

BETONSKI KOLNICI PAMETAN ODABIR





AUTOCESTE



GRADSKE ULICE



PARKIRALIŠTA



PLOČNICI



SUVREMENI MASOVNI PRIJEVOZ



INDUSTRIJSKI PODOVI



AERODROMSKE PISTE I STAJANKE



RURALNE CESTE

KOLNICI VIŠE OD ULICA I CESTA



Kolnici su bitan dio naših života; oni predstavljaju temelj većine naših ekonomskih i društvenih aktivnosti. Upravo je zato ključno izabrati najprikladniji materijal za njihovu izgradnju.

**Dokazi potvrđuju kako je
BETON
najbolji materijal.
NASTAVITE ČITATI I
SAZNAJTE
ZAŠTO!**



ZAŠTO JE BETON ISPRED ASFALTA?

EKONOMSKE PREDNOSTI

Izdržljivost
uz minimalno
održavanje, predvidljive
cijene materijala, ušteda
kod operativnih
troškova

Dokazi
potvrđuju kako su
BETONSKI KOLNICI
najbolje
rješenje.

Ušteda na
gorivu, smanjene
emisije i niža
površinska
temperatura

**EKOLOŠKE
PREDNOSTI**

Inherentna
sigurnosna svojstva,
smanjena buka,
raznovrsna primjena
i estetske
prednosti

**DRUŠTVENE
PREDNOSTI**



EKONOMSKE PREDNOSTI

BETONA U ODNOSU NA ASFALT



- ✓ Veća **IZDRŽLJIVOST**
- ✓ Rjeđe **ODRŽAVANJE**
- ✓ Konkurentni **INICIJALNI TROŠKOVI**
- ✓ Značajno manji **OPERATIVNI TROŠKOVI**
- ✓ **PREDVIDLJIVE CIJENE** koje prate stopu inflacije
- ✓ Niži troškovi tijekom cijelog **ŽIVOTNOG CIKLUSA** projekta

Betonski kolnici mogu se osmisliti
tako da traju 50 i više godina.

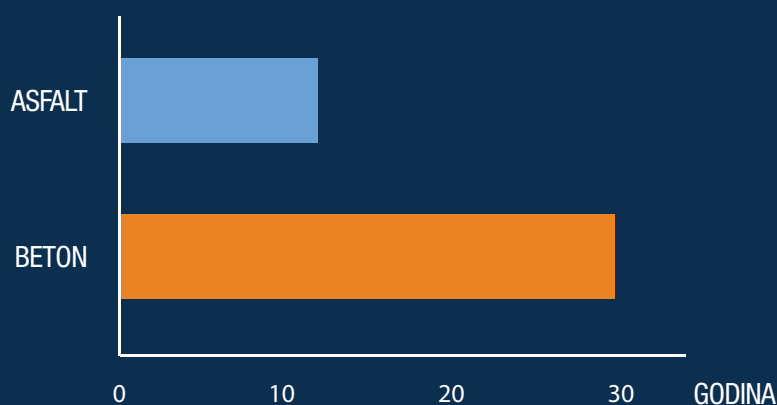
IZDRŽLJIVOST

BETONSKE CESTE MOGU TRAJATI GENERACIJAMA

Za razliku od asfalta, beton svojom većom izdržljivošću osigurava predvidljive i minimalne troškove održavanja, što je ujedno i glavni razlog zašto je 80 000 km autocesta u SAD-u i 4000 km njemačkog autobahna napravljeno upravo od betona.

Betonske ceste mogu se osmisliti tako da traju 50 ili više godina. Osim toga, potrebno je tri puta više vremena do prvog većeg obnavljanja nego u slučaju asfaltnih cesta.

VRIJEME DO PRVOG OBNAVLJANJA (autoceste, indikativno)



