



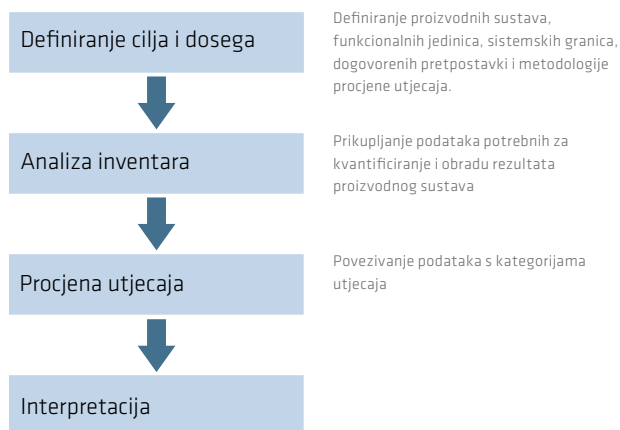
CONCRETE
ODRŽIVA RJEŠENJA
VIŠE VRIJEDNOSTI, MANJE UTJECAJA

SIKA PRISTUP ŽIVOTNOG CIKLUSA

ŠTO JE PROCJENA ŽIVOTNOG CIKLUSA I ZAŠTO JE VAŽNA?

Procjena životnog ciklusa (engl. Life Cycle Assessment (LCA)) je standardizirani postupak proučavanja i usporedbe *inputa*, *outputa* i utjecaja na okoliš svakog pojedinog proizvoda i usluge tijekom njihova vijeka trajanja. U današnje vrijeme, procjena životnog ciklusa prepoznata je kao najbolji način ocjene održivosti proizvoda i sustava.

KOJI SU KORACI U PRIPREMI PROCJENE?



NA KOJIM SE STANDARDIMA TEMELJI SIKA PRISTUP ŽIVOTNOG CIKLUSA?

Sika pristup životnog ciklusa temelji se na ISO 14040 standardu i EN15804 normi. Metodologija procjene utjecaja koja se pritom koristi je CML 2001.

ODAKLE DOLAZE PODACI ZA PROCJENU?

Podaci se temelje na javnim bazama kao što su Eco-invent, Europska baza referentnih životnih ciklusa (ELCD) i Thinkstep Ga-Bi, te specifični podaci iz Sika proizvodnih pogona.

ŠTO OZNAČAVA CRADLE TO GATE PRISTUP?

U ovom pristupu, procjenom životnog ciklusa se istražuje potencijalni utjecaj proizvoda na okoliš, od vađenja sirovina do finalne proizvodnje.

ŠTO OZNAČAVA CRADLE TO GRAVE PRISTUP?

U ovom pristupu, procjenom životnog ciklusa se istražuje potencijalni utjecaj proizvoda na okoliš, od vađenja sirovina, preko proizvodnje i primjene, sve do kraja životnog ciklusa i zbrinjavanja.

BETONI: KATEGORIJE I INDIKATORI UTJECAJA UKLJUČENI U PROCJENU ŽIVOTNOG CIKLUSA

Kao standardni postupak, Sika ocjenjuje sve kategorije utjecaja i pokazatelje utjecaja koji se smatraju važnim prema relevantnim standardima. Najvažnije kategoriju uključuju:

Kumulativna potražnja energije (Cumulative Energy Demand – CED)

Kumulativna potražnja energije (CED) predstavlja potrošnju energetske resursa, odnosno ukupnu količinu primarne energije dobivene iz obnovljivih i neobnovljivih izvora.

Potencijal globalnog zagrijavanja (Global Warming Potential – GWP)

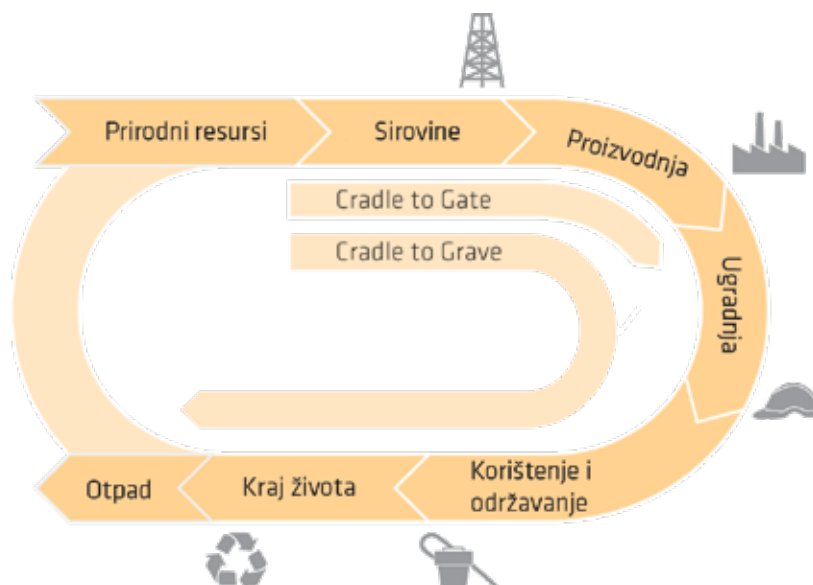
Potencijal globalnog zagrijavanja (GWP) mjeri potencijalni doprinos klimatskim promjenama usredotočujući se na emisije stakleničkih plinova, poput ugljičnog dioksida (CO₂), koji povećavaju apsorpciju topline zračenjem u atmosferu, uzrokujući porast temperature na Zemljinoj površini.

