

# PREDSTAVITEV DODATKOV BETONOM

**ZAHTEVE ZA KAKOVOST BETONA SE POVEČUJEJO. BETON NI VEČ LE GRADBENI PROIZVOD S TLAČNO TRDNOSTJO IN FUNKCIJO NOSILNOSTI, PAČ PA MORA VSE POGOSTEJE IZPOLNJEVATI TUDI DRUGE ZAHTEVE, NPR. VODOTESNOST, OBSTOJNOST V AGRESIVNIH OKOLJIH, TRAJNO ZAŠČITO VGRAJENE ARMATURE, SPOSOBNOST DOBREGA ZAPOLNJEVANJA, PA TUDI ESTETIKO IZGLEDA IPD.**

Ob tem se je treba zavedati, da potrebne oziroma zadostne lastnosti betona niso vedno parametri, ki so merljivi. Beton je zato treba tudi vizualno preverjati, tako sveži kot tudi strjeni in na podlagi objektivnih in subjektivnih parametrov se lahko oceni dejanska kakovost betona.



Pomembna je vgradljivost betona na mestu gradnje

Za doseg potrebnih lastnosti betonov uporabljamo proizvode **Grace** in sicer: dodatke betonom, plastična vlakna (Strux makro vlakna in PP mikrovlakna), ločilna sredstva za nanos na opaže (npr. voske za

vidne betonske površine), paste za prane betonske površine, sanacijske, estetske, podlignve in tesnilne malte itd.

*Grace je multinacionalna s 6500 zaposlenimi ter proizvodnimi enotami na vseh kontinentih. Je vodilna v svetu na področju industrije gradbenih proizvodov. Ponuja široko paleto inovativnih rešitev in proizvodov. Dodatke k betonom prilagaja lokalnemu cementu in agregatu. Veliko zahtevnih problemov po vsem svetu na področju betonov je bilo rešenih ravno z Graceovimi konstrukcijskimi materiali.*

## TRANSPORTNI BETONI

Delo s transportnim betonom se vsekakor ne konča že v betonami, saj je predvsem pomembna kvaliteta betona pripeljanega na gradbišče, oziroma kvaliteta vgrajenega betona. Vsakomur, ki se ukvarja z betoni, je jasno, da je med točko A (zamešanim betonom na betonami) in točko B (vgrajenim betonom na objektu) veliko slabo kontroliranih okoliščin kot so dolgi transporti ali celo zastoji na poti, nezmožnost takojšnje vgraditve pripeljanega betona, ekstremno

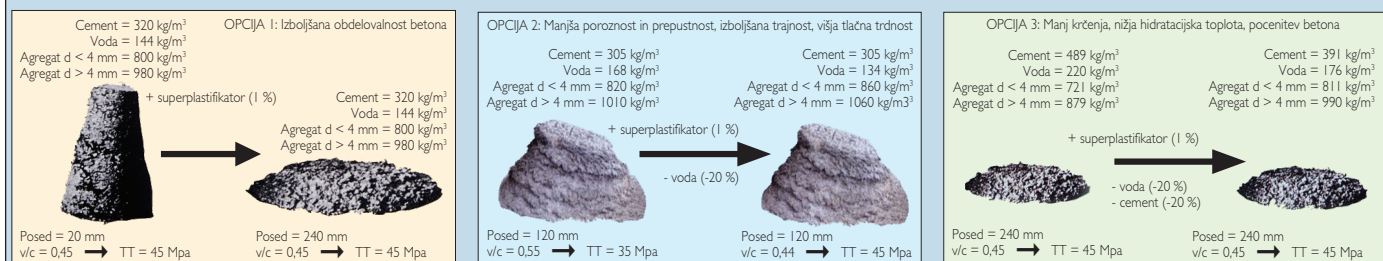
visoke ali ekstremno nizke temperature itd. Kot omenjeno, je pri transportnem betonu velika težava čas transporta, saj beton s časom izgublja na vgradljivosti. Naslednja težava je v tem, da vseh dogajanj na gradbišču praktično ni mogoče predvideti in hitro se lahko zgodi, da je tudi pri kratkih transportih čas od priprave sveže betonske mešanice in do njene vgradnje zelo velik. Zato je za transportne betone priporočljiva uporaba dodatkov, ki podaljšujejo čas začetka vezanja, torej razpoložljivi čas od zamešanja pa do takrat, ko mora biti beton že vgrajen.

V kolikor so predpisani transportni betoni z visokimi zahtevami, je te praktično nemogoče pripraviti brez ustreznih kemijskih dodatkov. Večinoma je količina vode obratno sorazmerna s kakovostjo betona, z eliminacijo vode pa v primeru neuporabe ustreznih dodatkov izgubljamo na njegovi obdelovalnosti.