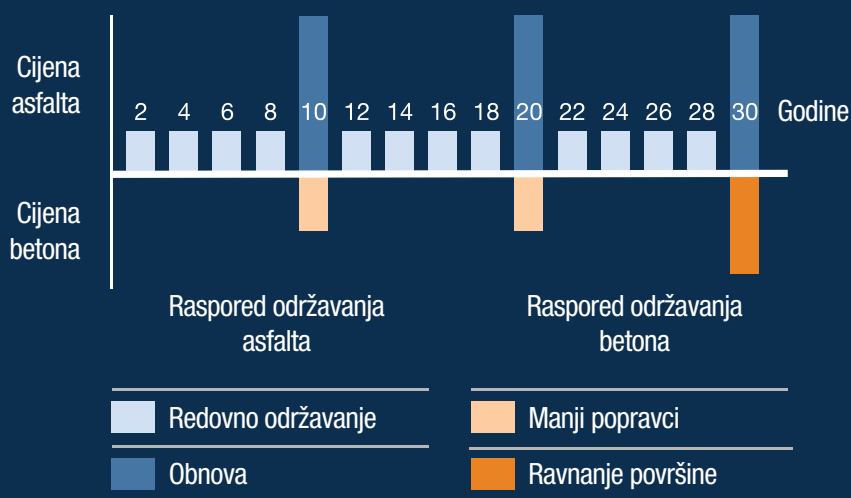
ODRŽAVANJE

MINIMALNO ODRŽAVANJE DONOSI MNOGE PREDNOSTI

Betonske ceste nude dvostruku prednost po pitanju održavanja: značajno produljene cikluse održavanja te manji trošak po svakom ciklusu održavanja. Prednosti su vidljive i za društvo jer održavanje cesta pretpostavlja zatvaranje najmanje jedne prometne trake, što dovodi do zastoja u prometu, gubitka vremena te povećanja rizika od prometnih nesreća.

Dok asfalt zahtjeva redovito održavanje i često obnavljanje, beton može trajati i nekoliko desetljeća uz relativno malo popravaka.

SHEMATSKI RASPOREDI ODRŽAVANJA

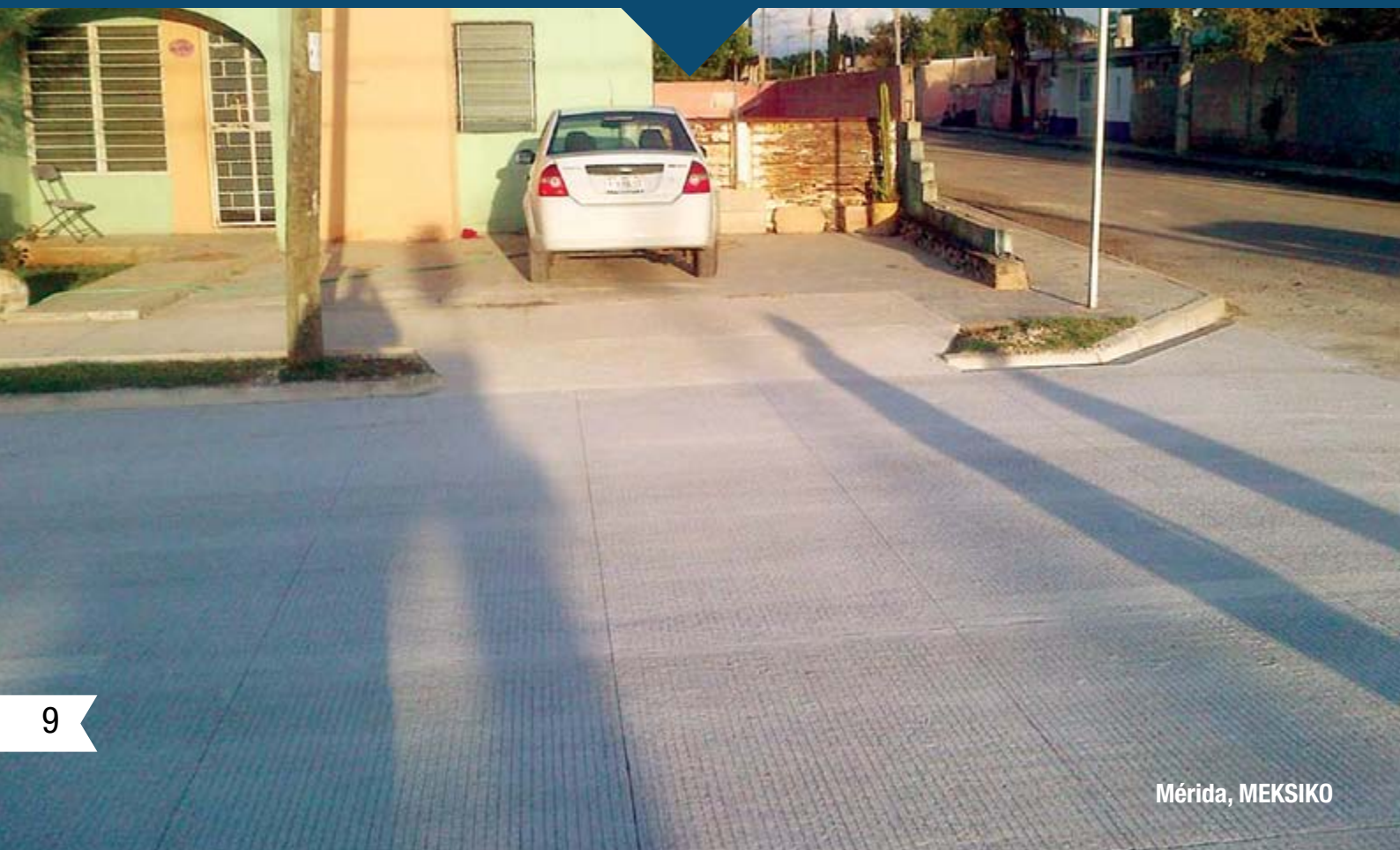




Pristupna cesta Tattershall, UJEDINJENO KRALJEVSTVO

Tehnologija uvaljanog betona (RCC) oslanja se na jednostavan i jeftin proces izgradnje te ga povezuje s poznatom izdržljivošću betona.