Upotreba neto slatke vode

Upotreba neto slatke vode odnosi se na potrošnju slatke vode, primjerice vode za piće, podzemnih voda, jezerske i riječne vode, površinske vode te vode s riječnim muljem.

KOJE FAZE ŽIVOTNOG CIKLUSA SU UKLJUČENE U SIKA PROCJENU?

Podaci u ovoj brošuri odnose se na 1 m³ betona i temelje se na pristupu Cradle to Gate.



SIKA PRISTUP ODRŽIVE UČINKOVITOSTI



LCA REZULTATI ZA VRSTE BETONA

Podaci se odnose na 1 m³ odabranih vrsta betona

Kemijski dodaci za betone mogu poboljšati njegovu održivost na čitav niz načina. Prije svega, značajno mogu poboljšati kvalitetu i performanse betona, što zauzvrat produljuje njegov vijek trajanja. Uz to, zbog primjene kemijskih dodataka, ugradnja betona umjesto drugih građevinskih materijala može poboljšati životni ciklus infrastrukture, primjerice – betonski elementi uvelike poboljšavaju kvalitetu i trajnost autocesta za glavne prometnice u usporedbi s uobičajenim građevinskim materijalima koji se ugrađuju u ceste.

Nadalje, dodavanje posebnih kemijskih dodataka, primjerice za stabilizaciju ili smanjenje količine vode, također omogućuje upotrebu alternativnih i recikliranih materijala (npr. reciklirani agregati) u proizvodnji kvalitetnog betona. Konačno, u mnogim slučajevima kemijski će dodaci pozitivno utjecati na energiju potrebnu za proizvodnju određenih vrsta cementa i betona. Jedan od primjera je dodavanje aditiva za smanjenje vode i ubrzano očvršćivanje, kako bi se postigli visoki stupnjevi čvrstoće gotovog betona te doveli do znatnog smanjenja ili ukupne eliminacije vanjskog zagrijavanja elemenata.

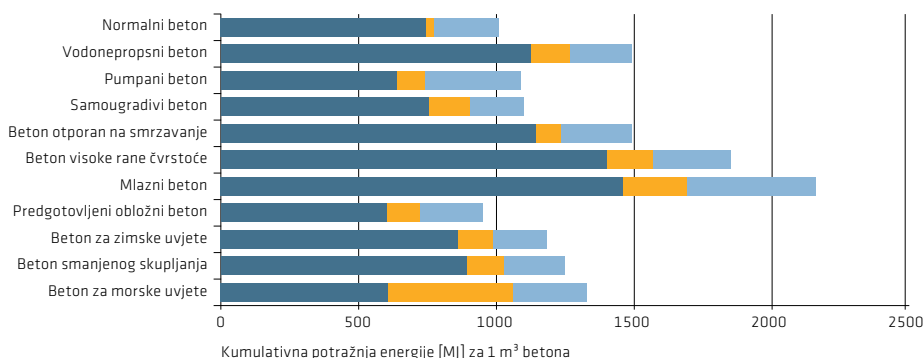
USPOREDBA RAZLIČITIH VRSTA BETONA



Kumulativna potražnja energije (MJ)

Ukupna količina primarne energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora

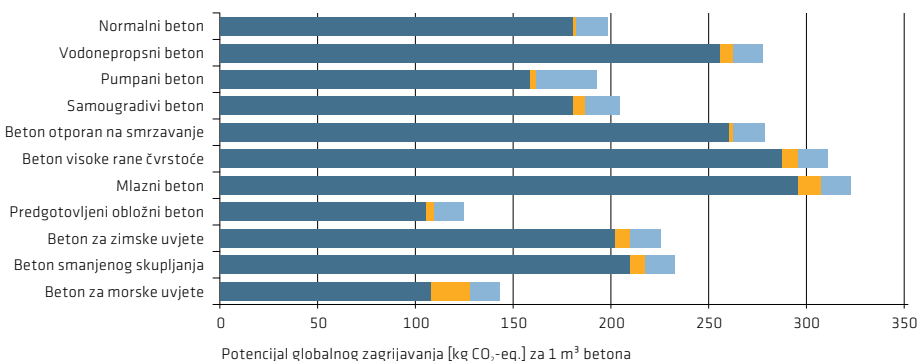
Cement
Betonska mješavina
Aditivi / Voda / Šljunak / Pijesak



Potencijal globalnog zagrijavanja [kg CO₂-eq.]

Potencijalni doprinos klimatskim promjenama zbog emisije stakleničkih plinova

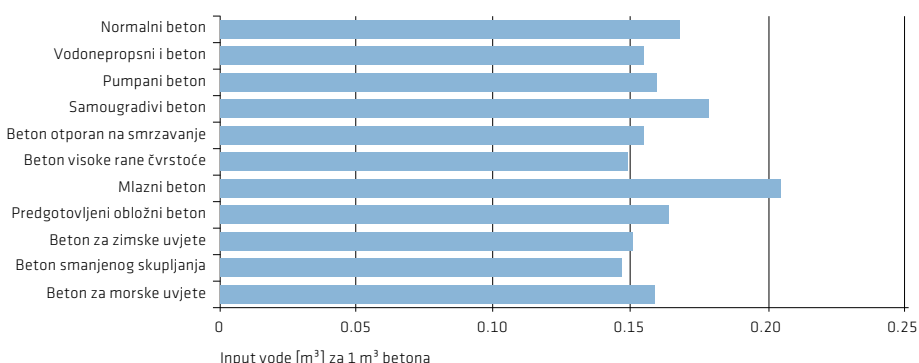
Cement
Betonska mješavina
Aditivi / Voda / Šljunak / Pijesak



Input vode [m³]

Potrošnja vode za proizvodnju betona

Voda



SPREMNIK ZA MILIJUN TONA ETILENSKOG PUNJENJA UZ Sika® ViscoCrete®

PROJEKT

INEOS je u Belgiji izgradio betonski spremnik etilena od milijun tona. Ukupna zapremina betona je 3400 m³. Za ugradnju betona s višom konzistencijom, nužna su posebna svojstva betona. Velik je izazov optimizirati ovakvu recepturu s obzirom na održivost.

SIKA RJEŠENJA

Ubrzano očvršćivanje i optimizirani dizajn mješavine betona za beton sa svojstvom klizavosti.

Optimizacija dizajna mješavine smanjenjem cementnog sadržaja i upotrebom posebnih superplastifikatora omogućuje postizanje zahtijevanih betonskih karakteristika kao što su:

- Dobra svojstva ugradnje uz nisku energiju zbijanja
- Postizanje rane zelene čvrstoće u kontinuiranim proizvodnim procesima
- Stvaranje glatke površine za brzu ugradnju oplata

PROCJENA UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

Procjena utjecaja na životne cikluse dva cementna sustava, za usporedbu utjecaja korištenja Sika® ViscoCrete®

Betonski sustav	Komponente				
	Cement	Pijesak	Šljunak	Voda	Kemijski dodaci za beton
Vol. mješavine: 343 litre Uobičajeni superplastifikat.	CEM III/A 42.5 N LA 442 kg/m ³	Okrugli pijesak 0/4 678 kg/m ³	Okrugli šljunak 2/32 1,017 kg/m ³	203 litre	1% Sikament® 4,4 kg/m ³
Vol. mješavine: 310 litara PCE Superplastifikator	CEM III/A 42.5 N LA 400 kg/m ³	Okrugli pijesak 0/4 712 kg/m ³	Okrugli šljunak 2/32 1,068 kg/m ³	184 litara	1% Sika® ViscoCrete® 4,0 kg/m ³

DEFINICIJA PROCJENE UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

- „Cradle to Gate“ pristup, uključujući korištenje kemijskih dodataka za betone (IBC spremnik)
- Funkcionalna jedinica: 1 m³ betona
- Modeliran u softveru GaBi, kompanije Thinkstep, prema ISO 1404 i EN 15804 standardima

POTENCIJAL UŠTEDE ETILENSKOG SPREMNIKA

Zapremina betona: 3400 m³

Ušteda energije jednaka 9000 litara sirove nafte

Ušteda ugljika odgovara proizvodnji ugljika kod kamiona mase 15 t nakon prijeđenih 56 000 km



