

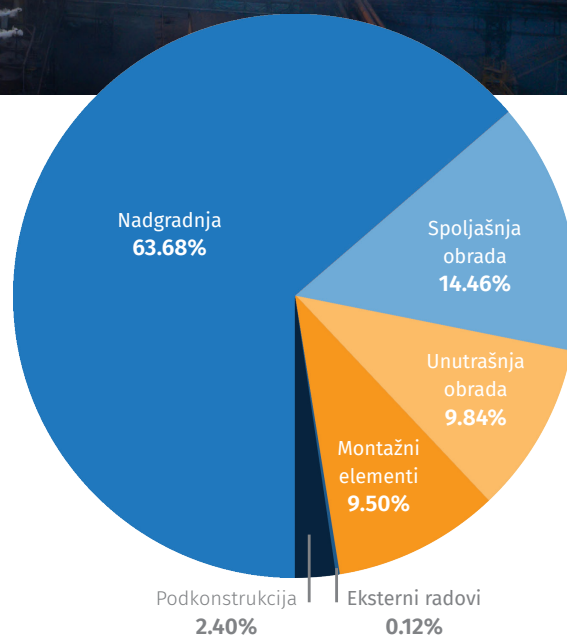
TOWARDS ZERO CARBON CONCRETE

Značajno smanjenje
karbonskog otiska vaše
AB strukture pomoću
PENETRON ADMIX®

- Dubinska hidroizolacija (smanjenje permeabilnosti)
- Samoliječenje
- Trajnost / produžetak upotrebnog vijeka
- Kompatibilnost sa dopunskim cementnim materijalima (SCM)
- Smanjenje količine cementa i zaštitnog sloja
- Zaštita od penetracije hlorida i karbonizacije
- Eliminira proizvode sa visokom emisijom ugljenika

EFEKTI GLOBALNOG ZAGRIJAVANJA KOJE JE PROUZROKOVAO ČOVJEK VEĆ UTIČU NA ŽIVOTE MILIONA LJUDI DANAS.

Uticaj građevinskih elemenata na ukupno ugrađeni CO₂



Ako temperature nastave da rastu tokom sljedećeg vijeka, prirodne katastrofe poput poplava, uragana, suša i toplotnih talasa će se pojačati, što će na kraju učiniti dijelove naše planete nemogućim za život.

Da bi se globalno povećanje temperature ograničilo na 1.5°C iznad pred-industrijskog nivoa kako je dogovoreno Pariskim Sporazumom, Klimatski Pakt iz Glazgova (COP26) ima za cilj smanjenje globalnih emisija ugljen-dioksida za 45% do 2030. godine u odnosu na nivo iz 2010. godine, a potom i na nulu do sredine vijeka. Uprkos tome, svijet će vjerovatno biti svjedok povećanja od 2.4°C do 2100. godine.

Sa doprinosom od 8%, globalna industrija cementa je drugi najveći proizvođač CO₂ i samim tim jedna od glavnih tačaka fokusa klimatskih ciljeva COP26. Uvažavajući ovo, Kanada, Njemačka, Indija, UAE i Velika Britanija su se već obavezale da će dostići neto nulu pri upotrebi betona i čelika u velikim javnim projektima do 2050. godine. U skladu sa ovim ciljevima, 40 svjetskih proizvođača betona i cementa u okviru GCCA je sada posvećeno smanjenju emisije CO₂ na pola do 2030. godine, sa krajnjim ciljem da se postigne neto nula do 2050. godine.

Budući da betonska konstrukcija daje najveći udio (oko 66%) ugljenika sadržanog u zgradi, beton je najhitnije pitanje za rješavanje. Karbonski otisak agregata i vode je praktično zanemarljiv, a otisak betona je skoro u potpunosti određen cementom (0.93 kg CO₂/kg), tako da je cement taj koji najviše doprinosi emisiji ugljenika u građevinskoj industriji. Pored toga, proizvodnja cementa generiše visoku emisiju azotnih oksida (NO_x) i sumpornih oksida (SO_x), koji doprinose nastanku kiselih kiša, daljem pogoršanju javnog zdravlja i globalnim klimatskim promjenama.

Došlo je vrijeme za hitnu i smjelu akciju.
Evo kako PENETRON može da pomogne.

