

# ***FIBRE DIN OȚEL PENTRU ARMAREA BETONULUI ÎN CONFORMITATE CU STANDARDUL EUROPEAN ARMONIZAT SR EN 14889-1:2007***

***Aurora CIOC, Dr. Ing, ICECON S.A. - București  
Marian BADIU, Dr. Ing., ICECON S.A. - Brăila***

## ***Abstract***

The concept of using fibers as reinforcement is not new. Steel fibers used in combination with conventional reinforcing can significantly reduce the quantity of the latter required, whilst also providing the concrete with tighter crack control through controlled multiple fine cracking. This enhances the durability of the concrete.

## ***1. SCURT ISTORIC***

Primul patent, ce se referă la elemente din beton armat cu fibre, datează din 1874 și a fost realizat în California (S.U.A.) de A. Berard, care a încercat să mărească rezistența betonul prin adăugarea unor resturi inegale de oțel. În anii următori au aparut noi patente în S.U.A., Franța și Germania. Însă utilizarea pe scară largă a acestui material a fost limitată de costurile ridicate, dar în special de dezvoltarea betonului armat obișnuit și până la începutul anilor '60 se observă o dezvoltare incertă a acestui material, marcată doar de utilizări în cadrul unor lucrări de mică importanță. În continuare, se poate evidenția o etapă de dezvoltare ascendentă. În paralel cu formularea principiilor teoretice, s-a dezvoltat un domeniu larg de utilizare a betonul armat cu fibre metalice. La începutul anilor '70 s-a extins cercetarea pe plan internațional. Menționăm cercetările din Germania de la Universitatea Ruhr din Bochum, în realizarea betonului armat cu fibre de oțel, utilizat la pereții interiori ai metroului. S-au studiat proprietățile mecanice, tehnologice ale materialului și tehnologii de fabricație ale betonului denumit mai nou "torcretat". În 1972 s-a realizat o utilizare practică a acestui material la lucrările de consolidare a unui tunel din Idaho – S.U.A. În perioada 1974-1976 s-au realizat cercetări sistematice în Germania, la Institutul pentru Construcții Inginerești de la Universtatea Ruhr din Bochum, cu privire la utilizarea betonului torcretat cu fibre de oțel, la construcțiile miniere din munții Alpi. În 1989 se utilizează cu succes acest material la construcția unui tunel de metrou (de 100 metri) în Bielefeld - Germania.

## ***2. DOMENII DE UTILIZARE***

Betonul armat cu fibre metalice nu poate înlocui betonul armat obișnuit. Există însă domenii de utilizare, în care betonul armat cu fibre de oțel poate fi folosit alternativ sau în completare la cel cu armatură din oțel-beton, oferind avantaje constructive, dar și economice. Fibrele metalice îmbunătățesc proprietățile betonului simplu. Oportunitatea utilizării armării cu fibre de oțel apare în situația folosirii unui procent mic de armare, sau în cazul armării constructive a betonului armat obișnuit.

Tipuri de fibre din oțel pentru armarea betonului sunt prezentate în figura 1.

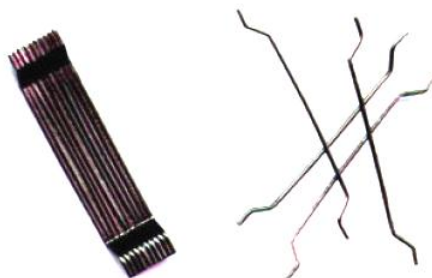


Fig. 1

Posibilitățile de utilizare se măresc, datorită îmbunătățirii comportării la fisurare, a micșorării deformațiilor din contracții prin uscare sau din mărirea rezistenței la forfecare. Un domeniu important îl constituie elementele de construcție solicitate dinamic, la care se poate mări capacitatea de preluare a energiei prin adăugarea de fibre metalice în beton. În prezent domeniul de utilizare a betonului armat cu fibre metalice are o arie extinsă, din care menționăm: pardoseli industriale, conducte din beton, ziduri de sprijin, elemente subțiri de fațadă, trepte prefabricate, piste pentru aeroporturi, fundații de mașini-unșșelte, cofraje pierdute, lucrări de consolidare la tuneluri cu beton torcretat, etc.