VOLUMEN SMJESE OPTIMIZIRANOG BETONA SA Sika® ViscoCrete®

ZAHTJEVI

Na temelju svih postojećih betonskih receptura za sve vrste Argos betona, ciljevi su bili:

- Optimizacija troškova betonskih receptura
- Eliminacija negativnog utjecaja određenih svojstava svježeg betona
- Poboljšanje kvalitete očvrslog betona
- Povećanje održivosti betonskih receptura

Posebni zahtjevi

Zahtjevi za ugradnju betona razlikuju se s obzirom na udio sitnih čestica u dizajnu mješavine. Naravno, određenu ulogu igraju i krupne komponente, ali su one od znatno manjeg značaja. Gruba zrnca zatvaraju strukturu i koriste se kao materijal za punjenje.

Na temelju bezbrojnih dizajna betonskih mješavina tijekom mnogih desetljeća, moguće je utvrditi raspone količina sitnih tvari i količina morta za različite vrste ugradnje koje dovode do ispravnog rezultata s različitim sastavnim dijelovima agregata, odnosno uzimaju u obzir sve ove utjecaje.

SIKA RJEŠENJA

Korištenjem Sika pristupa optimizacije volumena smjese moguće je poboljšati svojstva očvrslog betona, smanjiti troškove recepture i poboljšati aspekte koncepta životnog ciklusa. U skladu s time, korisnik ostvaruje značajno smanjenje sadržaja cementa.

Svojstva svježeg betona

Čim se reducira volumen smjese s konstantnim omjerom vode i cementa, istovremeno se smanjuje i fini sadržaj u mješavini. Ovo je moguće sve dok ne postoji negativan utjecaj na svojstva svježeg betona.

Svojstva očvrslog betona

Smanjenje sadržaja cementa s konstantnim omjerom vode i cementa dovest će do poboljšane trajnosti cementa, sve dok je moguće postizati traženu obradivost.

Način ugradnje	Udio sitnih čestica	Fina smjesa morta	Primjedba
Ugradnja kran dizalicom	–	250 do 280 L/m ³	Fina smjesa morta sadrži cement, dodatke u prahu, vrlo sitan pijesak ≤ 0,125 mm + vodu
Pumpani beton	> 375 kg/m ³ , kod max. zrna 32 mm	280 do 320 L/m ³	
Samougradivi beton (SCC)	> 500 kg/m ³ , kod max. zrna 16 mm	320 do 380 L/m ³	



PROCJENA UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

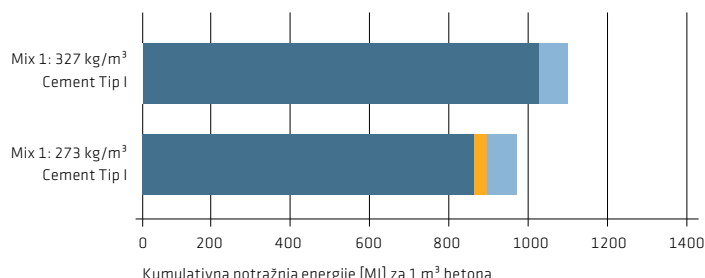
Utjecaj na okoliš i unos resursa



Energetska učinkovitost

Ukupna količina primarne energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora

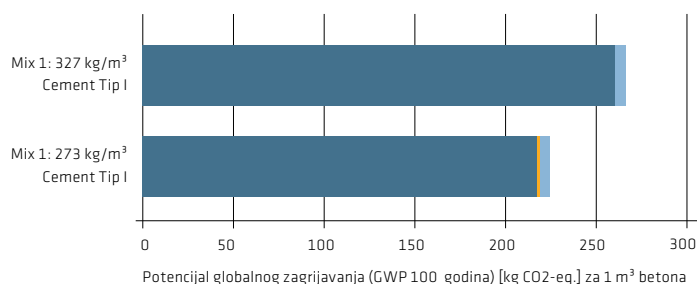
Cement
Voda / Šljunak / Pijesak
Kemijski dodaci za beton



Zaštita klime

Potencijalni doprinos klimatskim promjenama zbog emisije stakleničkih plinova

Cement
Voda / Šljunak / Pijesak
Kemijski dodaci za beton



PROCJENA UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

Procjena utjecaja na životne cikluse dva cementna sustava, za usporedbu utjecaja korištenja Sika® ViscoCrete®

