

EVOLUȚIA BETONULUI ARMAT ÎN TEHNOLOGIA CONSTRUCȚIILOR

Autor: Edgard ȚURCAN, Victor CĂTANĂ, Sergiu TOMAȘCIUC
Conducător științific: conf.univ. Oleg CAZAC

Universitatea Tehnică a Moldovei

***Rezumat:** Cele mai timpurii materiale folosite de oameni au fost argila, care în amestec cu materiale fibroase formau un tip de beton argilos, folosit în construcții. Chiar dacă acestea rezistau bine la comprimare, la solicitări de întindere acestea nu prezentau o soluție. Evoluția construcțiilor a impus apariția cimentului, din acest moment a apărut necesitatea armării cu metal a betonului. Primul care a făcut aceasta în mod conștient a fost francezul Joseph Monier, după brevetele căruia constructorii din Europa au început folosirea acestei metode în edificiile moderne. Ca rezultat betonul armat a modificat înfățișarea Pământului.*

***Cuvinte cheie:** Apariția betonului armat, Joseph Monier, Betonul, Coloseum, Pont du Gard, Panteon.*

Construcțiile reprezintă una dintre cele mai vechi preocupări ale oamenilor. De aici preocuparea la fel de veche de a căuta materiale de construcții, care să fie în același timp rezistente și necostisitoare. Milenii de-a rândul materialele de construcții fundamentale au fost cele oferite direct de natură și în mod deosebit lutul și piatra. Cel mai timpuriu beton descoperit de arheologi în Europa, poate fi etichetat la anul 5600 î.e.n. Acesta a fost găsit pe malul Dunării într-un satuc din Iugoslavia, unde într-o cabana din epoca antică, în care a fost executată o podea de beton de 25 cm grosime. Betonul dat era făcut din pietris ce se afla în localitate și argilă rosietică, care se aducea pe râu dintr-un zăcămint la circa 400 km.

Istoria betonului este legată neîntrerupt de istoria liantului. Cei mai timpurii lianți, folosiți de oameni au fost pământul argilos, care după amestecarea cu materiale fibroase (care joacă rolul agregatelor), apă, prin uscare dobândeau o anumită duritate. Folosirea argilei în construcții apare aproximativ 10 milenii î.e.n. Unde pe baza de pământuri argiloase au fost preparate amestecuri de mortar și beton, care în acele vremuri erau pe larg folosite în construcții, începând de la simple borduri din pământ până la temple - zicurate.

Intuitiv sau practic, oamenii au înțeles că materialele pietroase, oferite de natură rezistau bine la compresiune, dar se rupeau repede la solicitări mai complicate și în primul rând 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.

Făcând 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 protecția permanentă împotriva coroziunii.

Folosirea armăturilor în 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 rând acela 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.

Asamblarea blocurilor de piatră în executarea grinzilor drepte ale clădirii Pantheonului din Paris, lucrare realizată în anul 1770 de arh. Rondelet se aseamănă din aceste puncte de vedere unei armături moderne din betonul armat (Fig.1).

Cuvîntul "beton" (< fr. béton) are la origine cuvîntul 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

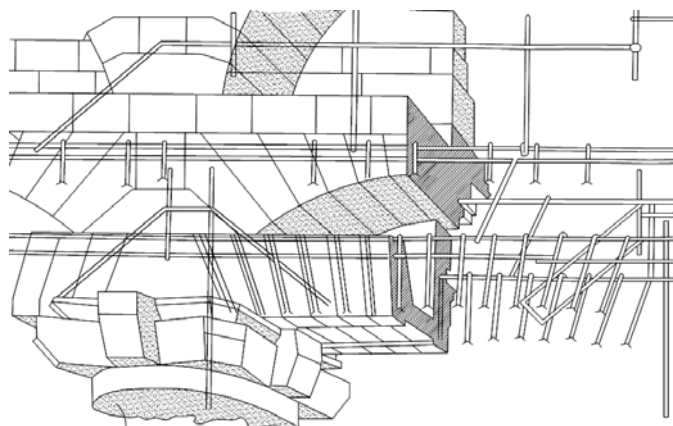


Fig.1 Structuri de piatră armată la Pantheonul din Paris

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 caementicium", 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 caementicium) 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 cărui a fost inventat în 1824 de către inginerul 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 în anul 1824, cimentul Portland, creat de Aspdin în Anglia și sa comercializat rapid în alte țări datorită avantajele mortarelor pe bază de ciment, care sa răspîndit 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. Emil Prager. *Betonul armat în România*. Editura Tehnică, București-1979.
2. Internet www.sbetonk.ru