

# Izvješće o proizvodnoj sposobnosti

Izvješće o proizvodnoj sposobnosti tvornice betona "Berica" d.o.o. "Gradis" Ljubljana TIP SB 750-28/87 naručitelja "Berica" d.o.o. - Nerežišća i izvršitelja IGH d.d. Zagreb, Poslovni centar Split.

## 1.0 OPĆENITO

Prema Pravilniku u tehničkim normativima za beton i armirani beton (PBAB, U.D. 11/87) i prema HRN U.M1.050. Obavezno je izvršiti ispitivanje proizvodne sposobnosti tvornice betona - SPLIT.

Tvornica betona je montirana na lokaciji u Nerežišću rujna 2001. godine, a u vlasnosti d.o.o. Na osnovi Narudžbenice br. 307/03 i Ugovora stručno tehničkoj suradnji na kontroli proizvodnje betona, IGH d.d. Zagreb, PC Split je pristupio osnovnom ispitivanju funkcionalne proizvodne sposobnosti za proizvodnju betona kategorije B-II.

## 2.0 ISPITIVANJE PROIZVODNE SPOSOBNOSTI

Kontrola proizvodne sposobnosti izvršena je prema točki 4. HRN U.M1.050 a odnosi se na kontrolu rada uređaja, kontrolu stanja opreme i uređaja, kontrolu mehanizama za miješanje i određivanje teorijskog kapaciteta tvornice betona.

Kontrola homogenosti mješanja provedena je prema American National Standard - ASTM C - 94 - 96, APPENDIX AL.

Tvornica betona TIP SB 750-28/87 kapaciteta bubnja 0,75m<sup>3</sup>, sa četiri boksa za frakcije agregata i dva silosa za cement kapaciteta 150 i 120 tona (silos 150 nije u funkciji).

Mješalica je projektirana za prisilno protusmjerno mješanje. Sistem mješanja je takav da se tri lopatice za miješanje okreću u suprotnom smjeru vrtnje bubnja, a dvije fiksne lopatice sa strane i jedna lopatica za struganje usmjeravaju materijal u posudi. Smjesa se miješa i promješava stalno i snažno sve dok ne dobije određenu homogenost.

Upravljanje tvornicom betona može se vršiti ručno i automatski iz odvojene prostorije. Doziranje komponenata se vrši preko vaga:

- za agregat marke LIEBELA BR. 84-27004 do 2000 kg (d=5 kg)
- za cement marke LIEBELA BR. 84-27005 do 500 kg (d=2 kg)
- za cement marke LIEBELA BR. 84-27003 do 200 lit (d=0,5 l)

Za izradu betona koristi se cement PC 30z 45S proizvođača Solin, drobljeni separirani agregat sa kamenoloma i separacije <ŽUPA> vlasnosti d.o.o. Nerežišće i voda iz gradskog vodovoda.

Doziranje vode, cementa i agregata provodi se vaganjem vode, cementa i svake frakcije agregata. Masa cementa i vode očitava se tijekom rada direktno s glave vage, a masa agregata s daljinskog indikatora.

Dozator za aditiv nije instaliran, a po potrebi se doziranje vrši ručno.

### 2.1 Kontrola rada uređaja

Instalirana tvornica betona nema uređaja za prikaz zalihe cementa u silosima, već se one prate bilješkama u knjige.

Uređaj za izbor vrsta programa, odnosno receptura, je ispravan, te se upravljanje tvornicom betona vrši automatikom

## **2.2 Kontrola stanja opreme i uređaja**

Agregat je smješten u 4 boksa. Boksovi su uredni, a frakcije čiste.

Dva silosa za cement kapaciteta 150 i 120 tona, su ispravni, ali je u funkciji samo silos od 120 tona. Transportni uređaj za cement i agregat su ispravni. Uređaji za mjerenje mase nakon punjenja i pražnjenja ostaju čisti.

Bubanj mješalice je kapaciteta 0,75 m<sup>3</sup>, a homogenizacija betona se odvija prisilno. Mehanizam za miješanje je ispravan, ali su djelomični znakovi pohabanosti što ne uzrokuju smetnje u struganju sitnog materijala.

## **2.3 Kontrola mjernih uređaja**

Kontrolom mjerne ispravnosti vaga za agregat, vodu i cement, utvrđeno je da se odvaga vrši u skladu sa dozvoljenim odstupanjima prema HRN U.M1.050. Mjerni instrumenti su ispitani od ovlaštene institucije (servis vaga Renko - Bilokapić) i za njih postoji uvjerenje o ispravnosti.