Betonski sustav		Komponente				
		Cement	Dodaci	Pijesak / Šljunak	Voda	Kemijski dodaci za beton
Cementa pasta	290 litara	Cement Tip I	—	798 kg/m³	w/c-omjer = 0.57	0,56% tradicionalnih plastifikatora
Fina pasta	321 litra	327 kg/m³	—	916 kg/m³	187 litara	
Cementa pasta	242 litra	Cement Tip I	—	845 kg/m³	w/c-omjer = 0.57	0,38% Plastiment®
Fina pasta	275 litara	273 kg/m³	—	952 kg/m³	155 litara	0,45% Sika® ViscoCrete®

DEFINICIJA PROCJENE UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

- „Cradle to Gate“ pristup, uključujući korištenje kemijskih dodataka za betone (IBC spremnik)
- Funkcionalna jedinica: 1 m³ betona
- Modeliran u softveru GaBi, kompanije Thinkstep, prema ISO 1404 i EN 15804 standardima

VOLUMEN SMJESE OPTIMIZIRANOG BETONA

Volumen betona: 10 000 m³

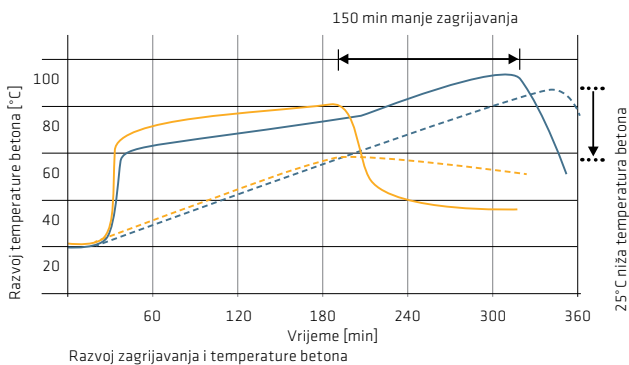
Ušteda energije jednaka 31 000 litara sirove nafte

Ušteda ugljika odgovara proizvodnji ugljika kod kamiona mase 15 t, nakon prijeđenih 450 000 km

PROIZVODNJA TUNELSKIH SEGMENTATA UZ SikaRapid®

ZAHTJEVI

Zbog traženih velikih količina i njihovih velikih težina (do nekoliko metričkih tona), tunelski segmenti gotovo se uvijek proizvode u blizini mjesta ugradnje, u posebno instaliranim pogonima za predgotovljene elemente. Upravo radi toga moraju zadovoljiti specifikacije visoke točnosti, a u pravilu se koristi teška čelična oplata. Kako ugradnja, odnosno proizvodnja traje 5 - 6 sati, nužno je da ovi segmenti imaju tlačnu čvrstoću veću od 15 N/mm^2 . Ubrzani razvoj čvrstoće je neophodan. Za to postoji nekoliko metoda – u postupku povrata protoka topline beton se zagrijava na $28-30^\circ\text{C}$ tijekom miješanja (s vrućom vodom ili parom) te postavlja u već postojeće kalupe. Nakon toga, zagrijava se gotovo 5 sati na $50-60^\circ\text{C}$ radi postizanja potrebne čvrstoće za uklanjanje oplate.



SIKA RJEŠENJA

Poboljšano očvršćivanje betona u proizvodnji tunelskih segmenata. Proizvodnja kombinira izazov postizanja zadane visoke rane čvrstoće i ispunjavanja najviših zahtjeva u pogledu trajnosti. Razvoj snage obično se osigurava korištenjem toplinskog ili parnog stvrdnjavanja što može biti kontradiktorno u svezi trajnosti, ako je temperatura betonske jezgre previsoka. Svojstva betona vezana za ranu čvrstoću i trajnost moguće je poboljšati pomoću SikaRapid® tehnologije.

Primjere ciklusa zagrijavanja sa i bez korištenja SikaRapid® kemijskih dodataka te rezultirajuću temperaturu betona s odgovarajućom ranom čvrstoćom, moguće je vidjeti na grafičkom prikazu. Dodavanjem SikaRapid® kemijskih dodataka optimizira se proces očvršćivanja betona, što rezultira eliminacijom približno 150 minuta zagrijavanja, a istovremeno se postižu zahtjevi za rane i konačne čvrstoće. Povrh svega, poboljšava se trajnost tunelskih segmenata zbog toga što je temperatura betona ograničena na manje od 60°C .