Conform încercărilor realizate de Laboratorul ICECON TEST din cadrul ICECON S.A., prin utilizarea fibrelor din oțel la armarea betonului simplu sau în combinație cu armătura clasică, se constată că betonul armat cu aceste fibre capătă ductilitate la fisurare [1] (a se vedea figura 2).

INCERCAREA LA ÎNCOVOIERE A PRISMELOR

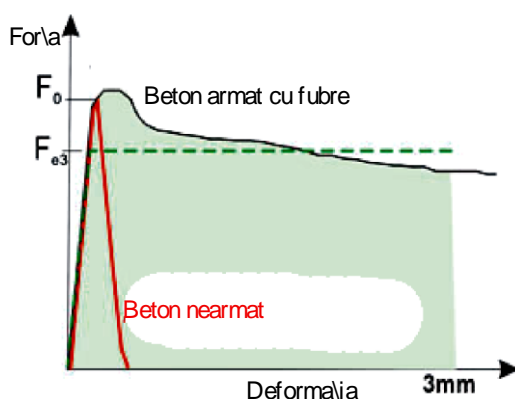


Fig. 2

### 3. CADRUL LEGAL PENTRU UTILIZAREA FIBRELOR DIN OȚEL LA ARMAREA BETONULUI

În conformitate cu Ordinul nr. 2656 din 18 octombrie 2011 al M.D.R.T., privind aprobarea Listei cuprinzând indicativele de referință ale standardelor române care transpun standard europene armonizate din domeniul produselor pentru construcții, data punerii în aplicare a standardului armonizat SR EN 14889-1 "Fibre pentru beton. Partea 1: Fibre de oțel. Definiții, specificații și conformitate" a fost în 01.06.2007, iar data la care a încetat perioada de coexistență a fost în 01.06.2008 [2]. În această situație, pentru utilizarea fibrelor din oțel în domeniul construcțiilor este necesară și obligatorie atestarea conformității acestor produse, în vederea aplicării marcatului CE, cu respectarea prevederilor specificate în standardul SR EN 14889-1, care are caracter de standard de produs.

Se are în vedere legislația europeană, respectiv Directiva 89/106/EEC pentru produse de construcții, după cum urmează [3]:

- Decizia: 99/469/EC, Familia de produse, produsul / utilizarea preconizată: Produse aferente betonului, mortarului și pastei de ciment (1/2): - Fibre (pentru utilizări structurale în beton, mortar și pastă de ciment).

- Atestarea conformității și funcția organismului: Produs. Organism de certificare (Sistem 1)

- Specificația tehnică: EN 14889-1
- Tip standard: standard armonizat
- Descriere: Fibre pentru beton. Partea 1: Fibre de oțel. Definiții, specificații și conformitate
- Sistemul de atestare a conformității: Sistem 1 – Certificarea conformității produsului de către un organism de certificare notificat, pe bază de:

**I. Sarcinile organismului notificat:**

- a) supravegherea continuă, evaluarea și acceptarea controlului producției în fabrică;
- b) inspecția inițială a locului producției și a controlului producției în fabrică;
- c) încercări inițiale de tip ale produsului.

**II. Sarcinile producătorului:**

- a) controlul producției în fabrică;
- b) încercări pe eșantioane prelevate de la locul producției după un plan de încercări.