Industrija, arhitekte i inženjeri sada imaju zadatak da u svoje projekte ugrade proizvode sa niskim sadržajem ugljenika i da primjene održiva rješenja; veoma mnogo se može učiniti u tom smislu:

- Uvođenje dodatnih cementnih materijala (SCM) u projekte betona
- Promocija pametnog projektovanja – manje je više
- Izrada trajnih konstrukcija sa produženim životnim vijekom
- Pokretanje cirkularne ekonomije i reciklaža građevinskog materijala
- Projektovanje rješenja sa niskim karbonskim otiskom
- Uvođenje zelenih proizvoda i dekarbonizacija proizvodnje

GLOBALNI IZAZOV 2050

Multidisciplinarni izazov da se do 2050. postigne neto nula oslobođenog ugljenika. Usklađivanje misije sa:



PENETRON ADMIX

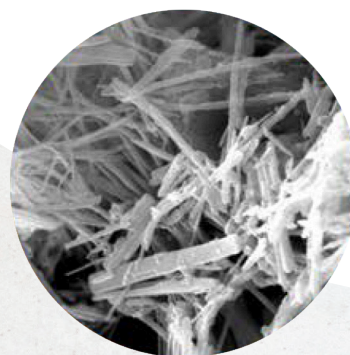
Smanjuje karbonski otisak na vašem projektu

PENETRON ADMIX je održivi kristališuci dodatak koji smanjuje permeabilnost betona. Pruža sveobuhvatnu zaštitu od deterioracije betona uzrokovane hemijskim šupstancama, korozijom i ciklusima smrzavanje/odmrzavanje. PENETRON ADMIX produžava vijek trajanja betonske konstrukcije. Lako se zamješa u toku pripreme betona, bez uticaja klimatskih uslova, i pomaže u smanjenju ukupnog karbonskog otiska betonske mješavine na svakom građevinskom projektu.

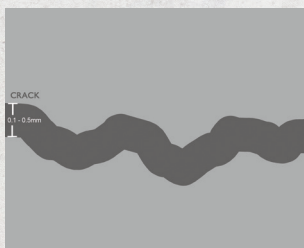
DOKAZAN. POUZDAN. ODRŽIV.

Prednosti

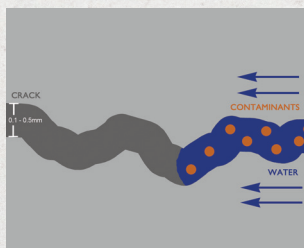
- Smanjuje karbonski otisak betonskih mješavina i aplikacija
- Zamjenjuje neodrživa hidroizolaciona rješenja
- Produžava trajnost betonskih konstrukcija
- Obezbijeđuje samoliječenje
- Čini beton vodonepropusnim
- Smanjuje potrebu za budućim popravkama hidroizolacije
- Pomaže pri održanju ili smanjenju dinamike gradnje
- Povećana zaštita od korozije armature i karbonizacije
- Povećana hemijska otpornost (pH 3-11)
- Neotrovan i odobren za kontakt sa pijaćom vodom (NSF-61 Sertifikat)
- Održiv: Sertifikati EPD i GreenGuard Gold



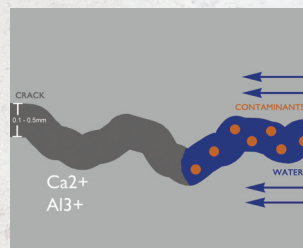
Kako djeluje



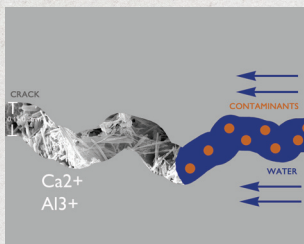
Beton je porozan i prepun je mikro-pukotina, pora i kapilara, koji tipično imaju širinu između 0.1-0.5 mm.



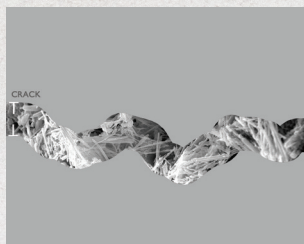
Voda i rastvorene hemikalije ulaze u beton kroz kapilarni trakt.



Kada je u betonu PENETRON ADMIX, aktivni sastojci reaguju s vodom i generišu mrežu nerastvorivih kristala.



Ova mreža zatvara šupljine i mikro-pukotine, sprječavajući prodor vode, čak i pod visokim hidrostatičkim pritiskom.



Voda ne može da prođe kroz kristalne formacije, tako da beton postaje vodonepropustan.



PENETRON ADMIX obijezbeđuje sposobnost samoliječenja, jer se nove pukotine koje se javljaju tokom životnog vijeka betona zatvaraju čim voda uđe u njih.



Dubinska hidroizolacija i samoliječenje

PENETRON ADMIX osigurava smanjenje permeabilnost čak i do 100%. Ovo obijezbeđuje adekvatnu alkalnu sredinu neophodnu za pasivizaciju ugrađenog čelika i sprječavanje korozije.

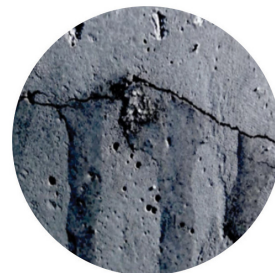
Pošto je voda glavni uzrok degradacije betona, PENETRON-ova trajna hidroizolaciona zaštita u velikoj mjeri eliminiše potrebu za održavanjem betonskih konstrukcija tokom njihovog radnog vijeka, a time i karbonski otisak koji dolazi s tim.