- Zagrijavanje bez SikaRapid® kemijskog dodatka
- - - Temperatura betona bez SikaRapid® kemijskog dodatka
- Zagrijavanje sa SikaRapid® kemijskim dodatkom
- - - Temperatura betona sa SikaRapid® kemijskim dodatkom



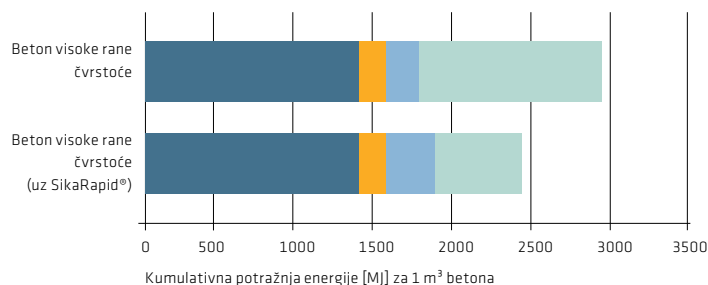
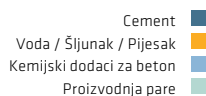
PROCJENA UTJECAJA ŽIVOTNOG CIKLUSA

Utjecaj na okoliš i unos resursa



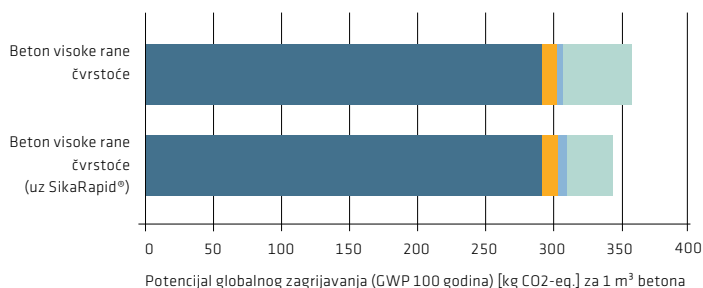
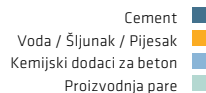
Energetska učinkovitost

Ukupna količina primarne energije iz obnovljivih i neobnovljivih izvora



Zaštita klime

Potencijalni doprinos klimatskim promjenama zbog emisije stakleničkih plinova



PROCJENA UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

Procjena utjecaja na životne cikluse dva cementna sustava, za usporedbu utjecaja korištenja SikaRapid®-1

Betonski sustav	Komponente			
	Cement	Dodaci	Pijesak / Šljunak	Kemijski dodaci za beton
Zapiranje: 300 min. Beton visoke rane čvrstoće	CEM I 52,5 350 kg/m³	–	900 kg/m³ 1,030 kg/m³	Sika® ViscoCrete® 20 HE
Zapiranje: 150 min. Beton visoke rane čvrstoće sa SikaRapid®	CEM I 52,5 350 kg/m³	–	900 kg/m³ 1,030 kg/m³	Sika® ViscoCrete® 20 HE SikaRapid®-1

DEFINICIJA PROCJENE UTJECAJA NA ŽIVOTNI CIKLUS

- „Cradle to Gate“ pristup, uključujući korištenje kemijskih dodataka za betone (IBC spremnik) i proizvodnju pare
- Funkcionalna jedinica: 1 m³ betona
- Modeliran u softveru GaBi, kompanije Thinkstep, prema ISO 1404 i EN 15804 standardima

POTENCIJAL UŠTEDE U PROJEKTU TUNELSKIH SEGMENTATA

Duljina: 5 km / Promjer: 14 m / Elementi debljine: 30 cm
Ušteda energije jednaka 687 000 litara sirove nafte
Ušteda ugljika odgovara proizvodnji ugljika kod kamiona mase 15 t nakon prijeđenih 1,50 mil km

DOPRINOS SIKA KEMIJSKIH DODATAKA ODRŽIVOJ GRADNJI

IZJAVA O EKOLOŠKOM PROIZVODU ZA KEMIJSKE DODATKE BETONU

Izjava o ekološkom proizvodu (Environmental Product Declaration – EPD) standardiziran je način komuniciranja o utjecaju proizvoda na okoliš, a temelji se na kvantitativnim podacima iz Pristupa životnog ciklusa. Ove izjave provjerava i potvrđuje neovisna treća strana.

Izjave o ekološkom proizvodu za Sika kemijske dodatke za beton razvila je EFCA, a dostupne su za najvažnije grupe proizvoda.