## Priporočila se uporaba naslednjih dodatkov:

**WRDA 31R** - plastifikator na osnovi lignosulfonata. Ima funkcijo plastificiranja be-

## TRIJE TIPIČNI PRIMERI UPORABE SUPERPLASTIFIKATORJEV:



**Opcija 1:** Z dodajanjem superplastifikatorja povečamo konsistenco svežega betona. VIC razmerje in tlačna trdnost betona ostaneta enaki.

**Opcija 2:** Z dodajanjem superplastifikatorja zmanjšamo vsebnost zamesne vode (-20 %) in VIC razmerje (-20 %). Konsistenca ostane enaka, tlačna trdnost se poveča.

**Opcija 3:** Z dodajanjem superplastifikatorja zmanjšamo vsebnost zamesne vode (-20 %) ter zmanjšamo količino cementa (-20 %). Konsistenca in tlačna trdnost ostaneta enaki.

tona in pripomore k daljši obdelovalnosti betona. Združljiv je s skorajda vsemi dodatki betonom. Priporočljivo ga je uporabljati predvsem pri višjih temperaturah.

**Daracem III** - superplastifikator na osnovi naftalena. Zelo zmanjša potrebo po vodi pri enaki konsistenci, oziroma poveča konsistenco pri isti vsebnosti vode. Ima učinek zavlačevanja, zato ga je priporočljivo uporabljati pri visokih temperaturah.

**Daracem 180** - superplastifikator na osnovi naftalena s podobnimi karakteristikami kot Daracem III s to razliko, da ima manjši učinek zavlačevanja. Zato ga uporabljamo za betoniranje pri temperaturah do 20 °C ali maksimalno 25 °C, odvisno od trajanja transporta.

**ADVA XR 3401** - superplastifikator nove generacije na osnovi polikarboksilatov –

hiperplastifikator. Ima izjemen učinek plastificiranja ter zavlačevanja. Uporabljamo ga pri visokih temperaturah betoniranja in pri dolgih transportih.

**ADVA XR 3014** - superplastifikator nove generacije na osnovi polikarboksilatov – hiperplastifikator. Primeren je za zimsko betoniranje, saj prispeva k višji trdnosti betona, kar omogoča krajše roke razopaževanja. Poleg tega tudi nekoliko zavlačuje. Uporaben je tudi v prefabrikaciji.

**Daraset 580C** - pospeševalec vezanja z učinkom antifrizna. Posebej učinkovit je pri nizkih temperaturah. Omogoča, da beton hitreje doseže tlačno trdnost 5 MPa preden je izpostavljen zmrzovanju. Vsebuje kalcijev nitrat, ki znižuje temperaturo zmrzovanja.

**Optec 960** - antipenilec, ki preprečuje prekomeren vnos oziroma tvorbo zračnih

por ter omogoča regulacijo vsebnosti zraka v betonu.

**Darex AEA** – aerant, namenjen uvajanju zračnih mehurčkov v svež beton. Uporabljamo ga povsod tam, kjer je beton izpostavljen zmrzovanju / tajanju, solem itd.

## PREFABRIKACIJA

Pri betonskih prefabrikatih je čas od prave betonske mešanice do vgradnje večinoma zelo kratek, saj so dolgi transporti izključeni, razmere v industriji prefabrikatov pa bistveno bolj predvidljive kot pri transportnem betonu. Zaradi hitrosti proizvodnje potrebujemo zato predvsem dodatke, ki omogočajo visoke zgodnje trdnosti in s tem zgodnje razopaževanje elementov.

**Daracem 205** - superplastifikator na osnovi naftalena. Zelo zmanjša potrebo po

## Dodatki betonom, makro vlakna in sredstva za arhitekturne betone



**GRACE - ADVA**  
superplastifikatorji

### Arhitekturni betoni:

- površinski zavlačevalci
- ločilna sredstva
- matrike za strukturirane betone
- opažni voski



### Dodatki za izvedbo tlakov:

- makro plastična vlakna STRUX
- dodatek za zmanjšanje krčenja betona Eclipse Plus
- mikro PP vlakna

STRUX

Zastopa in tehnično svetuje:

**LESPATEX**  
d.o.o.

Tržaška c. 132; 1000 Ljubljana  
tel: 01/2565 168  
e-mail: info@lespatex.si



Dodatki za prefabricirane elemente poleg ostalih prednosti omogočajo tudi hitrejše razopaževanje.

vodi pri enaki konsistenci, oziroma poveča konsistenco pri isti vsebnosti vode. Omogoča visoke zgodnje trdnosti betona.

**ADVA Cast 504** - superplastifikator nove generacije na osnovi polikarboksilatov – hiperplastifikator. Ima zelo močan učinek plastificiranja ter omogoča ekstremno visoke zgodnje trdnosti betona.