Suvremena rješenja omogućila su postavljanje betonskih kolnika u tanjim slojevima, a samim time i manje troškove u usporedbi s alternativnim rješenjima.

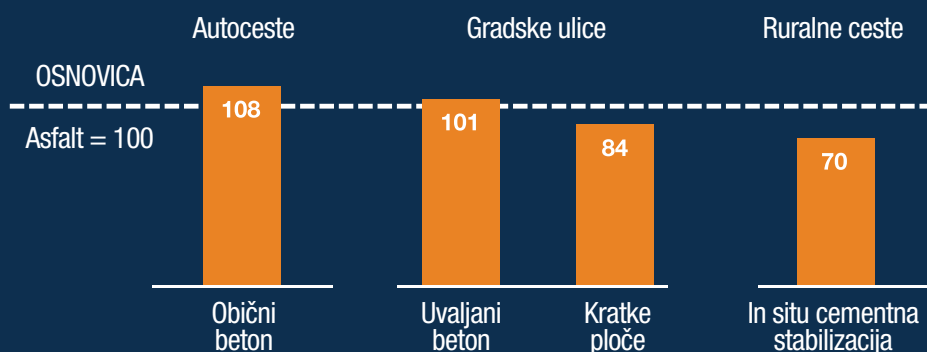


INICIJALNI TROŠKOVI KONKURENTNI OD PRVOG DANA

Sve bogatije iskustvo u izgradnji betonskih kolnika i suvremeni pristupi projektiranju omogućili su smanjivanje inicijalnih troškova betonske izgradnje na razine usporedive s asfaltom.

Nova konstrukcijska rješenja poput uvaljanog betona, kratkih ploča i in situ cementne stabilizacije, otvaraju mogućnosti za dodatne uštede naspram običnog betona.

USPOREDBA INICIJALNIH TROŠKOVA



Predviđeno trajanje:
Autoceste: 50 godina
Gradske ceste: 40 godina (20 godina za kratke ploče)
Ruralne ceste: asfalt 15 godina, in situ cementna stabilizacija 7 godina



Graben, NJEMAČKA

Industrijski pod od cementa ojačanog vlaknima za težak statični i pokretni teret

Unaprijeđeni kolnik ispred pretovarne stanice za otpad klijentu je uštedio vrijeme i novac.



INICIJALNI TROŠKOVI

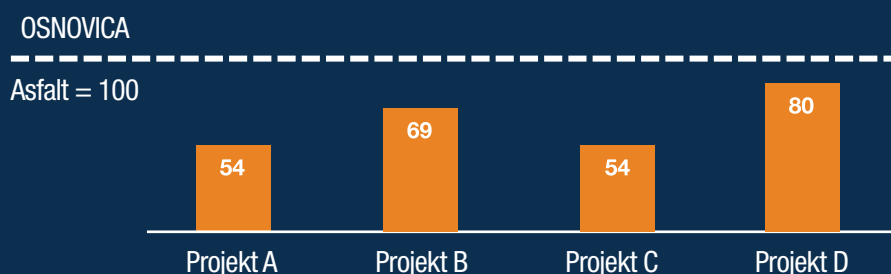
BETONSKA RJEŠENJA MOGU BITI JEFTINIJA OD ASFALTA

Zahtjevniji slučajevi poput cesta u industrijskim pogonima i logističkim dvorištima koje karakteriziraju velike težine tereta i određeni zahtjevi po pitanju površinske teksture mogu biti uspješno realizirani uz prihvatljive troškove s pomoću tehnologije uvaljanog betona.