EFCA EPD deklaracije postoje za:

- Plastiment® / Plastocrete®
- Sikament® / SikaPlast®
- Sika® ViscoCrete® / Sika® ViscoFlow®
- SikaRapid® / Sigunit® / Sika® Antifreeze
- SikaAer® / Sika® WT
- Sika® Retarder / SikaTard®



PROGRAMI ZA CERTIFIKACIJU ZELENE GRADNJE

U posljednjih nekoliko godina, razne zemlje i organizacije razvile su programe certificiranja zelene gradnje – primjerice LEED, BREEAM ili DGNB. Iskustva iz prakse u kombinaciji s njihovim nalazima dovela su do kontinuiranog prilagođavanja i proširenja ovih programa. Kriteriji za različite programe su slični, a evaluacija se značajno razlikuje. Većina programa certificiranja zelene gradnje usredotočena je na procjenu cijelih građevina, a ne na pojedine građevinske sustave ili proizvode.

Sika kemijski dodaci za beton mogu pridonijeti tome da betoni ispunjavaju brojne zahtjeve unutar ovih programa, kao što su:

- Trajnost betona
- Propusni beton za oborinske vode
- Reciklirane komponente u betonu (agregati ili dodatni cementni materijali)
- Smanjenje betonskih utjecaja, optimizacija sadržaja i vrste cementa



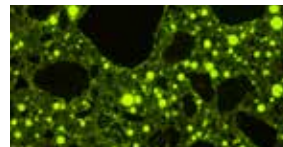
SIKA ODRŽIVA RJEŠENJA

Doprinos betonskih sustava održivoj gradnji

Trajnost: više vrijednosti

Nekoliko Sika kemijskih dodataka omogućava proizvodnju betona produljene trajnosti u regulanim, ali i vrlo zahtjevnim uvjetima:

- Sika® ViscoCrete®
Značajno smanjuje poroznost betona
- Sika® Control AER
Poboljšava otpornost betona na smrzavanje i odmrzavanje
- Sika® Control SRA
Smanjuje skupljanje betona prilikom vezivanja



Ugradnja: više vrijednosti

Upotrebom odgovarajućih kemijskih dodataka omogućava se proizvodnja specijalnih betona koje je moguće ugraditi na ekološki prihvatljiv način, ili se mogu upotrijebiti umjesto drugih građevinskih materijala

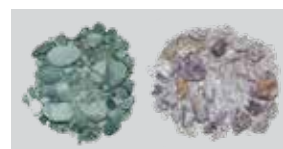
- Sika® ViscoFlow®
Omogućuje smanjenje dimenzija konstrukcije (debljina elemenata)
- Sika® Stabilizer
Stvara stabilan sloj oko agregata
- SikaPlast®
Osigurava visoku kvalitetu



Izvori: manje utjecaja

Upotreba alternativnih recikliranih materijala u dizajnu betonske mješavine često negativno utječe na svojstva svježeg i/ili očvrsllog betona. Kemijski dodaci mogu učinkovito suzbiti takve efekte.

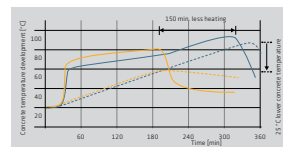
- SikaPlast® ili Sika® ViscoCrete®
Omogućuju upotrebu betona proizvedenog od recikliranih agregata
- Sika® Stabilizer Pump
Omogućava učinkovitu ugradnju betona (pumpanje betona) upotrebom i recikliranih agregata
- SikaRapid®
Nadoknađuje manjak rane čvrstoće