Pored toga, budući da je omogućeno samozarastanje prslina do 0.5 mm širine tokom cijelog životnog vijeka betona, što sprječava prodor vode i pojavu korozije, izbjegnuta je potreba za održavanjem betonske konstrukcije.

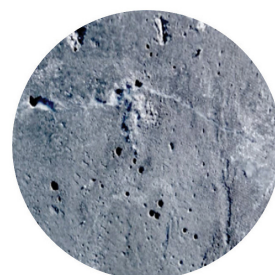
ICRI Komitet 160 ističe da je najefikasnija strategija održivosti za betonske i zidane konstrukcije upravo eliminacija potrebe za popravkama.

U Velikoj Britaniji, godišnji troškovi popravke AB konstrukcija u blizini obalnih područja iznose 755 miliona funti. Korozija čini 80% svih oštećenja AB konstrukcija. Samo u Sjedinjenim Državama, popravka takvih struktura košta oko 300 milijardi dolara godišnje.

PENETRON ADMIX
zatvara prsline i za 4 dana



Prije



Poslije

Korozija izazvana hloridima	Zaštitni sloj (mm)	SLS - P (10%) @ XX godina		Ciklusi održavanja (50 godina radni vijek)		Ciklusi održavanja (100 godina radni vijek)	
		sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX	sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX	sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX
x	65	>100	30	0	1	0	3
x	60	90	20	0	1	1	3
x	55	50	15	1	2	2	4
x	50	27	9	1	3	3	5

Korozija od karbonizacije	Zaštitni sloj (mm)	Deterministic Service Life (years)		Ciklusi održavanja (50 godina radni vijek)		Ciklusi održavanja (100 godina radni vijek)	
		sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX	sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX	sa PENETRON ADMIX	bez PENETRON ADMIX
x	20	95	25	0	1	1	3
x	25	>100	40	0	1	0	3
x	30	>100	55	0	0	0	2
x	35	>100	75	0	0	0	1

Gornja tabela pokazuje kako beton tretiran sa PENETRON ADMIX, projektovan za 50 ili 100 godina radnog vijeka, zahtjeva malo ili nimalo održavanja - i omogućuje smanjenje zaštitnog sloja - uprkos izloženosti koroziji od hlorida ili karbonizacije.

Kao rezultat toga, manje ciklusa održavanja u poređenju sa konvencionalnim betonima, smanjuje CFP održavanje zgrade za najmanje 40% (3 od 5 ciklusa), a čak i do 300% (0 od 3 ciklusa).

**Prosječno smanjenje CFP:
90% na održavanju za
tipične projekte**



Trajnost/Produžetak radnog vijeka

Održiva cirkularna ekonomija optimizuje korišćenje prirodnih resursa i energije kako bi se smanjile emisije CO₂. Konvencionalni beton, drugi po zastupljenosti proizvod na svijetu, sastoji se od trajnih prirodnih materijala, ali je sklon propadanju kada je izložen agresivnom okruženju. To rezultira čestim i skupim popravkama ili kompletnim zamjenama. Ovo povećava upotrebu i prerađu sirovina i energije, što utiče na emisiju CO₂.

Karbonski otisak (CFP) građevine je oličen u zbiru sljedećih elemenata:

- (A) CFP svih građevinskih materijala (od sirovine do finalizacije)
- (B) CFP svih građevinskih operacija
- (C) CFP svih aktivnosti održavanja
- (D) CFP od operacija rušenja i odlaganja korišćenih materijala.

Upotrebom trajne betonske mješavine sa svojstvima samoliječenja, životni vijek konstrukcije – definisan kao broj godina sa vjerovatnoćom da korozija ostaje ispod ≤10% – može da se produži za 60 godina i više. Na kraju predviđenog životnog vijeka, zgrada može ostati u funkciji takva kakva jeste ili obnoviti fasadu i, uz monitoring i evaluaciju, dobiti prenamenu da doživi sličan projektovani vijek. Kao rezultat toga, (A), (B), (C) i (D) su ili dramatično smanjeni ili potpuno ukinuti, efektivno postižući dve strukture sa vrijednošću CFP jedne.

Ostvarena redukcija CFP: do 50% i više

Kompatibilnost sa SCM

Obzirom na to da je globalna industrija cementa i betona posvećena tome da svede karbonski otisak na neto nulu do 2050. godine, a imajući u vidu da je cement veliki proizvođač ugljenika, očigledan pravac je smanjenje potrošnje cementa korišćenjem dodatnih cementnih materijala (SCM) kao što su leteći pepeo, šljaka iz visokih peći, silikatna isparenja, vulkanski pepeo, itd. Pošto su to nusproizvodi industrije uglja i čelika, oni ne doprinose karbonskom otisku projekata, tako da dodaju vrijednost koja prevazilazi njihove vezivne sposobnosti. SCM su široko prihvaćeni u proizvodnji betona, i sve više se osjeća njihov nedostatak na tržištu.