**ADVA Cast 509** - superplastifikator nove generacije na osnovi polikarboksilatov – hiperplastifikator. Deluje podobno kot ADVA Cast 504, le da z njim dosežemo nekoliko nižje zgodnje trdnosti in višje končne trdnosti.

Poleg omenjenih dodatkov betonom je za prefabrikacijo zelo primeren tudi dodatek ADVA Flow 371, ki bo podrobneje predstavljen v sklopu samozgoščevalnih betonov.

## SAMZGOŠČEVALNI BETONI (SCC BETONI)

Samozgoščevalni betoni so inovativni betoni, ki za zgoščevanje strukture ne potrebujejo vibracij. Zaradi delovanja lastne teže ter sposobnosti tečenja so takšni betoni, ne da bi segregirali, sposobni popolnoma zapolniti opaž, tesno oblitati armaturo, se odzračiti in znivelirati. Takšen beton dobimo z uporabo ustreznih materialov, povečano količino finih delcev ter uporabo superplastifikatorjev na bazi polikarboksilatov (hiperplastifikatorjev). Samozgoščevalni beton je zelo občutljiv na nihanja izhodiščnih materialov kar pomeni, da v primeru majhnih napak pri doziranju dodatka, sestavi agregata ali vlažnosti agregata lahko ne dosežemo želenih lastnosti svežega beto-

na. Zato je pomembno, da so dodatki za samozgoščevalni beton kar se da tolerantni, torej manj občutljivi na spremembe količine vode in vsebnosti finih delcev v betonu ter na odstopanja pri doziranju dodatka.

**ADVA Flow 371** - superplastifikator nove generacije na osnovi polikarboksilatov – hiperplastifikator. Z njim dosežemo visoke zgodnje trdnosti. Omogoča izdelavo homogene betonske mešanice ekstremno visoke konsistence, kar je ena izmed osnovnih zahtev samozgoščevalnega betona.

**V-mar3** - stabilizator, ki je predvsem uporaben pri samozgoščevalnih betonih in podvodnem betoniranju. Zmanjšuje krvavenje in segregacijo betona ter omogoča pripravo kohezivnih betonov.



Testiranje svežega samozgoščevalnega (SCC) betona

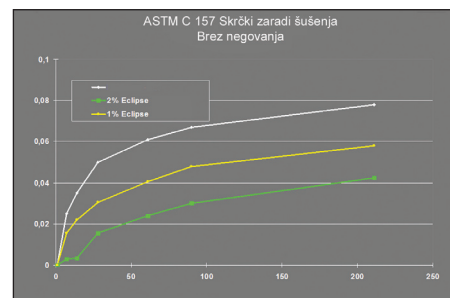
## TLAKI

Tlak je zelo pomemben del vsakega industrijskega objekta in mora biti izveden v primerni kakovosti, ustrezno potrebam dejanske uporabe. To vsekakor zahteva veliko tehnološkega znanja snovalca tlaka in pravilno izbiro dodatkov k betonom. Pri izvedbi tlakov se zelo težko izognemo razpokam, še posebej ob zahtevi, da naj bo tlak narejen brez fug. Te nevarnosti se ob predpostavljene ustreznosti negi betona izognemo tako, da kar se da zmanjšamo krčenje betona, ki dodaja največji prispevek k nastajanju razpok v betonu.

Ker dodatna voda privede do večjega krčenja betona, težimo k izvedbi tlaka z betonom, ki vsebuje čim manj vode. To dosežemo z zgoraj opisanimi superplastifikatorji ali hiperplastifikatorji. To je vedno

prvi in tudi najcenejši ukrep, ki ga uvedemo pri omejitvi krčenja in če le ta ni zadosten, lahko v kombinaciji s superplastifikatorjem ali hiperplastifikatorjem uporabimo dodatek za zmanjševanje krčenja (Eclipse Plus).

**Eclipse Plus**: je tekoč dodatek proti krčenju ob izsuševanju betona. Z njegovo uporabo se površinska napetost vode v porah bistveno zmanjša, kar vodi do manjše sile v porah in manjših skrčkov.



Učinek dodatka Eclipse Plus na krčenje betona

Pri izvedbi tlakov je zelo pomembno, da je beton trden, da ima udarno žilavost ter da je odporen na utrujanje. Zaradi tega so pri Graceu razvili konstruktivno armaturo iz sintetičnih vlaken.



Svež beton s dodatkom makro vlaken Strux 90/40

**Strux 90/40** - konstruktivna armatura iz sintetičnih vlaken z visoko natezno trdnostjo in visokim elastičnim modulom. Z dodajanjem Strux vlaken rešujemo problem krhkosti betona (majhne porušne deformabilnosti) in vplivamo na njegovo obnašanje po nastanku razpoke. Sintetična vlakna Strux 90/40 imajo enako funkcijo kot jeklena vlakna s to prednostjo, da ne rjavijo, kar je pomembno pri zunanjih tlakih.

LUKA DUŠIČ