Un exemplu de organism notificat la Bruxelles pentru acest standard de produs este ICECON CERT S.R.L. Această informație este disponibilă pe internet la adresa:

[http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.nb&refe\\_cd=NANDO\\_INPUT\\_155201!](http://ec.europa.eu/enterprise/newapproach/nando/index.cfm?fuseaction=country.nb&refe_cd=NANDO_INPUT_155201!)

iar în figura 3, se prezintă spre exemplificare, în vederea unei mai bune înțelegeri a problematicii atestării conformității și a cerințelor pentru notificare, datele specificate public pentru un organism notificat de certificare produse.

### Notification of a Body pursuant to article 10 of the Construction Products Directive 89/106/EEC

**From :** Ministry of Transport,  
Construction and Tourism - DG  
for Regulations in the Field of  
Construction  
Dinicu Golescu Boulevard No. 38  
Cod 010873 Sector 1  
Bucharest  
Romania

**To :** **European Commission**  
Enterprise Directorate-General  
-  
B 1049 Brussels  
**Other Member States**

**Reference :**

Directive : 89/106/EEC Construction products

**Body name, address, telephone, fax, email, website :**

Societatea de Certificare ICECON CERT SRL  
Sos. Pantelimon Nr. 266, Sector 2  
Bucharest  
Romania  
Phone : +4021.255.31.49  
Fax : +4021.255.31.49  
Email : gantohe@icecon.ro  
Website : www.iceconcert.ro

**Body :**

**NB 2204**

**Created :** 17/10/2009 | **Last update :** 17/08/2010

**Period of validity of the notification :**

Valid until : 12/07/2013

**The body is formally accredited against :**

EN 45011

**Name of National Accreditation Body (NAB) :** RENAR - Romanian Association for Accreditation

Decision	Product family, product/Intended use	AoC and body function	Technical specification
99/469/EC	Products related to concrete, mortar and grout (1/2) : - Fibres (for structural uses in concrete, mortar and grout).	Product Certification Body (System 1)	EN 14889-1:2006 EN 14889-2:2006

**Fig. 3**

Încercările specifice pentru atestarea conformității fibrelor din oțel sunt prezentate în anexa ZA a standardului armonizat SR EN 14889-1:2007, iar metodele de încercare sunt detaliate în standardul de încercări EN 14845-1:2007 – “Metode de încercări pentru fibrele din beton. Partea 1: Betoane de referință”.

#### **4. CONCLUZII**

Proprietățile betonului armat cu fibre din oțel sunt mai critice decât proprietățile fibrelor considerate în mod independent. Din acest motiv, standardul european SR EN 14889-1 “Fibre pentru beton. Partea 1: Fibre de oțel. Definiții, specificații și conformitate este o "specificație de performanță", în măsura în care se impune producătorilor să declare un dozaj de fibre pentru a atinge un nivel minim de performanță (rezistență la încovoiere reziduală post-fisurare) într-un beton de referință. Acest lucru permite utilizatorului să compare echitabil performanțele așteptate pe tipuri de fibre diferite. Aceste informații, împreună cu descrierea fibrei, rezistența la tracțiune, modulul de elasticitate și modul în care dozajul minim influențează consistența (lucrabilitatea) sunt cuprinse pe eticheta atașată la fiecare sac cu fibre din oțel. Inginerii pot specifica apoi conformitate cu SR EN 14889-1 în documentația de proiect, precum și eticheta CE folosită pentru a verifica faptul că fibrele corect alese și dozajul corespunzător sunt utilizate pentru aplicarea preconizată.

#### **BIBLIOGRAFIE**

- [1] ICECON S.A., Acord tehnic nr. 016-01/165-2008 “Fibre din oțel pentru armarea oțelului”;
- [2] Ordinul nr. 2656 din 18 octombrie 2011 al M.D.R.T., privind aprobarea Listei cuprinzând indicativele de referință ale standardelor române care transpun standard europene armonizate din domeniul produselor pentru construcții, Monitorul Oficial al României, Partea I, Nr. 749/25.10.2011;
- [3] SR EN 14889-1 “Fibre pentru beton. Partea 1: Fibre de oțel. Definiții, specificații și conformitate”.