PENETRON ADMIX je potpuno kompatibilan sa upotrebom SCM. Podjednako dobro funkcioniše sa OPC (Obični Portland Cement) i SCM/OPC mješavinama, što omogućuje veliko smanjenje karbonskog otiska strukture.

Smanjenje sadržaja cementa

PENETRON ADMIX omogućuje upotrebu betona nižeg kvaliteta uz postizanje iste ili bolje trajnosti. Ovo dozvoljava upotrebu lakšeg, fleksibilnijeg i jeftinijeg betona da bi se zadovoljile iste specifikacije performansi.

Izvršena su ispitivanja trajnosti betona izloženog prodoru hlorigida i karbonizaciji, sa maksimalnom vrijednošću karbonskog otiska za PENETRON ADMIX od 4.9 kg_{eq} CO₂/m³.¹

Karbonski otisak betonskih mešavina je usvojen iz istraživanja koje su sprovedi Udruženje za istraživanje građevinskih usluga i informisanje (BSRIA) i Univerzitet Bat¹, oba u UK. Istraživanje pruža veliku bazu podataka CFP za najčešće građevinske materijale, uključujući beton (sa i bez dodatnih cementnih materijala) sa opsegom rezultata ispitivanja čvrstoće na pritisak² od 28 dana.

¹ Technical report RAA0036A-01 | ² <https://ghgprotocol.org/Third-Party-Databases/Bath-ICE>

Zaštita od migracije hlorida

Trajnost betona se može da se definiše kao funkcija koeficijenta migracije hlorida i debljine betonskog omotača (Fikov 2. zakon difuzije).

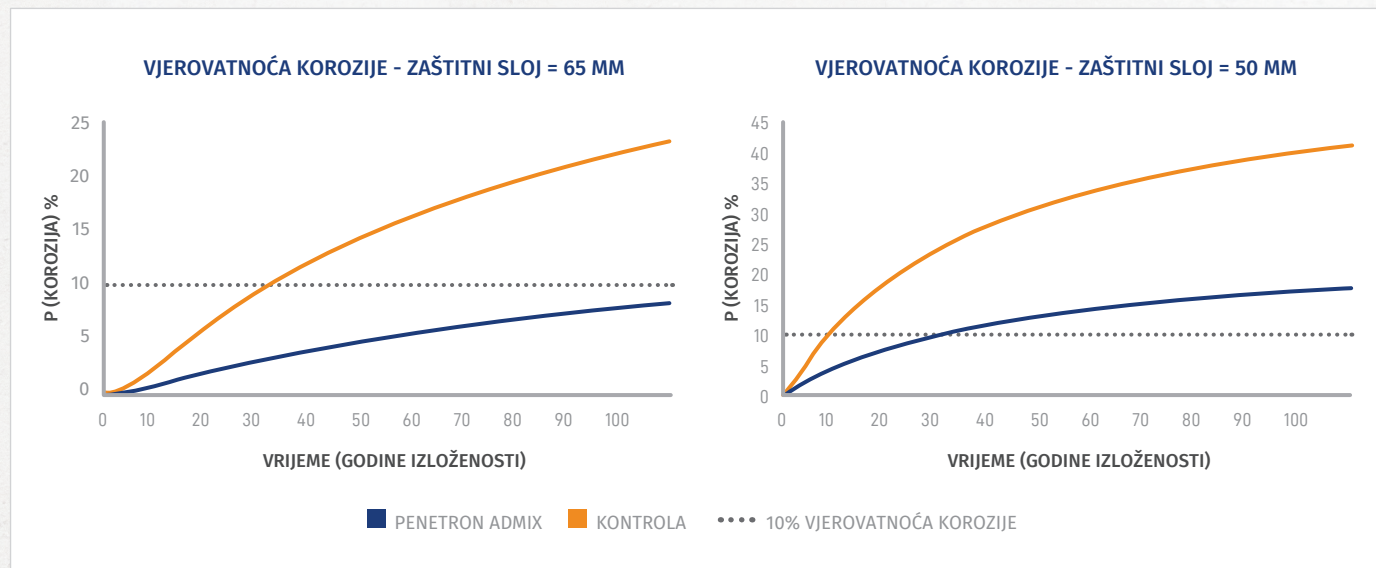
Ovdje prikazano istraživanje pokazuje da PENETRON ADMIX dodat betonu niskog kvaliteta pruža bolju zaštitu od migracije hlorida od mješavine usklađene sa BS 8500-1, sa 40 kg više cementnih materijala, projektovane za vijek trajanja od 50 godina.