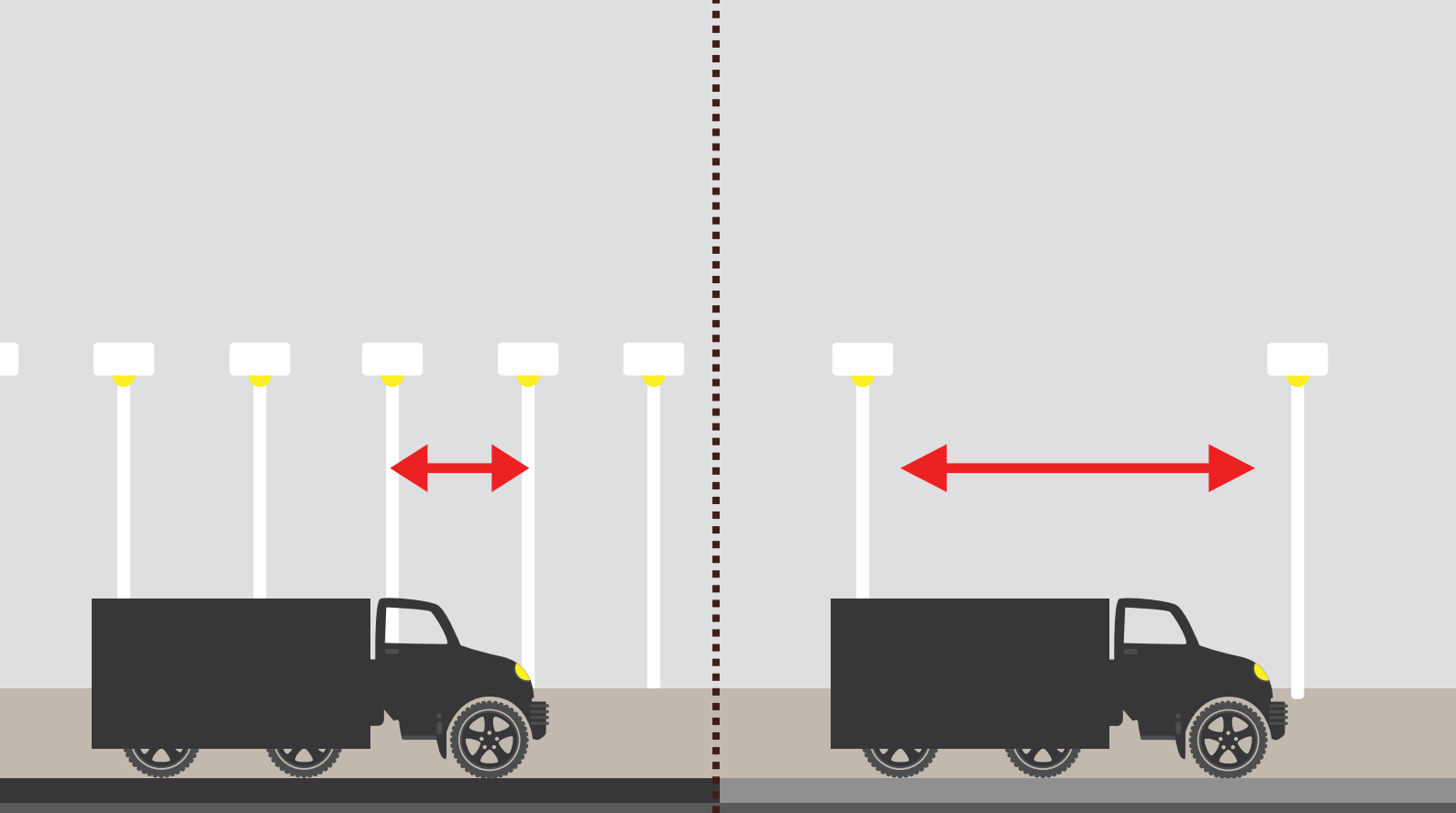
Opće pravilo:

“Što je Vaš projekt zahtjevniji, veće su prednosti betonskih kolnika po pitanju inicijalnih troškova.”

USPOREDBA INICIJALNIH TROŠKOVA⁽¹⁾: UVALJANI BETON u odnosu na ASFALT



⁽¹⁾ Primjena za teže poslove
Ujedinjeno Kraljevstvo



Beton je prirodno svjetliji i karakterizira ga veća refleksivnost od drugih kolničkih materijala.

Refleksija svjetlosti na betonskom kolniku.



*Na betonskim je cestama potrebno 30 %
manje rasvjete nego na asfaltnim cestama.*

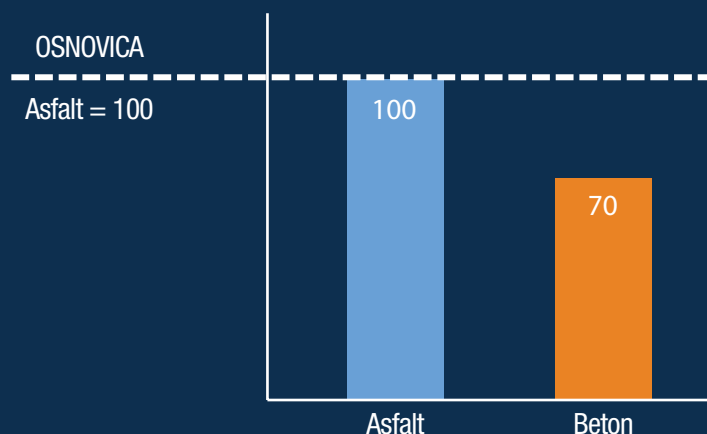
OPERATIVNI TROŠKOVI

DODATNE UŠTEDE NAKON ODRŽAVANJA

Velika izdržljivost betonskih kolnika ne podrazumijeva samo značajno manje troškove održavanja u usporedbi s asfaltom nego i minimalne prekide u radu, što je ključan faktor, posebice kod cesta s naplatom cestarine. Nadalje, fizikalna svojstva betona omogućavaju dodatne uštede u operativnim troškovima.

