépületek, fatemplomok, gazdasági épületek (csűr, pajta, istálló). Épületek tetőszerkezetének készítésére használták a fát, mivel a kőnél könnyebb volt megmunkálni és az élőterek közelében nagy mennyiségben állt rendelkezésre. A fa építőanyagként való kezdetleges alkalmazása nem biztosított időtálló, tartós építményeket. Különösen a tűzvészek károsították, mivel a fa könnyen égő anyag, de őseink megbecsülték a fát, régi épületek bontásakor a még megmaradt, használható faelemeket új építményekre ismét felhasználták, amint azt a régészeti kutatások igazolják.

A civilizáció előrehaladtával az egyre nagyobb épületek, kultikus helyek megalkotására törekedtek. A római birodalom bukása (Kr.u. 395) után hosszú időre megfeledkeztek Európában a rómaiak technikáiról, annak tudása a középkor elejéig homályba merült. Magyarországon Géza fejedelem (945-997) idejéből van legrégebb bizonyíték arra, hogy építkezésnél kötőanyagként meszes habarcsot használtak.

A híres római építésznek, M.P. Vitruviusnak (Kr.e. 80-15) az Augustus császárnak ajánlott tízkötetes könyvét, a *De architectura libri decem* című munkát nem ismerték, későbbi utódai, csak a XV. század elején találták meg egy svájci kolostorban. Ezután kezdték az ókori római tapasztalatokat újra hasznosítani. Az ezerhatszáz évesekben Hollandiában gátépítésre, a XVIII. században Oroszországban, Angliában a rómaiakéhoz hasonló cementet használtak. 1756-ban J. Smeaton, angol mérnök a La Manche-csatorna mellett egy világítótorny építésekor agyagtartalmú márgából égetve (kb.900°C hőmérsékleten), majd porrá törve azt és vízzel keverve gyorsan kötő, víz alatt is szilárduló kötőanyagot nyert. Nagyobb mennyiségben ilyen tulajdonságú anyagot csak 1796-



10. ábra  
*Római Colosseum (kr.u.70-80),  
Aaron Logan felvétele*

ban sikerült gyártania Parkernek. Termékét ő nevezte el római (vagy román) cementnek. J. Aspdin, kőműves mester Portland környéki szürke mészkövet használva kötőanyag keverékként, amit portland cement néven (színe hasonlított a portlandi szürke mészkő-ére) szabadalmaztatta (1824-ben). Azóta is törekednek a cement minőségének javítására.

Annak ellenére, hogy a fémek egy részét (arany, réz, vas, bronz, ezüst) az ember az ősidőktől megismerte (vaskorszak, rézkorszak, bronzkorszak), kezdetben csak díszítőelemként és szobrok készítésére használták. A Chan chan vályogházakon is arany díszítéseket találtak. A vasnak az építészetben szerkezeti anyagként való alkalmazására sokkal később került sor, csak a középkor végén, újkor kezdetétől. A nyersvasat kovácsoltvasként az építőelemek összekapcsolására, falsarkok megerősítésére, ajtópántként és ajtóborításra használták.



11. ábra  
*Iron Bridge*

Az öntött- és kovácsoltvasnak az építészetben való alkalmazása az után lendült fel, miután rájöttek arra, hogy a nyersvasnak faszénnel való hevítésekor a mechanikai tulajdonságai javulnak (acéllá alakul).

Elsősorban a hídépítésben terjedt el, felhasználása. Ilyenek az 1781-ben felépített 30 m nyílású híd (11. ábra), ami a Világörökség védelmét élvező, a Severn folyót áthidaló építmény, a Temzén 1801-ben épült 183 m fesztávú londoni híd, az 1815-ben épített vasszerkezetű függőhíd Philadelphiában.

Később más építmények készítésénél is használták a kezdetleges acélféleségeket.

Az acélgyártás kezdete (1740-ben B. Huntsman nyersvasat olvasztott fedett téglában, az olvasztáshoz szükséges hőt faszénnel biztosította), majd az acélgyártás ipari méretekben való elterjedése (a Bessemer-, Siemens-Martin eljárások), a cement ipari termelésének megvalósítása a XIX. század közepétől forradalmasították az építőipari tevékenységeket.

#### **Forrásanyag:**

Balázs Gy.: *Építőanyagok és kémia*, Műegyetemi Kiadó, 2002  
Molnár V.: *A vályog és a favázás vályogépítészet*, Doktori dolgoz., 2004  
Laczoics P.: *Építőanyagok és kémia*, egyetemi jegyzet, 2012.

**Máthé Enikő**

## **Kábítószerekről Drogok, dizájner-drogok**

A drog – holland eredetű szó – magyar jelentése fűszer, illetve növényi vagy állati eredetű gyógyhatású anyag. Angol nyelvterületen drug – gyógyszer, hatóanyag.

Drogok alatt mai értelmezés szerint azokat az anyagokat, szereket értjük, amelyek szervezetünkbe jutva elsősorban az agy és a központi idegrendszer befolyásolásával gondolkodásunkat, érzelmeinket, viselkedésünket módosítják. Drognak minősül a szesz (az alkohol), a nikotintartalmú cigaretta, a koffeintartalmú kávé, a szerves oldószerek is. A magyar nyelvben használatos kábítószer kifejezés egy jogi tartalmat takar, szó szerint véve a drogok csak egy szűk csoportjára, a narkotikumokra vonatkozik.