KOMPONENTE	MJEŠAVINA A Beton po BS 8500-1 (zaštitni sloj = 45 mm)	MJEŠAVINA B Beton niskog kvaliteta
CEM I 52.5 + 30% leteći pepeo	420 kg	380 kg
Agregat 0 - 16 mm	1.759 kg	1.792 kg
Super-plastifikator	2.52 kg (0.6%)	2.28 kg (0.6%)
Slobodna voda	179 kg	179 kg
PENETRON ADMIX	-	3.80 kg (1%)
Slobodni V/C faktor	0.43	0.48

	KOEFIČIJENT MIGRACIJE HLORIDA [*10 ⁻¹² m ² /s]	
	MJEŠAVINA A Beton po BS 8500-1 (zaštitni sloj = 45 mm)	MJEŠAVINA B Beton niskog kvaliteta
28 dana	8.9	9.5
56 dana	8.1	5.1
90 dana	4.9	4.5
120 dana	3.7	3.1

Dodatno, zaštitni sloj betona može da se značajno smanji u niskokvalitetnim betonskim mješavinama koje sadrže PENETRON ADMIX, bez uticaja na vijek trajanja konstrukcije koji potiču od korozije izazvane hloridima.

Rezultati simulacija koje upoređuju propisanu mješavinu BS 8500-1 (kontrolna mješavina, propisana mješavina) i mješavinu koja sadrži PENETRON ADMIX prikazani su u sljedećim grafikonima, pri čemu debljina zaštitnog sloja varira od ciljane debljine za 100 godina trajnosti (65 mm) do ciljane debljine za 50 godina (50 mm), prema BS 8500 za izlaganje morskoj vodi. Početni sadržaj hlorida odgovara tipičnoj strukturi luke koja je izložena slanoj vodenoj izmaglici.



Za svaku dodjeljenu vrijednost zaštitnog sloja, krajnji domet radnog vijeka uslijed korozije izazvane prodoranjem hlorida u mješavinu betona niskog kvaliteta koja sadrži PENETRON ADMIX je veći od odgovarajućeg betona višeg kvaliteta propisanog po BS 8500-1. ¹

Ovi rezultati ispitivanja ukazuju na mogućnost smanjenja sadržaja cementa od 10%, što rezultira lakšim, fleksibilnijim i jeftinijim betonom. ²

Rezultirajuće smanjenje karbonskog otiska: 10% ³

¹ Technical report RAA0036A-01 | ² Technical report RAA0036A-01 | ³ MIX A - CFP = 369 kg eq-CO₂/m² | MIX B - CFP = 325 + (3.80 ÷ 4.00)*4.9 = 330 kg eq-CO₂/m²

Zaštita od karbonizacije

Uticaj PENETRON ADMIX na povećanu trajnost armiranog betona izloženog karbonizaciji je izmjeren poređenjem betonske mješavine niskog kvaliteta koja sadrži PENETRON ADMIX sa propisanom betonskom mješavinom (klasa XC3/XC4), po zahtjevima BS 8500-1. Propisana mješavina je beton povećane trajnosti, sa nominalnim zaštitnim slojem 30 mm, za vijek trajanja 50 godina, i sadrži 35 kg više cementnih materijala.

KOMPONENTE	MJEŠAVINA A Beton po BS 8500-1 (zaštitni sloj = 30 mm)	MJEŠAVINA B Beton niskog kvaliteta
CEM I 52.5	-	315 kg
CEM I 52.5 + 30% Fly Ash	350 kg	-
Aggregates 0 - 32 mm	1.870 kg	1.920 kg
Super Plasticizer	3.5 kg (1%)	3.15 kg (1%)
Free Water	151 kg	151 kg
PENETRON ADMIX	-	3.15kg (1%)
Free W/C	0.43	0.48

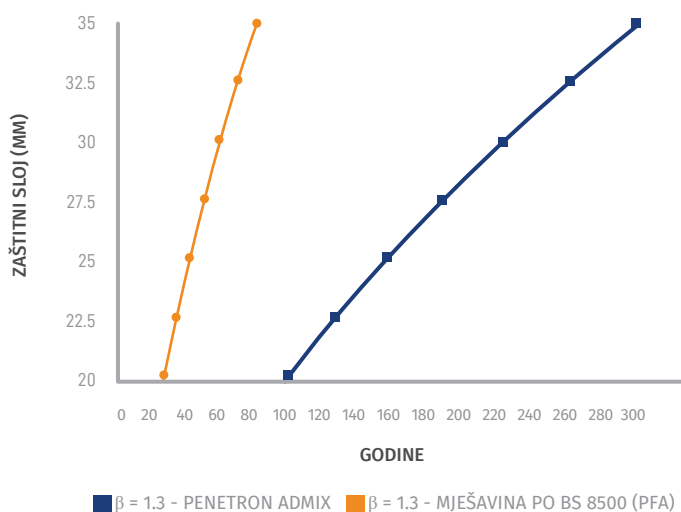


Klimatska komora sa prizmama za ubranu karbonizaciju (švajcarski SIA 262/1-X standard)

Vrijednosti koeficijenta karbonizacije (K) dobijene za obje mješavine poslije 90 dana, potvrđuju da beton nižeg kvaliteta sa PENETRON ADMIX pruža superiorniju zaštitu od karbonizacije.

