

DEZVOLTAREA TEHNOLOGIEI BETONULUI ÎN ISTORIA CONSTRUCȚIILOR

Zinaida TÎMBUR, Oleg CAZAC

Colegiul de construcții din Hîncești,
Universitatea Tehnică a Moldovei

Rezumat: Materialele utilizate inițial în istoria clădirilor au fost argila, care în amestec cu materiale fibroase formau un tip de beton argilos, puțin rezistent la umiditate. În evoluția construcțiilor din cele mai vechi timpuri sa impus căutarea unor lianți hidraulici eficienți, de la cvazicimenturile pentru zidării în Grecia Antică la inventarea romancimentului de către englezul James Parker. Un aport important în dezvoltarea betonului la avut zidarului englez Joseph Aspdin, care în 1824 inventează cimentul portland. Din acest moment se începe dezvoltarea tehnologiei contemporane a betonului.

Cuvinte cheie: James Parker, Joseph Aspdin, cement manufacturer, beton armat .

Dezvoltarea tehnologiei betonului este legata neinterupt de istoria lianților. Cei mai timpurii lianți, folosiți de oameni au fost pamintul argilos, care dupa amestecarea cu materiale fibroase (care joacă rolul agregatelor), apa , prin uscare dobindeau o anumita duritate.

Folosirea argilei in constructii apare aproximativ 10 milenii i.e.n. Unde pe baza de paminturi argiloase au fost preparate amestecuri de mortar si beton, care in acele vremuri erau pe larg folosite in constructii, începînd de la simple bordee din pamint pina la temple-zicurate.

Prima dovada a folosirii unei forme de mortar de catre oameni a fost orașul antic Harappa din Pakistan care fost construit in anul 2600 i.Hr. cu caramizi realizate in cuptor si cu un mortar din gips. Mortarul din gips a fost folosit pentru constructia piramelor egiptenesi pentru multe alte structuri antice. Gipsul necesita o temperatura de ardere mai mica, astfel ca este mai usor de realizat decat mortarul din var si se intareste mai repede, acestea fiind motivele pentru care a fost folosit in Antichitate. Totusi, mortarul din gips nu este la fel de durabil ca celelalte materiale in conditii umede.

Excavarea unui apeduct subteran din Megara, Grecia a scos la iveala un rezervor imbracat cu un mortar puzzolanic cu o grosime de 12 mm. Acest apeduct dateaza din jurul anului 500 i.Hr. Mortarul puzzolanic este un mortar bazat pe var, dar este realizat cu un aditiv din cenusa vulcanica care permite intarirea acestuia sub apa, fiind cunoscut si sub numele de ciment hidraulic. Grecii obtineau cenusa vulcanica din insulele grecesti Thira si Nisiros sau din colonia greceasca Dicaearchia (Pozzuoli) de langa Napoli, Italia. Romanii au imbunatatit ulterior utilizarea si metodele de preparare a ceea ce a devenit cunoscut ca mortar si ciment puzzolani.

Materialele petroase, oferite de natură rezistau bine la compresiune, dar se rupeau repede la solicitări mai complicate și în primul rînd la întindere. Din acest motiv, posibilitățile de a realiza deschideri sau suprafețe mai mari, erau limitate. Admirăm desigur echilibrul, proporțiile , valoarea artistică a capodoperelor arhitecturii antice, cum este Partenonul din Atena

Este de presupus că din cele mai vechi timpuri, oamenii au cugetat asupra ideii tulburătoare de a conferi pietrei elasticitate, ca și asupra perspectivelor ce s-ar deschide construcțiilor, printr-o asemenea realizare.

Făcînd un salt peste timp, prelucrarea superioară a oțelului a permis obținerea unor performanțe excepționale. Oțelul are desigur proprietăți elastice inegalabile, dar construcțiile realizate numai din oțel sînt neeconomice, necesitînd protejarea permanentă împotriva coroziunii.

Folosirea armăturilor in construcții sub formă de ancoraje și legături între blocurile masive de piatră, a fost cunoscută încă din antichitate și poate fi urmărită la multe monumente vechi sau ruine păstrate, la care urma pieselor de bronz, fier sau alte materiale este încă vizibilă. Scopul acestor legături era în primul rînd acel de a fixa centrul blocurilor (tamburii) care constituiau coloanele înalte; în cazul bolților sau arcelor legăturile metalice constituiau și ancorarea pereților și reazemelor, cunoscută fiind rezistența redusă la eforturi de întindere a zidărilor și mortarelor de legături (Fig.1).

Acumularea cunoștințelor legate de tehnica construcțiilor va conduce la apariția breslelor pe specialități, alcătuite în special din meșteri laici. Edificiile gotice vor oglindi pătrunderea gîndirii raționale în tehnica construcțiilor. Tehnica prelucrării pietrei va atinge un nivel neobișnuit, atît în confecționarea ornamentelor cît și a elementelor constructive propriuzise. Pătrunderea gîndirii raționale în concepția edificiiilor este evidențiată

de tendința de reducere a greutateii bolților și zidurilor. Această ușurare a construcției va conduce la economii însemnate de material, spațiu și manoperă. Asamblarea blocurilor de piatră în executarea zidărilor gotice se aseamănă din aceste puncte de vedere unei armături moderne din betonul armat.