Budući da beton reflektira tri puta više svjetlosti nego asfalt, snaga rasvjete može biti smanjena za čak 30 % bez straha od ugrožavanja noćne vidljivosti.

OPERATIVNI TROŠKOVI RASVJETE



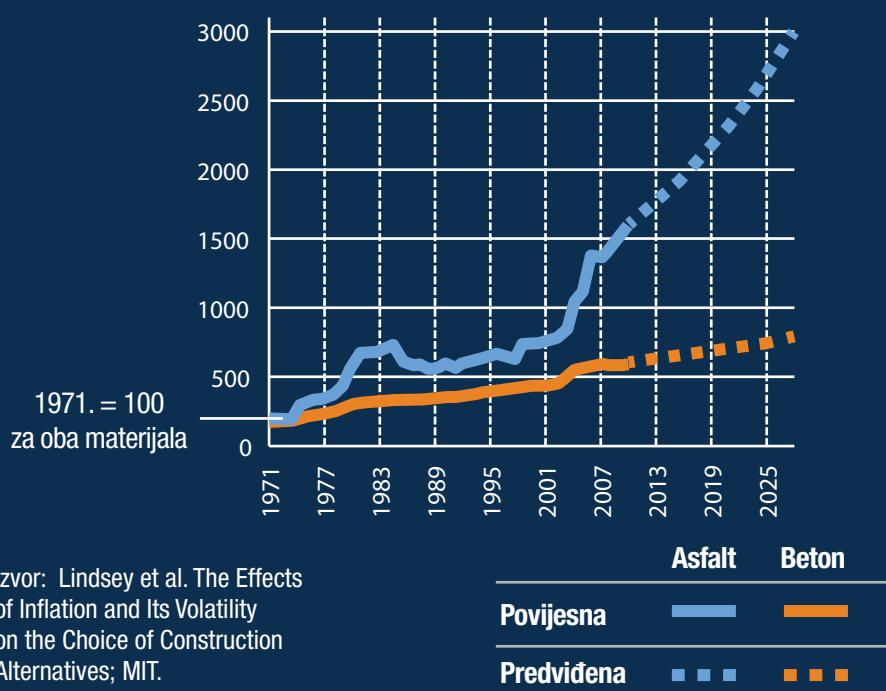
PREDVIDLJIVE CIJENE

CIJENE BETONA STABILNE SU I PREDVIDLJIVE

Cijena asfalta usko je povezana s kretanjima cijene nafte na međunarodnom tržištu te je stoga nepostojana i raste brže od stope inflacije. S druge strane, beton prati lokalnu dinamiku cijena.

Nedavna studija provedena na Massachusetts Institute of Technology (MIT) potvrdila je značajan rizik vezan uz nestabilnost i porast cijena asfalta.

POVIJESNE I PREDVIĐENE CIJENE MATERIJALA



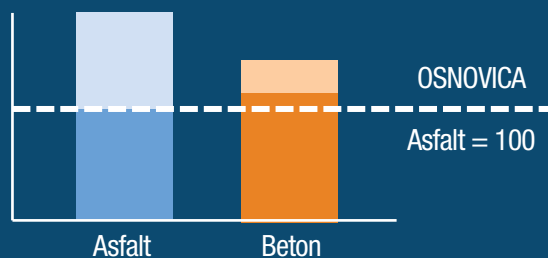
ANALIZA TROŠKOVA KROZ ŽIVOTNI CIKLUS

ODABIR ONIH KOJI MISLE UNAPRIJED

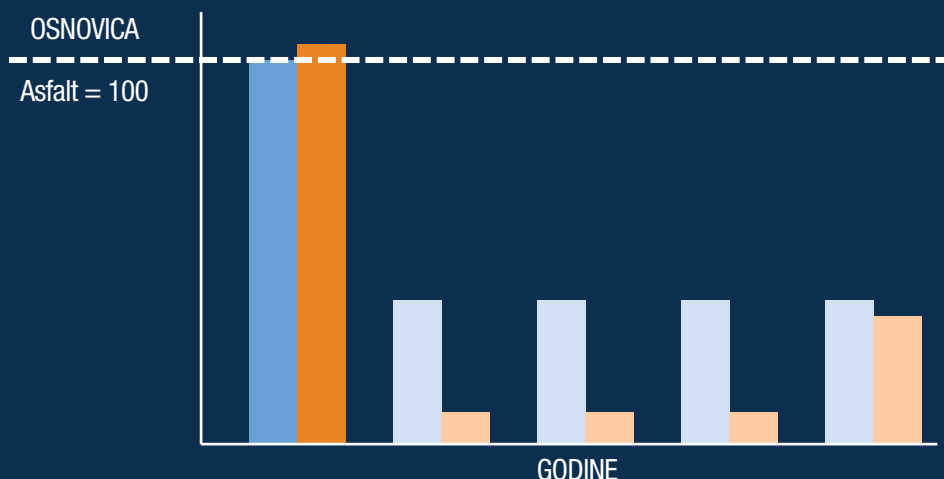
Ako se u obzir uzme cjelokupni životni ciklus projekta, beton nudi značajno niže troškove u usporedbi s asfaltom, unatoč malo višim inicijalnim troškovima.