**PROPISANI
BETON PO
BS 8500
 $K = 1.64 \text{ MM}/\sqrt{\text{GOD.}}$**

**BETON NISKOG
KVALITETA SA
PENETRON ADMIX
 $K = 0.85 \text{ MM}/\sqrt{\text{GOD.}}$**



Rezultati istraživanja¹ pokazuju da je za svaku datu vrijednost zaštitnog sloja betona vrijeme dostizanja granice radnog vijeka uslijed korozije izazvane karbonizacijom višestruko duže za betonsku mješavinu niskog kvaliteta koja sadrži PENETRON ADMIX, u odnosu na odgovarajuće betonske mješavine višeg kvaliteta koja su propisane od BS 8500-1. Štaviše, ovaj rezultat dozvoljava značajno smanjenje zaštitnog sloja.²

**Rezultirajuća redukcija
karbonskog otiska: 10%³**

¹ Technical report RAA0036A-01 | ² Disclaimer : This research was done under laboratory conditions. Project engineers should calculate mixes and concrete cover based on a project's concrete performance requirements. | ³ Calculating CFP of mix A, which is a nominal C40/50 and of mix B which is a nominal C32/40; MIX A - HIGHER GRADE - CFP = 369 kg eq-CO₂/m³ | MIX B - LOWER GRADE - CFP = 329 + (3.15 ÷ 4.00)*4.9 = 330 kg eq-CO₂/m³



Eliminacija proizvoda sa visokim karbonskim otiskom

Konvencionalna rešenja za hidroizolaciju ukopane betonske konstrukcije često uključuju jednu od opcija površinske obrade navedenih u nastavku, sa njihovim odgovarajućim karbonskim otiscima (CFP).¹

BITUMEN	13.40 kg eq CO ₂ /m ²
PVC	20.25 kg eq CO ₂ /m ²
TPO	7.13 kg eq CO ₂ /m ²
EPDM	23.04 kg eq CO ₂ /m ²
PENETRON ADMIX (debljina betona 0.25 m)	1.22 kg eq CO ₂ /m ²

CFP za PENETRON ADMIX se ovdje uzima kao zbir CFP klinkera² i CFP posebnih materijala³. Uzimajući u obzir maksimalnu dozu predviđenu za beton visokih performansi (4.0 kg/m³),⁴ maksimalna vrijednost CFP za PENETRON ADMIX je 4.9 kg eq-CO₂/m³.

Tabele sa desne strane upoređuju CFP različitih betonskih mješavina sa PENETRON ADMIX (po m² za prosječnu debljinu zida od 0.25 do 0.35 m), i istih mješavina sa konvencionalnim površinskim tretmanima pomenutim gore.⁵

REDUKCIJA CFP: PENETRON VS BITUMEN															
C25/30	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C28/35	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C32/40	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C40/50	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs
0.20	16%	19%	24%	0.20	15%	18%	23%	0.20	14%	16%	21%	0.20	12%	15%	18%
0.25	13%	15%	20%	0.25	12%	15%	19%	0.25	11%	13%	17%	0.25	10%	12%	15%
0.30	11%	13%	17%	0.30	10%	12%	16%	0.30	9%	11%	14%	0.30	8%	10%	13%
0.35	9%	11%	15%	0.35	9%	11%	14%	0.35	8%	10%	12%	0.35	7%	8%	11%
0.40	8%	10%	13%	0.40	8%	9%	12%	0.40	7%	8%	11%	0.40	6%	7%	9%
0.45	7%	9%	11%	0.45	7%	8%	11%	0.45	6%	7%	9%	0.45	5%	6%	8%
0.50	6%	8%	10%	0.50	6%	7%	9%	0.50	5%	6%	8%	0.50	5%	6%	7%

REDUKCIJA CFP: PENETRON VS PVC															
C25/30	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C28/35	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C32/40	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C40/50	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs
0.20	23%	27%	33%	0.20	22%	26%	32%	0.20	20%	24%	29%	0.20	18%	21%	26%
0.25	19%	22%	28%	0.25	18%	21%	27%	0.25	17%	20%	24%	0.25	15%	17%	22%
0.30	16%	19%	25%	0.30	15%	18%	23%	0.30	14%	17%	21%	0.30	12%	15%	19%
0.35	14%	17%	22%	0.35	13%	16%	20%	0.35	12%	14%	18%	0.35	11%	13%	16%
0.40	12%	15%	19%	0.40	12%	14%	18%	0.40	11%	13%	16%	0.40	9%	11%	14%
0.45	11%	13%	17%	0.45	10%	13%	16%	0.45	9%	11%	14%	0.45	8%	10%	13%
0.50	10%	12%	16%	0.50	9%	11%	15%	0.50	9%	10%	13%	0.50	7%	9%	12%