Vlagomjer za agregat nije ugrađen u postrojenje.

## **2.4 Kontrola mehanizma za miješanje**

Raspored lopatica za miješanje betona odgovaraju zahtjevima koje je odredio proizvođač mješalice, ali su iste djelomično istrošene. Istrošenost istih ne uzrokuje loše miješanje betona.

## **2.5 Kontrola homogenosti mješanja**

Kontrola homogenosti mješanja je vršena prema AMERICAN STANDARD - ASTM C - 94 - 96, APPENDIX AL: .

Ispitivanje je izvršeno na betonu MB 20. Uzroci su uzeti nakon pražnjenja mješalice u transportno sredstvo. Prilikom uzorkovanja ispitana je konzistencija mjerenja slijeganjem (Slump) i količina pora svakog uzetog uzorka. Uzet je po jedan uzorak za prosijavanje ukupnog agregata ispitivanjem na situ 4 mm, te su ugrađena po tri betonska uzorka u kalupe dimenzije 15x15x15 cm.

Obradom rezultata ispitivanja uzetih uzorka dobiveni su pokazatelji svojstava svježeg i očvrstnalog betona:

- masa m<sup>3</sup> gotovog betona bez zraka (kg/m<sup>3</sup>)
- sadržaj pora (%)
- konzistencija mjerena slijeganjem (Slump u cm)
- sadržaj agregata prosijavanjem betona na situ 4 mm (%)
- jedinična masa morta bez zraka (kg/m<sup>3</sup>)
- prosječna tlačna čvrstoća kod starosti betona od 7 dana (Mpa)

Prema ASTM propisima, ispitani beton pokazuje zadovoljavajuću ujednačenost mješanja kada je ispunjeno 5 od zadanih 6 uvjeta.

Postignuti rezultati ispitivanja, te osjena pojedinih svojstava i njihova ujednačenost prikazani su u tablicama u prilogu ovog Izvješća, gdje možemo vidjeti da su zadovoljeni postavljeni kriteriji.

## 2.6 Teorijski kapacitet tvornice betona

Prilikom kontrole homogenosti betonske mješavine, pri stavljanju tvornice betona u pogon, utvrđena vremena u jednom ciklusu izrade mješavine, su u skladu s uputama proizvođača, i to kako slijedi:

- vrijeme punjenja komponenata - 50 sec
- vrijeme miješanja - 40 sec
- vrijeme pražnjenja - 20 sec

Ukupni ciklus jedne mješavine - 110 sec

U kontinuiranoj proizvodnji, dakle nakon početnog ciklusa stavljanja tvornice betona u rad, ukupni ciklus jedne mješavine traje 110 sekundi, pa kapacitet mješalice, kao količina gotovog svježeg betona proizvedenog u vremenskoj jedinici od jednog sata (m<sup>3</sup>/h) iznosi:

$$Q = \frac{3600}{110} \times 0,75 \approx 24,5 \text{ (m}^3\text{/h)}$$

## 3.0 ZAKLJUČAK I MIŠLJENJE O PROIZVODNOJ SPOSOBNOSTI TVORNICE BETONA

Na osnovu provedenih kontrola iz Pravilnika o tehničkim normativima za beton i armirani beton, a prema kriterijima iz HRN U.M1.050 i ASTM C-94-96 zaključuje se slijedeće:

- Stanje opreme i uređaja je zadovoljavajuće.
- Svi ugrađeni mjerni uređaji su ispravni i ovjereni
- Analizom betona utvrđeno je da se proizvodi homogena betonska mješavina.

Na osnovu gore iznesenog zaključka zaključuje se da je tvornica betona proizvođača - LJUBLJANA TIP SB 750-28/87 u Nerežišću, u vlasnosti d.o.o. -Nerežišće, ima funkcionalnu proizvodnu sposobnost za proizvodnju betona kategorije B-II.

Obveza vlasnika tvornice betona je provođenje kontrolnih ispitivanja opreme i uređaja prema standardu U.M1.050 točka 4.1, 4.2 i 4.3 i to:

- svakih 12 mjeseci redovnog rada tvornice, ali nakon izvršenog osnovnog ispitivanja,
- poslije svakog premještanja tvornice betona na drugu lokaciju,
- poslije remonta tvornice betona pri kojem nisu bile izvršene izmjene na funkcionalnoj opremi.

Ukoliko se ne mijenja režim rada tvornice betona, ovo Izvješće vrijedi do srpnja 2004. godine.