	Asfalt	Beton
Inicijalni trošak		
Održavanje		

UKUPNI TROŠKOVI TIJEKOM ŽIVOTNOG CIKLUSA



SHEMATSKA USPOREDBA INICIJALNIH TROŠKOVA I TROŠKOVA ODRŽAVANJA⁽¹⁾



⁽¹⁾ Ne uključuju manje popravke na asfaltnim cestama između ciklusa održavanja



Okrug III, Ulica 22, Mérida, MEKSIKO
PRIJE OBNAVLJANJA

ASFALT



3 cm asfalt + 12 cm cementne stabilizacije



BETON

10 cm betona preko postojećeg asfalta



Okrug III, Ulica 22, Mérida, MEKSIKO
NAKON OBNAVLJANJA

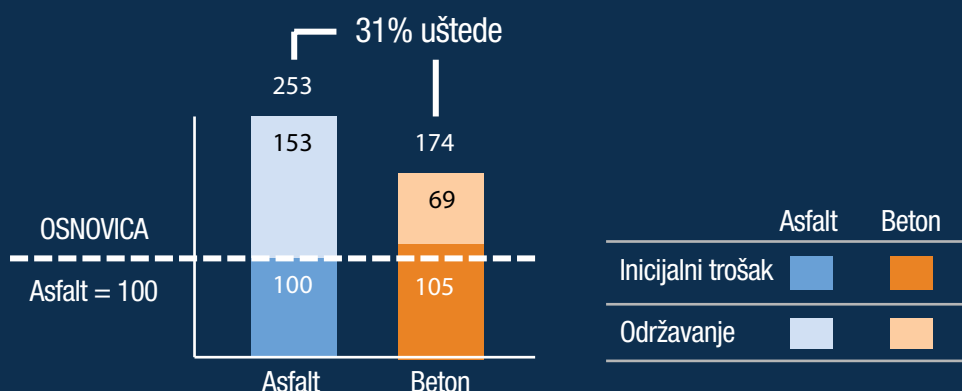
ANALIZA TROŠKOVA KROZ ŽIVOTNI CIKLUS NAJJEFTINIJE RJEŠENJE ZA OBNOVU ASFALTA? BETON!

Beton se može lako integrirati u postojeću mrežu asfaltnih cesta. Sljedeći put kada je ulicu potrebno značajno obnoviti jednostavno odaberite prekrivanje betonom i osjetit ćete dugoročne uštede!

Primjer iz Méride u Meksiku:

55 % manje troškova za održavanje uz konkurentnu inicijalnu cijenu vodi do više od 30% uštede tijekom cijelog životnog ciklusa.