REDUKCIJA CFP: PENETRON VS TPO															
C25/30	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C28/35	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C32/40	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C40/50	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs
0.20	8%	10%	14%	0.20	8%	10%	13%	0.20	7%	9%	11%	0.20	6%	8%	10%
0.25	7%	8%	11%	0.25	6%	8%	10%	0.25	6%	7%	9%	0.25	5%	6%	8%
0.30	5%	7%	9%	0.30	5%	6%	8%	0.30	5%	6%	7%	0.30	4%	5%	6%
0.35	4%	6%	7%	0.35	4%	5%	7%	0.35	4%	5%	6%	0.35	3%	4%	5%
0.40	4%	5%	6%	0.40	4%	4%	6%	0.40	3%	4%	5%	0.40	3%	3%	4%
0.45	3%	4%	5%	0.45	3%	4%	5%	0.45	3%	3%	4%	0.45	2%	3%	4%
0.50	3%	3%	5%	0.50	3%	3%	4%	0.50	2%	3%	4%	0.50	2%	3%	3%

REDUKCIJA CFP: PENETRON VS EPDM															
C25/30	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C28/35	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C32/40	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs	C40/50	0% ggbs	25% ggbs	50% ggbs
0.20	25%	29%	36%	0.20	24%	28%	34%	0.20	22%	26%	31%	0.20	20%	23%	29%
0.25	21%	25%	31%	0.25	20%	23%	29%	0.25	18%	22%	27%	0.25	16%	19%	24%
0.30	18%	21%	27%	0.30	17%	20%	25%	0.30	16%	18%	23%	0.30	14%	16%	21%
0.35	15%	19%	24%	0.35	15%	18%	22%	0.35	14%	16%	20%	0.35	12%	14%	18%
0.40	14%	17%	21%	0.40	13%	16%	20%	0.40	12%	14%	18%	0.40	11%	13%	16%
0.45	12%	15%	19%	0.45	12%	14%	18%	0.45	11%	13%	16%	0.45	9%	11%	14%
0.50	11%	13%	17%	0.50	10%	13%	16%	0.50	10%	11%	15%	0.50	8%	10%	13%

Ukratko, eliminacija neodrživih hidroizolacionih rješenja za ukopane strukture na bazi polimera i zamjena kristališućom tehnologijom (u kombinaciji sa pucolanom koji se koristi sa Portland cementom) smanjuje karbonski otisak po kvadratnom metru konvencionalno hidroizolovanog betona u prosjeku za 20%, a čak i do 27%, zahvaljujući samolijećećem betonu.

Smanjenje CFP u ukopanim dijelovima: 20%

¹ CFP vrijednosti su usvojene iz analize ekoloških uticaja hidroizolacionih rješenja za ravne krovove na životnu sredinu. Primjena proučavanih rješenja u rehabilitaciji vojne infrastrukture (Miriana Gonçalves – MSc's Thesis – Tecnico Lisboa, 2015) | ² 0.93 kg eq-CO₂/kg | ³ 1.514 kg eq-CO₂/kg | ⁴ 1% na 400 kg/m³ veziva | ⁵ Technical Report RAA0036A-01

Ubrzanje dinamike gradnje

Brojni su benefiti koji potiču iz eliminacije klasičnih hidroizolacionih sistema, posebno na ukopanim dijelovima objekta: Manji je obim iskopa, ne postoji potreba za angažovanjem podizvođača hidroizolacije, ne čeka se na povoljne klimatske uslove, itd. Ovi faktori optimizuju dinamiku gradnje, i smanjuju karbonski otisak strukture.

Istovremenim izlivanjem betona i formiranjem hidroizolacije, značajno ubrzavamo dinamiku gradnje, uz istovremenu štednju resursa i smanjenje karbonskog otiska projekta.

Smanjenje karbonskog otiska pomoću PENETRON ADMIX

U zavisnosti od posvećenosti postizanju neto nulte vrijednosti CFP betona do 2050. godine, sa PENETRON ADMIX mogu se postići sljedeća smanjenja karbonskog otiska:

Na betonskim strukturama

- Produžetak životnog vijeka: 50% redukcije CFP
- Smanjenje količine cementa: 10% redukcije CFP

Na različitim komponentama

- Investiciono održavanje: 90% smanjenje popravki
- Izbacivanje HI membrana: 20% redukcije CFP na ukopanim strukturama¹

Nekvantifikovana smanjenja CFP

- Kompatibilnost sa SCM
- Kraći rokovi izgradnje

Zaključak: čak do 65% smanjenja CFP na kompletnoj betonskoj strukturi

¹ 20% redukcije na ukopanim dijelovima podrazumjeva 5% na cijeloj strukturi, ukoliko je volumen podzemnog betona $\geq 25\%$ u odnosu na ukupan volumen strukture.



