



**DRUŠTVO ZA ISPITIVANJE I ISTRAŽIVANJE  
MATERIJALA I KONSTRUKCIJA SRBIJE**

**SIMPOZIJUM  
O ISTRAŽIVANJIMA I PRIMENI SAVREMENIH  
DOSTIGNUĆA U NAŠEM GRAĐEVINARSTVU  
U OBLASTI MATERIJALA I KONSTRUKCIJA**

**ZBORNİK RADOVA**

**XXIV KONGRES - DIVČIBARE  
15.-17. OKTOBAR 2008.**

Svi radovi u ovom Zborniku štampani su u autentičnom obliku, kako su dobijeni od autora.

CIP - Каталогизација у публикацији  
Народна библиотека Србије, Београд

624(082)

69(082)

666.7/.9(082)

**СИМПОЗИЈУМ о истраживањима и примени  
савремених достигнућа у нашем грађевинарству  
у области материјала и конструкција (2008 ;  
Дивчибаре)**

Zbornik radova / Simpozijum o  
istraživanjima i primeni savremenih  
dostignuća u našem građevinarstvu u oblasti  
materijala i konstrukcija [u okviru skupa]  
Društvo za ispitivanje i istraživanje  
materijala i konstrukcija DIMK Srbije, XXIV  
kongres, Divčibare, 15.-17. oktobar 2008. -  
Beograd : Društvo za ispitivanje i  
istraživanje materijala i konstrukcija  
Srbije, 2008 (Beograd : Hektor print). - 530  
str. : ilustr. ; 25 cm

Tiraž 170. - Bibliografija uz većinu radova.  
- Summaries.

ISBN 978-86-87615-00-7

1. Друштво за испитивање и истраживање  
материјала и конструкција Србије. Конгрес (24  
; 2008 ; Дивчибаре)

а) Грађевински материјали - Зборници б)

Грађевинске конструкције - Зборници

COBISS.SR-ID 151585036



**DRUŠTVO ZA ISPITIVANJE I ISTRAŽIVANJE  
MATERIJALA I KONSTRUKCIJA SRBIJE**

**XXIV KONGRES – Divčibare 15.-17. oktobar 2008.**

*Radomir Vasić<sup>1</sup> i Miloš Vasić<sup>2</sup>*

## **NOV EVROPSKI STANDARD EN 490:2004 I ODREĐIVANJE USAGLAŠENOSTI KVALITETA CREPOVA OD BETONA**

### ***Rezime***

U radu je dat prikaz harmonizovanog evropskog standarda EN 490:2004 za crepove i fazonske komade od betona i sistema za određivanje usaglašenosti kvaliteta u skladu sa odredbama direktive CPD/89/106/EEC. Ovaj standard je u EU u upotrebi od decembra 2004 godine. U radu je ukazano na razlike u zahtevima za kvalitet propisane standardom EN 490 i standardom SRPS U.N1.210:1984. Takođe dat je i prikaz sistema za određivanje usaglašenosti kvaliteta crepova od betona..

*Ključne reči: EN 490, crep od betona*

### ***Summary***

The paper describes, in short harmonized European standard EN 490:2004 for concrete roofing tiles and fittings and procedures for attestation of conformity in order to meet the provisions of the EU Construction Products Directive 89/106/EEC. This European standard has the status of national standard in EU from December 2004. In this paper to point out differences between the quality request from standard EN 490:2004 and standard SRPS U.N1.210:1984. It is also given the presentation systems of attestation of conformity for concrete roofing tiles and fittings.

*Key words : EN 490, Concrete roofing tiles*

<sup>1</sup> dr, naučni savetnik, Institut za ispitivanje materijala

<sup>2</sup> dipl.ing. istraživač pripravnik, Institut za ispitivanje materijala

## UVOD

U radu je u kratkim crtama dat prikaz evropskog harmonizovanog standarda EN 490:2004 za crepove od betona koji je u zemljama evropske zajednice u upotrebi od decembra 2004 godine. Ovaj evropski standard donešen je od strane tehničkog komiteta CEN/TC 128 "Proizvodi za diskontinualno pokrivanje krovova i proizvodi za oblaganje zidova", na osnovu mandata Evropske komisije i Evropskog udruženja za slobodnu trgovinu a u saglasnosti sa osnovnim zahtevima direktive CPD 89/106/EEC.