UKUPNI TROŠKOVI OBNAVLJANJA ASFALTNE CESTE TIJEKOM CIJELOG ŽIVOTNOG CIKLUSA

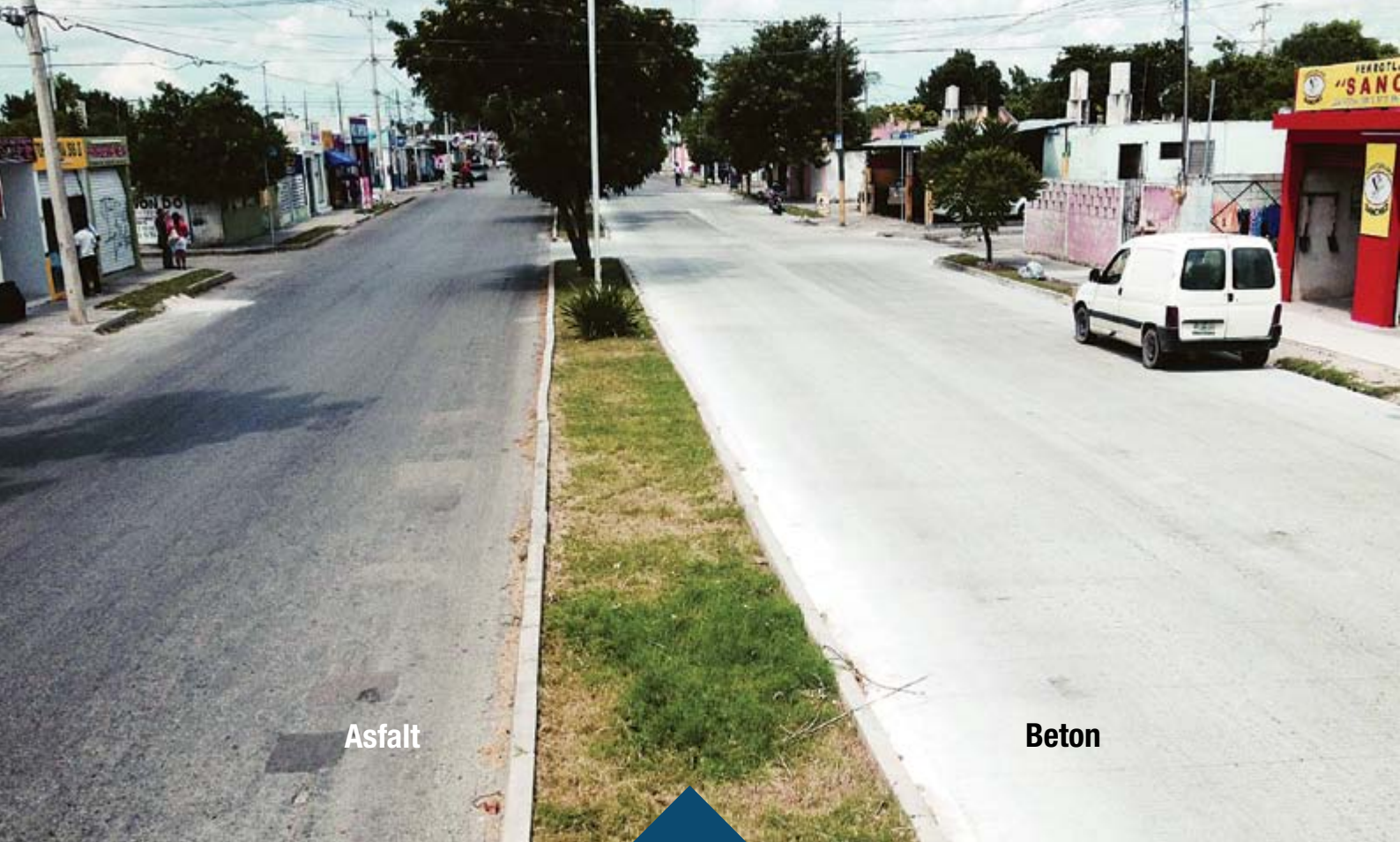




BETON U ODNOSU NA ASFALT EKOLOŠKE PREDNOSTI



- ✓ Smanjen **EFEKT TOPLINSKOG OTOKA**
- ✓ Smanjena **POTROŠNJA GORIVA**
- ✓ Smanjen utjecaj na okoliš tijekom **CIJELOG ŽIVOTNOG CIKLUSA**
- ✓ Čuvanje prirodnih resursa kroz **RECIKLIRANJE**