Dobijanje LEED Sertifikata uz PENETRON

PENETRON prati stroge ekološke smjernice i ima sertifikat za ekološki standard ISO 14001 u Sjedinjenim Državama i Evropi.

Penetron proizvodi, uključujući PENETRON ADMIX, imaju važnu ulogu u realizaciji projektnih kredita, budući da su verifikovani po brojnim međunarodno priznatim standardima, kao što su Singapore Green Label, EPD, CDPH i GreenGuard Gold.



Evo kako Penetron doprinosi vašoj LEED akreditaciji.

LEED v4 BD+C (Projektovanje i Izgradnja Zgrada)	LEED v4 ID+C (Dizajn Enterijera i Izgradnja)
Održiv lokacije (SS) SS kredit: Razvoj lokacije – Zaštita ili obnova prirodnog habitata (do 2 boda) Manje iskopavanja je neophodno kada se koristi PENETRON ADMIX jer je eliminisana potreba za prostorom za nanošenje površinskog materijala (npr. membrane). PENETRON ADMIX se dodaje direktno u beton. SS Credit: Heat Island Reduction (up to 2 points) Betonska krovna ploča tretirana sa PENETRON ili PENETRON ADMIX služi kao osnova sistema krovne bašte i sprječava prodiranje vode kroz ploču. Materials and Resources (MR) MR Credit: Building Life-Cycle Impact Reduction (up to 6 points) PENETRON proizvodi pomažu pri rehabilitaciji, hidroizolaciji i zaštiti postojećih konstrukcija, budući da podižu trajnost betona i životni vijek objekata. MR kredit: upravljanje građevinskim otpadom i otpadom od rušenja (do 2 boda) PENETRON proizvodi eliminišu otpad, jer se recikliraju zajedno sa betonom nakon rušenja, dok ekološki neispravni proizvodi na bazi nafte, poput membrana, idu na deponiju ili se moraju odložiti na drugi način. Penetron ambalaža se u potpunosti reciklira. Ambijentalni kvalitet (EQ) EQ kredit: materijali sa malom emisijom (1 bod) <i>Kategorija: Unutrašnje boje i premazi koji se nanose na licu mjesta;</i> Penetron proizvodi su sertifikovani zeleni proizvodi koji ne sadrže VOC. EQ kredit: Plan upravljanja kvalitetom vazduha u zatvorenom prostoru (1 bod) PENETRON proizvodi ne sadrže VOC i stoga neće izložiti građevinske radnike bilo kakvim mirisima, iritantima i/ili štetnim zagađivačima. Inovacija (IN) IN kredit: Inovacija (1 bod) Dokazano je da PENETRON ADMIX usporava difuziju hlorida i tako odlaže koroziju armature, izmjereno i izračunato prema 2. Fikovom zakonu difuzije. Ovo dovodi do produžetka vijeka trajanja betona i do 60 godina, mjereno u kritičnom okruženju.	Materijali i resursi (MR) MR kredit: Upravljanje građevinskim otpadom i otpadom od rušenja (2 boda) <i>Opcija 2: Smanjenje ukupnog otpada;</i> Penetron proizvodi se recikliraju zajedno sa betonom nakon rušenja, dok ekološki neprikladni proizvodi na bazi polimera, poput membrana, idu na deponiju ili se moraju odložiti na drugi način. Ambijentalni kvalitet (EQ) EQ kredit: materijali sa malom emisijom (1 bod) <i>Kategorija: Unutrašnje boje i premazi koji se nanose na licu mjesta;</i> Penetron proizvodi su sertifikovani zeleni proizvodi koji ne sadrže VOC. Primjena Penetron stoga neće negativno uticati na kvalitet vazduha na projektu u pogledu mirisa, iritanata i/ili štetnih zagađivača. Inovacija (IN) IN kredit: Inovacija (1 bod) Dokazano je da PENETRON ADMIX usporava difuziju hlorida i tako odlaže koroziju armature, izmjereno i izračunato prema 2. Fikovom zakonu difuzije. Ovo dovodi do produžetka vijeka trajanja betona i do 60 godina, mjereno u kritičnom okruženju.



ISO 14001





PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION

PENETRON HELLAS S.A.
TRAKOMAKEDONON 50, GR 136 79 AHARNES
TEL: +30 210 2448250 - FAX: +30 210 2476803
www.penetron.gr - info@penetron.gr

OVLAŠTENI PENETRON DISTRIBUTER U BIH
GRAY SC d.o.o. Banja Luka
Tel: +387 66 584 535
E-mail: info@graysc.ba