Odredbe ovog standarda se u znatnoj meri razlikuju od odredbi standarda SRPS U.N1.210:1984 koji je i danas na snazi kod nas. Takođe značajne razlike su uočene i u ispitnim metodama te se kao imperativ nameće potreba usvajanja harmonizovanih standarda EN 490:2004 i EN 491:2004 i kod nas u Srbiji.

## 1 HARMONIZOVANI EVROPSKI STANDARD ZACREPOVE OD BETONA EN 490:2004

Betonski crepovi su proizvodi koji se dobijaju oblikovanjem smeše cementa, agregata i vode i njenim očvršćavanjem. U smešu se mogu dodati radi lepšeg estetskog izgleda razni obojeni pigmenti kao i aditivi. Prema standardu EN 490:2004 crepovi se mogu proizvoditi različitog oblika i to: kao ravni ili kao profilisani crepovi sa ili bez falca. Takođe crepovi se razlikuju i po izgledu donjeg u ugrađenom stanju vidnog kraja koji može biti ravan, zaobljen ili na neki drugi način profilisan.

Važećim SRPS standardom U.N1.210 obuhvaćeni su samo pravougaoni betonski crepovi sa profilisanom površinom, biber-crep i žljebnjak. Dimenzije betonskih crepova prema U.N1.210 određuju na celim crepovima položenim na ravnu podlogu.

Za razliku od važećeg SRPS standarda, EN 490:2004 uvodi nov pojam za dužinu crepa u okačenom / ugrađenom stanju, kada je on postavljen na oslonce pod nagibom od 20° do 70°. Dužina crepa u okačenom / ugrađenom stanju je dužina crepa merena od tačke kačenja, oslanjanja nosa crepa na letvu, do donje ivice crepa. Standardom dozvoljeno odstupanje od deklarisanе proizvođačke mere je  $\pm 4$  mm.

Takođe ovim standardom predviđena je i šira paleta proizvoda kao što su na primer ravni falcovani crepovi koji nisu obuhvaćeni SRPS standardom. Otuda u standardu EN 490:2004 su definisana i dozvoljena odstupanja u masi pojedinih crepova u odnosu na vrednost mase crepa deklarisanе od strane proizvođača. Shodno odredbama EN 491:2004 tačka 5.5 dozvoljeno odstupanje pojedinačnih vrednosti mase crepova u odnosu na deklarisanu vrednost mase crepa do 2 kg može iznositi  $\pm 0,2$  kg a za deklarisanе mase crepova veće od 2 kg dozvoljeno odstupanje može iznositi  $\pm 10\%$ . Za razliku od EN 490:2004, standard SRPS U.N1.210:1984 je zahtevao određivanje mase u suvom i vodozasićenom stanju, a odnos između mase u vodozasićenom stanju i mase u suvom stanju nije smeo biti veći od 1,2.

Što se tiče mehaničkih karakteristika crepova od betona one se izražavaju preko čvrstoće na savijanje odnosno savojne čvrstoće. Prema odredbama SRPS U.N1.210:1984 betonski crep zadovoljava u pogledu otpornosti prema savijanju ako je aritmetička srednja vrednost sile loma, na pet nasumice uzetih crepova od jednonedeljne proizvodnje, nije manja od 2kN, pri

čemu pojedinačna vrednost sile ne sme biti manja od 1,5 kN, kada sila deluje u sredini raspona od 360 mm. Prema standardu EN 490:2004 predviđene su različite sile loma u zavisnosti od tipa crepa i njihov prikaz je dat u obliku tabelarnog prikaza u tabeli br.1

**Tabela br.1: Vrednosti minimalnih vrednosti savojne čvrstoće  $F_{min}$  crepova**

Osobine	Falcovani crep						crep
	Profilisani				Ravni		
Dubina falca	d>20mm		20mm≥d≥5mm		d<5mm		
$c_w$	≥300	≤200	≥300	≤200	≥300	≤200	
$F_{min}$	2000	1400	1400	1000	1200	800	550

gde je:  $F_{min}$  – najmanja savojna čvrstoća svih crepova a  $c_w$  – nazivna pokrivna širina crepa

Za falcovane ravne crepove od betona čija je širina pokrivanja između 200mm i 300mm minimalna savojna čvrstoća se određuje na osnovu linerane interpolacije između vrednosti datih u tabeli br.1.

