

PROIECTAREA SI VERIFICAREA COMPOZITIEI BETONULUI

Doina Iofcea
Conferentiar Doctor Inginer
U.T.C.B. – Facultatea de Utilaj Tehnologic Bucuresti

In viata noastra cea de toate zilele ceea ce are valoare trebuie sa aiba neaparat si un trecut. Betonul – materialul cu o istorie uriasa este parte integranta din viata oamenilor.

Cimentul natural pe care omul l-a folosit prima oara se baza pe reactia dintre calcar si uleiul provenit de la scoici – reactie aparuta in urma combustiei naturale.

- La constructia piramidelor – egiptenii au utilizat mortare pe baza de gips si calcar;
- La constructia Marelui Zid – chinezii au intrebuintat materiale de cimentatie pentru a uni bucatile de bambus si de piatra folosite;
- Incepand cu anul 300 i.e.n. – romanii foloseau cimentul puzzolamic de la Pozzuoli, in apropierea muntelui Vezuviu, pentru construirea drumului Appia, baile romane, Coloseum si Panteonul – in Roma;
- Plinius a descris un amestec format dintr-o parte calcar si patru parti nisip, iar Vitruvius vorbeste de un amestec din doua parti puzzolane si o parte calcar. In amestec se mai introduceau grasime animala, lapte si sange, cel din urma creand bule de aer in beton.

Pentru reducerea contractiilor, romanii foloseau in loc de fibre de propilena, par de cal.

Drumurile din beton construite de romani exista si in prezent. Ele erau de circa 5300 mile, comparand cu circa 4200 mile de autostrazi interstatuale din SUA.

In Evul Mediu (1200 – 1500) materialele liante s-au deteriorat. Utilizarea varului stins reapare in anul 1678, iar Bry Higgins a patentat un ciment hidraulic – stucco pentru tencuieli externe.

In 1793 se descopera calcinarea calcarului cu continut de argila pentru obtinerea unui var hidraulic, Louis Vicat in 1813 – in Franta – prepara cimentul hidraulic artificial. In 1824 – in Anglia – a fost inventat cimentul portland prin arderea cretei cu argila fina.

Primele teste pentru determinarea rezistentei la intindere si compresiune s-au facut in Germania in 1836, iar in 1849 s-a facut prima analiza chimica a cimentului.

Joseph Monier din Franta intareste ghivecele de flori cu sarma aparand astfel ideea de fier – beton.

Betonul trece prin multe imbunatatiri de-a lungul timpului, imbratisand in final superplastifiantii – in 1960 – in Japonia, iar in anii 1970 – 1980 in intreaga lume.

Evolutia spre teorie incepe la sfarsitul secolului XVIII. In 1814 Gheorghe Asachi inaugureaza la Iasi prima clasa de inginerie civila, iar in 1879 – Alfonso Saligni infiinteaza un laborator modern pentru incercari pe materiale de constructii si in scop didactic. Gheorghe Duca

reorganizeaza „ Scoala nationala de poduri si sosele ” in 1881 ridicand-o la nivelul celor din strainatate.

Dar, iata, suntem la sfarsitul anului 2010, integrati in Uniunea Europeana. Betonul – cel mai versatil si mai economic material de constructii – este si va fi folosit cu succes in constructiile industriale, civile si de geniu – daca nu se vor neglija problemele privind calitatea si durabilitatea lui.

Romania a facut si face, in continuare, eforturi pentru ca integrarea in Uniunea Europeana sa ne ajute sa fim bine pregatiti. Si in domeniul constructiilor aceste eforturi s-au concretizat o data cu generalizarea implementarii calitatii si prin adaptarea, modernizarea sau armonizarea standardelor la cele europene.

Cel mai utilizat material de constructii – betonul – nu putea scapa acestor preocupari. In consecinta, aparitia in iunie 2002 a standardului SREN 206/1 – BETON – Specificatii, performanta, productie si conformitate, coroborat cu celelalte standarde pentru componentii betonului, cum ar fi : SREN 197/2002 – Ciment; SREN 12620/2003 – Agregate pentru beton ; SREN 1008 – Apa de amestec pentru beton la care se adauga si seria de standarde legate de incercarile pe beton pentru verificarea calitatii, cum ar fi : SREN 12350/1÷7 – 2003 – Incercari pe betonul proaspat; SREN 12390/1÷8-2002 – Incercari pe beton intarit si SREN 12504 – 2003 – Incercarea betonului in structuri – inchide in mod armonios seria.

„Spiritul” standardului SREN 206 (preluat in CP-012/1 – 2007) este caracteristic spiritului european, bazat pe libertatea de a actiona in anumite limite, pe responsabilitatea, increderea si colaborarea dintre toti „actorii” – profesionisti care participa la procesul de creatie a unei constructii din beton. Standardul promoveaza ideea valorificarii stiintei si experientei proprii, in ceea ce priveste calitatea materialelor componente, nivelului tehnologic al fabricatiei si punerii in opera a betonului, precum si comportarea la durabilitate la fiecare tara.