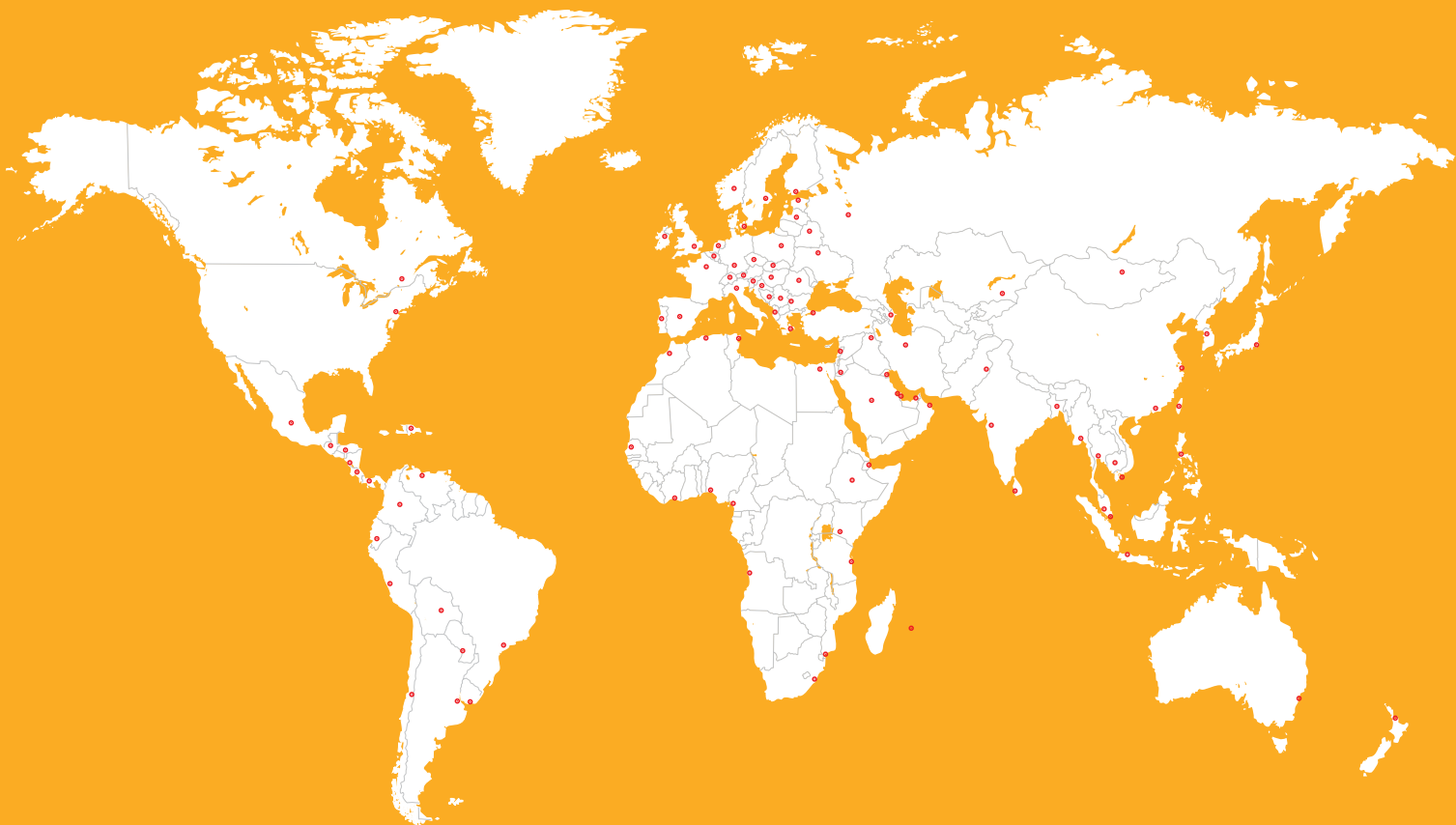
Energija: manje utjecaja

U proizvodnji, ugradnji i stvrdnjavanju betona i cementa koristi se velika količina energije. Postoje kemijski dodaci koji omogućavaju smanjenje upotrebe energije u ovim procesima.

- Sika® ViscoCrete® ili SikaPlast®
Kompenzira negativan utjecaj redukcije cementa na krajnju čvrstoću, preko redukcije vode
- SikaGrind®
Smanjuje vrijeme mljevenja cementa do postizanja određene finoće
- SikaRapid®
Onemogućuje prerano isušivanje betona u proizvodnji predgotovljenih elemenata



GLOBALNA TVRTKA - LOKALNI PARTNER



TKO SMO

Sika je globalno aktivna tvrtka sa sjedištem u Švicarskoj, koja se bavi proizvodnjom i distribucijom specijalnih kemijskih proizvoda. Vodeća smo kompanija na području tehnologija za brtvljenje, lijepljenje, izolaciju, ojačanja i zaštitu nosivih konstrukcija u građevinarstvu (izgradnja zgrada i infrastrukturnih objekata), te u industriji (proizvodnja vozila, plovila, industrijskih komponenti i različite opreme). Sika proizvodna linija sastoji se od visokokvalitetnih dodataka za betone, specijalnih mortova, brtvila i ljepila, sredstava za izolaciju i ojačanja, sustava za konstrukcijska ojačanja, industrijskih podova i hidroizolacijskih membrana. Našim partnerima dostupni smo preko podružnica u 101 zemlji diljem svijeta, s ukupnim brojem od preko 25.000 zaposlenika.

VIŠE INFORMACIJA

www.sika-croatia.hr

Primjenjuju se naši posljednji uvjeti prodaje.

Proučite najnoviji tehnički list proizvoda prije bilo kakvog korištenja.



SIKA CROATIA D.O.O.

Puškarićeva 77a
10250 Lučko-Zagreb
Hrvatska

KONTAKT

Tel +385 1 6594 240
Fax +385 1 6594 241
www.sika-croatia.hr

BUILDING TRUST