Standard SRPS U.N1.210:1984 je pored otpornosti na savijanje zahtevao i proveru otpornosti na udar betonskih crepova dok harmonizovani standard EN 490:2004 ne zahteva ovu vrstu ispitivanja.

Ispitna metoda za proveru vodonepropustljivosti betonskog crepa praktično je ista stim što je minimalno vreme koje se zahteva da crep ne pokazuje znake propuštanja vode, kod standarda EN 940: 2004 je 20 časova a kod standarda SRPS U.N1.210:1984 je 24 časova. Takođe su slične i ispitne metode za određivanje otpornosti prema mrazu crepova od betona. Prema standardu SRPS U.N1.210:1984 broj ciklusa mržnjenja i odmrzavanja iznosi 50 a prema standardu EN 940: 2004 samo 25.

Za razliku od standarda SRPS U.N1.210:1984, harmonizovani standard EN 940:2004 zahteva od crepa od betona i otpornost prema požaru i postojanost prema otpuštanju opasnih materija. Otpornost prema požaru koji dolazi sa spoljne strane se ne ispituje jer se prema odluci komisije 96/603/EC smatra da crepovi od betona ispunjavaju zahteve za Klasu C1.

Proizvodi koji prema harmonizovanom standardu EN 940:2004 ne ispunjavaju zahteve iz tačke 5.9.1.2.1 moraju biti ispitani i klasifikovani u skladu sa prEN 13501-5 a prema klasifikaciji zemlje odredišta za primenu proizvoda. Za crepove od betona postoji sistem obeležavanja odnosno KOD na osnovu koga se obeležava svaki proizvod.

OPIS	KOD
Tip crep	T
Dokument	EN 490
Falcovan/ nefalcovan crep	IL ili NL
Debljina d	u mm
Regularne ili neregularne ivice	RF ili IF
Pokrivna širina $C_w$	u mm
$c_{wd}$ pokrivna širina veća od regularne	u mm ili se ne deklariše
$c_{wc}$ pokrivna širina manja od regularne	u mm ili se ne deklariše
Dužina (obešenog) crepa u ugrađenom stanju	u mm
Masa	u kg

Primer obeležavanja falcovanog crepa sa regularnom završnom ivicom:  
T-EN 490-IL-30-RF-300-/-330-4,5

## 2 VREDNOVANJE USAGLAŠENOSTI

Usklađenost crepova i fazonskih komada obuhvaćenih standardom EN 490:2004 sa zahtevima ovog standarda se dokazuje na osnovu: početnog ispitivanja tipa i rezultata fabričke proizvodne kontrole (FPC).

Za potrebe ispitivanja cepovi ili fazonski komadi mogu da se grupišu u grupe, i u tom slučaju ispitivanja izabranih karakteristika jednog proizvoda važe za sve crepove i / ili fazonske komade u toj grupi.

### 2.1 POČETNO ISPITIVANJE TIPA

Početno ispitivanje tipa treba da potvrdi usaglašenost sa zahtevanim karakteristikama iz tabele 2 standarda EN 940:2004. U tabeli br. 2 dat je plan uzorkovanja.

*Tabela br.2: Plan uzorkovanja*

Ispitivanje	Tačka standarda	Ispitna metoda EN 491:2004	Broj uzoraka za početno ispitivanj. tipa	Broj uzoraka FPC	FPC najmanja učestalost
dužina u ugrađ. stanju	5.2.1	5.2	3	3	1 nedeljno
dimenzije fazonskih komada	5.2.4	ventilacionih crepova idr	3	3	1 nedeljno
pokrivna širina	5.2.2	5.3	11	11	1 nedeljno
ravnost	5.2.3	5.4	3	3	1 nedeljno
masa	5.3	5.5	3	3	1 nedeljno
savojna čvrstoća	5.5	5.6	3	3	1 nedeljno
nepropustljivost	5.6	5.7	3	1	1 nedeljno
smrzavanje / odmrzavanje	5.7	5.8	3	ne zahteva se	-
nos za vešanje	5.8	5.9	3	ne zahteva se	-
ispitivanje na požar	5.9	EN13501-10 i / ili pr13501-5	vidi odgovarajuću ispitnu metodu	ne zahteva se	-

Da bi proizvođač mogao da vrednuje usaglašenost kvaliteta svojih proizvoda mora da ima dokumentovan sistem kvaliteta u skladu sa EN ISO 9001 kao i dokumentovan sistem fabričke proizvodne kontrole po svim proizvodnim fazama.