„Litera” standardului se regasesc in prevederi, multe dintre ele avand caracter de recomandare („informative”), chiar si acolo unde sunt obligatorii („normative”), ele trebuie considerate ca cerinte minimale/maximale si daca se apreciaza ca necesare, pot fi adoptate limite cu asigurare mai mare.

In tabelul 1 este prezentata ca exemplificare lista anexelor din standard ce contin prevederi de care trebuie sa se tina seama la proiectarea compozitiei betoanelor.

Tabel 1

ANEXA	TITLU	STATUT	SE REFERA LA:
A	Incerari initiale	Normativa	Incerari preliminare
B	Incerari de identificare pentru rezistenta la compresiune	Normativa	Probe prelevate la santier
E	Indicatii de aplicare a conceptului de performanta echivalenta a proprietatilor betonului	Informativa	Betoane cu adaosuri
F	Recomandari privind limitele compozitiei betonului	Informativa	Raport A/C maxim. Clasa de rezistenta minima. Dozaj de ciment minim, functie de clasele de expunere.

H	Dispozitii suplimentare relative la betoanele de inalta rezistenta	Informativa	Control materiale componente. Control echipamente. Control proceduri de productie si proprietati betoane.
K	Famiile de beton	Informativa	Selectia familiei de beton.

Normativa \equiv obligatorie

Informativa \equiv recomandare

Proiectarea compozitiei betonului trebuie inteleasa si abordata ca un proces complet si complex, cu multe date de intrare si care trebuie urmarit permanent pentru validare si optimizare.

Atat in cazul betoanelor cu proprietati specificate cat si al celor cu compozitie prescrisa, proiectarea compozitiei betonului revine in sarcina Laboratorului Producatorului, sau a unui Laborator independent. De la „a face o reteta” la „a proiecta o compozitie” s-a parcurs un drum lung.

Laboratorul chiar trebuie sa fie independent, pentru a putea valorifica intreaga experienta in aplicarea/respectarea regulilor stiintei si artei din domeniu pentru obtinerea unor betoane care sa indeplineasca cerintele din standard si cele ale clientului, in conditiile economiei de piata.

Standardul SREN 206 prevede clar ca:

- Producatorul este responsabil pentru conformitatea si controlul productiei;
- Utilizatorul este responsabil pentru punerea in opera a betonului.

Al treilea „actor” implicat in proces este „specificatorul” – adica cel care specifica cerintele betonului. De obicei acesta este Utilizatorul, dar poate fi si Proiectantul sau Subcontractantul de Specialitate.

Analizand, insa, produsul „beton” pe toata traiectoria sa, de la specificatie (comanda) pana la receptia structurii de rezistenta, se constata ca, desi Laboratoarele Producatorului si Utilizatorului nu au responsabilitati expres definite in norme, ele sunt direct implicate in asigurarea calitatii produsului.

Laboratorul Producatorului verifica rezistenta pe probe prelevate la centrala de beton, in vederea aprecierii calitatii productiei (grad de omogenitate, tasarea, raspandirea, conformitatea clasei betonului preparat), iar Laboratorul Utilizatorului – pe probe prelevate la locul de punere in opera (LPO). Rezultatele pe probe LPO servesc la aprecierea realizarii conformitatii clasei prevazute in proiect si sunt determinate pentru receptia partiala sau finala a structurilor de rezistenta.

Sunt cazuri in care pe probele LPO se inregistreaza rezistente sub clasa betonului – ceea ce inseamna ca nu sunt realizate cerintele de conformitate.

Este unanim recunoscut in literatura de specialitate ca exista diferente intre rezistentele inregistrate pe probe prelevate la centrala si cele din santier.

Ca urmare, Laboratorul Producatorului trebuie – luand in considerare calitatea efectiva a materialelor componente, in special a cimentului, gradul de omogenitate efectiv realizat, sa proiecteze/corecteze compozitiile betoanelor, cu o marja mai mare de asigurare, care sa garanteze realizarea conformitatii clasei betonului in santier.

In „batalia” pentru asigurarea calitatii betoanelor este necesara „o alianta” intre Producatorul si Utilizatorul betoanelor – intre Furnizor si Constructor pentru a actiona nu numai in conformitate cu „litera legii”, dar incercand sa aplice si „spiritul” ei.

Bibliografie:

- [1] SREN 206 – 1/2002 – Beton. Partea 1. Specificatie, performanta, productie si conformitate.
- [2] Iofcea D. – Verificarea si certificarea calitatii betonului – al X-lea Simpozion National de Utilaje de Constructii - UTCB, 16 – 17 dec. 2004
- [3] Iofcea D., Vladeanu Al., Dumitrescu G., Bratu A. – Procedura de inspectie a centralelor de beton – Simpozion SELC – Editia a XVI-a - Neptun 7-9 oct 2004
- [4] Iofcea D. – Cerinte de calitate a betonului in vederea certificarii lui – Conferinta cu participare internationala CONTEL – Sinaia – mai 2005
- [5] Iofcea D. – Procedura generala privind asigurarea cerintelor de calitate a betonului – Conferinta Internationala „Durabilitatea betonului” – organizata de Academia de Stiinte Tehnice din Romania – sept 2005