Fig.1 Sisteme de execuție a pereților din zidărie în Grecia Antică

Cuvântul “beton” (< fr. béton) are la origine cuvântul latinesc “ bitumen, -inis” (s.n) care se folosea cu sensul prim de "smoală”, “catran”, dar care avea și accepțiunea mai largă de "materie", amestec ce se întărește repede. Betonul a fost folosit încă din perioada civilizațiilor antice. Numeroase studii efectuate asupra materialelor utilizate în construcția piramelor egiptene au evidențiat folosirea unui amestec, având o compoziție asemănătoare betonului, ca liant al blocurilor imense de piatră. În timpul Imperiului Roman se folosea, de asemenea, un material de construcție numit ”opus caementicum”, un beton ce se obținea dintr-un liant de proveniență vulcanică, var, lut, nisip amestecat cu apă și pietriș de cărămidă. Acest material a revoluționat arhitectura antică, permițând trecerea de la susținerea rectilinie spre arc și curbă, fiind obținute structuri precum arcada, bolta sau cupola. Cu ajutorul betonului (opus caementicum) romanii au construit minunile arhitecturale, pe care le putem admira și astăzi: Coloseumul, Pont du Gard, Panteonul, blocuri de locuințe, băi publice, canalizari, poduri, și multe altele.

În evidențierea calităților betonului armat trebuie menționat în primul rând aportul principalului component – cimentul – procedeu de obținere a căruia a fost inventat în 1824 de către zidarului englez Joseph Aspdin (1779-1855). Acesta a patentat cimentul Portland, obținut din amestec de calcar și argilă, materii prime măcinate și transformate în pastă uscată, apoi arse până la degajarea completă a dioxidului de carbon și obținerea clincherului, care apoi este macinat fin. Aspdin a înființat prima fabrică de ciment Portland în Wakefield, Anglia. După apariția cimentului Portland, creat de Aspdin în Anglia, el sa comercializat rapid în alte țări datorită avantajele mortarelor pe bază de ciment, care sa răspândit pe larg pe șantiere și la lucrările de construcții din Europa. Asocierea mortarului de ciment și nisip cu metalul, sub forma sîrmei de fier constituind un schelet o utilizează Louis Lambot pentru o barcă expusă pe lac la Paris în anul 1848, care înscrie în anul 1855 un brevet asociind armături cu mortar de ciment rămas fără urmări.

Primul care a înțeles avantajele utilizării betonului armat în construcții a fost grădinarul Joseph Monier, care încă din anul 1848 crează vase, cuve sau bazine fixe și mobile, de diferite forme și mărimi pentru nevoile activității sale, folosind armături metalice din sîrmă de fier înglobat în mortar de ciment Portland, Vassy sau altul.

Brevetele înregistrate de Joseph Monier aveau o durată de 15 ani, expirau deci în anul 1882. Aceasta l-a condus pe Joseph Monier a dialoga între anii 1884 și 1886 cedarea lor unor firme de specialitate: Adolf Wayss din Berlin și Rudolf Schuster din Viena care executau în Germania, Austria și Elveția importante construcții între care : pasajele boltite de 40 m deschidere avînd grosimi la chee de 25 cm, pasaj superior peste Viena (3 deschideri a 9,00 m), diferite pasaje și conducte etc.

După o întrerupere de cîțiva ani, Joseph Monier înscrie la 3 noiembrie 1876 un nou brevet în care completează și clarifică ideile sale asupra rolului armăturilor în construcțiile de beton armat. Aceste brevete se referă la execuția de traverse de beton armat pentru calea ferată, grinzi drepte pentru plansee, canale și apeducte. Considerăm interesant a nota aici că profesorul Charles Rabut trata în anul 1897 în cursul său de rezistență, posibilitatea introducerii unor eforturi inițiale în unele elemente ale construcției (compresiuni sau întinderi), cu scopul schimbării echilibrului static al sistemului (denumind-o Sinteza statică a construcțiilor). Această idee aplicată după anul 1912 a condus mult mai tîrziu la dezvoltarea tehnicii pre- și postcomprimării construcțiilor din beton armat, metodă folosită în prezent.

Betonul armat poate fi considera minune a lumii moderne pentru ca el a schimbat infatisarea pamintului si a facut lumea de astazi sa fie asa cum este frumoasa, interesanta si deosebita.

Bibliografie:

1. Alexandru Ciornei. *Istoria clădirilor. Evoluția construcțiilor*. Revista construcțiilor.nr.85, 2012; nr.91, 2013, www.revistaconstrucțiilor.eu.
2. Emil Prajer.*Betonul armat în România*. Editura Tehnică, București,1979.
3. <http://www.cementkilns.co.uk/cemkilndoc006.html>