U zavisnosti od mesta primene razlikuju se uslovi koje treba da ispuni crep od betona. Ovi zahtevi su specificirani u tabelama ZA.1.1 i ZA.1.2.

**Tabela ZA.1.1: Važni članovi za pokrivanje krovova**

Zahtevi/karakteristike prema Mandatu M/122	Zahtevi iz članova ovog evropskog standarda	Mandatni nivo i /ili klase
Mehanička otpornost	5.5	
Performanse u odnosu požar spolja	5.9.1	vidi pr EN 13501-5
Reakcija napožar	5.9.2	klase A1 do F
nepropustljivost na vodu	5.6	-
odtupanja u dimenzijama	5.2	-
Trajanost/otpornost prema mrazu	5.7	-
oslobađanje opasnih materija	5.10	-

**Tabela ZA.1.2: Važni članovi za spoljašnje pokrivanje zidova i unutrašnja oblaganja zidova**

Zahtevi/karakteristike prema Mandatu M/121	Zahtevi iz članova ovog evropskog standarda	Mandatni nivo i /ili klase
Reakcija na požar	5.9.2	klase A1 do F
nepropustljivost na vodu	5.6	-
Trajanost/otpornost prema mrazu	5.7	-
oslobađanje opasnih materija	5.10	-

## 2.2 SISTEMI POTVRĐIVANJA USAGLAŠENOSTI

Za crepove i fazonske komade od betona za predviđenu upotrebu moraju se primeniti sistemi koji su prikazani u tabeli ZA.2. Zahtevi koje mora da ispuni proizvođač ili akreditovana ispitna laboratorija prikazani su tabelama ZA.3.1 i ZA.3.2.

**Tabela ZA.2 : Sistemi potvrđivanja usaglašenosti za crepove i fazonske komade od betona**

Proizvod	Predviđena namena	Nivoi ili klase	Sistemi potvrđivanja usaglašenosti
crepovi i fazonski	Na mestima koja podležu propisima o reakciji na požar	A1 <sup>a</sup> , A2 <sup>a</sup> , B <sup>a</sup> , C <sup>a</sup> , D, E	3 <sup>c</sup>
		A1 <sup>b</sup> i F i proizvodi koje zdoovoljavaju bez ispitivanja	4
komadi od betona	Na mestima koji podležu propisima o performansama na dejstvo požara spolja <sup>d</sup>	Proizvodi koji zahtevaju ispitivanje	3
		Proizvodi koji zadovoljavaju bez ispitivanja	4
	Proizvodi koji podležu propisima o ispuštanju opasnih materija	-	3

<sup>a</sup> Proizvodi kod kojih nije tačno definisan sadržaj sagorljivih materija ni klasa otpornosti prema požaru

<sup>b</sup> Proizvodi koji ne podležu ispitivanjima otpornosti prema požaru tj. proizvodi Klase A 1

<sup>c</sup> Svi crepovi i fazonski komadi od betona kod kojih se zahteva ispitivanje i potvrđivanje usaglašenosti kvaliteta prema sistemu 3

<sup>d</sup> Ne primenjuje se na crepove za spoljnja oblaganja zidova ni za unutrašnja oblaganja.

### 2.3 EC DEKLARACIJA O USAGLAŠENOSTI

Kada je postignuta usaglašenost sa uslovima iz ovog Aneksa, proizvođač ili njegov zastupnik u EEA mora da sačini i održi deklaraciju o usaglašenosti, koja mu daje pravo na stavljanje znaka CE.

## 3 ZAKLJUČAK

Na osnovu uporednog prikaza standarda SRPS U.N1.210:1984 i EN 940:2004 može se konstatovati da su zahtevi u pogledu kvaliteta rigorozniji u standardu SRPS U.N1.210:1984 nego u EN 940:2004.

Da bi proizvođač mogao da izvrši obeležavanje svojih proizvoda: crepova i fazonskih komada od betona, osnovni preuslov je da ima uveden, uspostavljen i dokazan sistem kvaliteta u proizvodnji prema EN ISO 9001.

#### **Napomena :**

***Ovaj rad je urađen u okviru Projekta TP-19017 koji je finasiran sredstvima Ministarstva za nauku Republike Srbije***