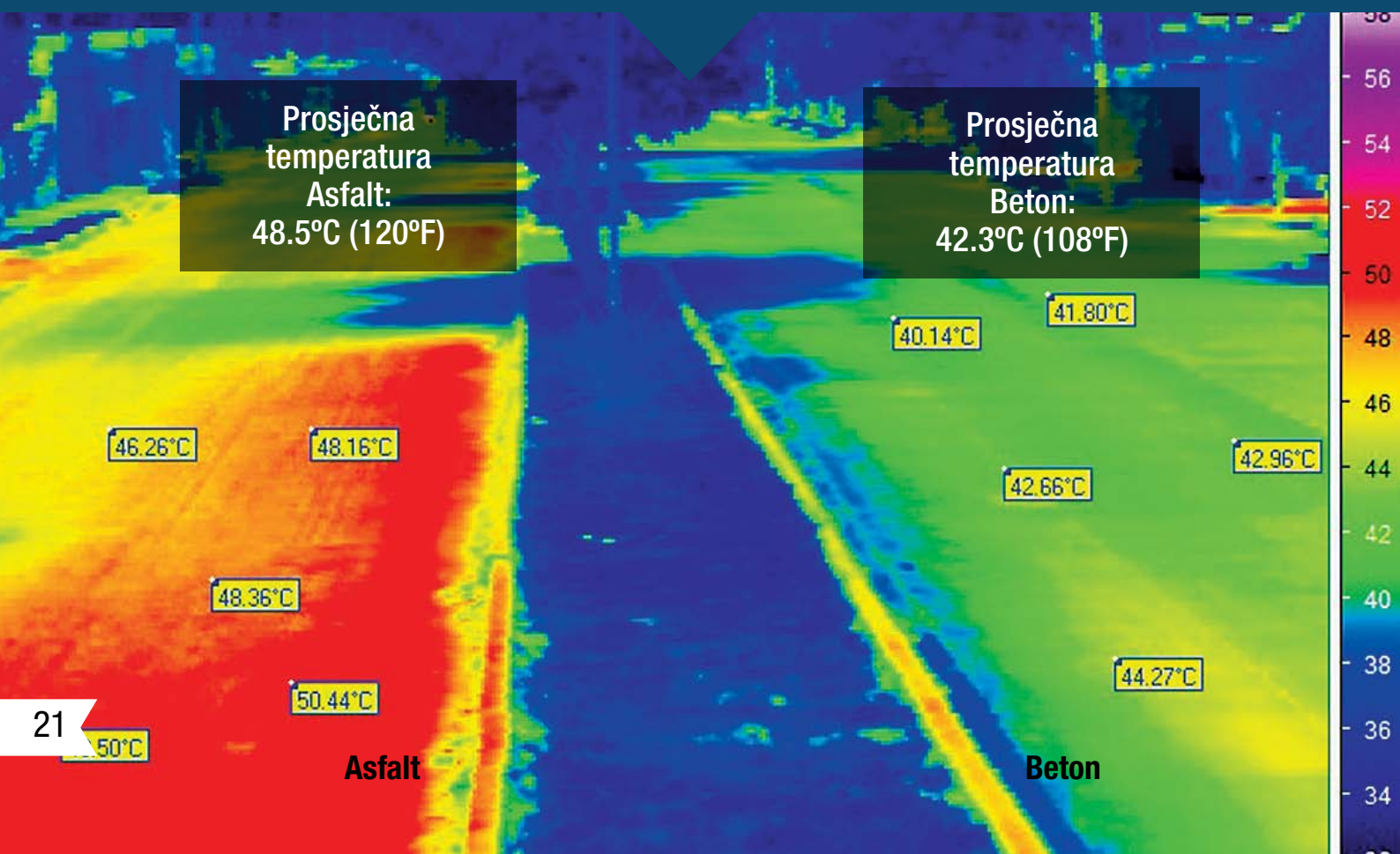


Asfalt

Beton

Obična fotografija kolnika

Termografska fotografija kolnika



EFEKT TOPLINSKOG OTOKA

BETON JE NAJBOLJE RJEŠENJE

Gradovi su topliji od svoje okoline, što ljeti podrazumijeva neugodne vrućine, zdravstvene probleme te veću potrošnju energije na klima uređaje. Svjetlije površine poput betona umanjuju tzv. efekt toplinskog otoka.

Beton reflektira do tri puta više sunčeve svjetlosti od asfalta, čime doprinosi smanjenju površinske temperature tijekom ljeta za 15 °C i više.

Kada bi se sve asfaltne površine u gradu poput Los Angelesa zamijenile betonom, ljetne temperature zraka smanjile bi se za oko 0,6 °C, što bi na godišnjoj razini značilo smanjeno korištenje klima uređaja i uštedu energije u vrijednosti od 90 milijuna dolara.

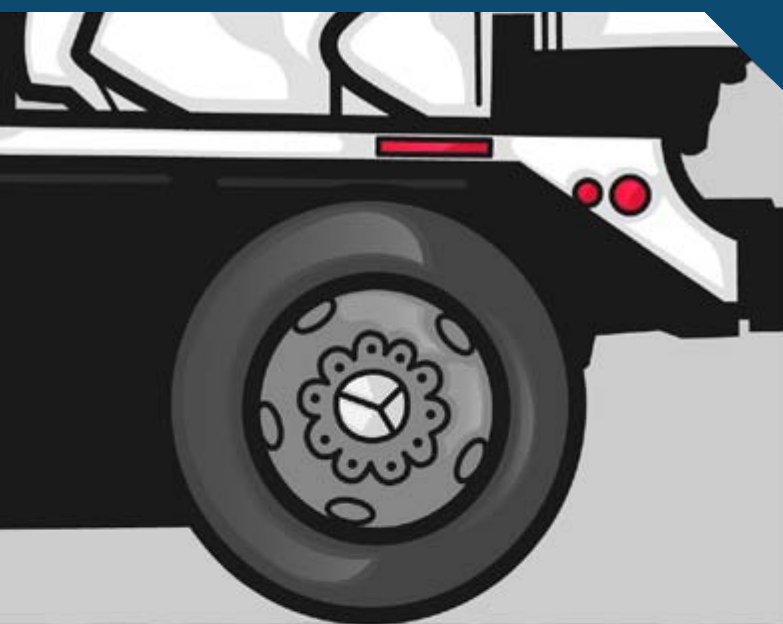
Izvor: US Environmental
Protection Agency:
Heat Islands: Compendium of
Strategies – Cool Pavements,
[www.epa.gov/heatisland/
resources/pdf/
CoolPavesCompendium.pdf](http://www.epa.gov/heatisland/resources/pdf/CoolPavesCompendium.pdf)



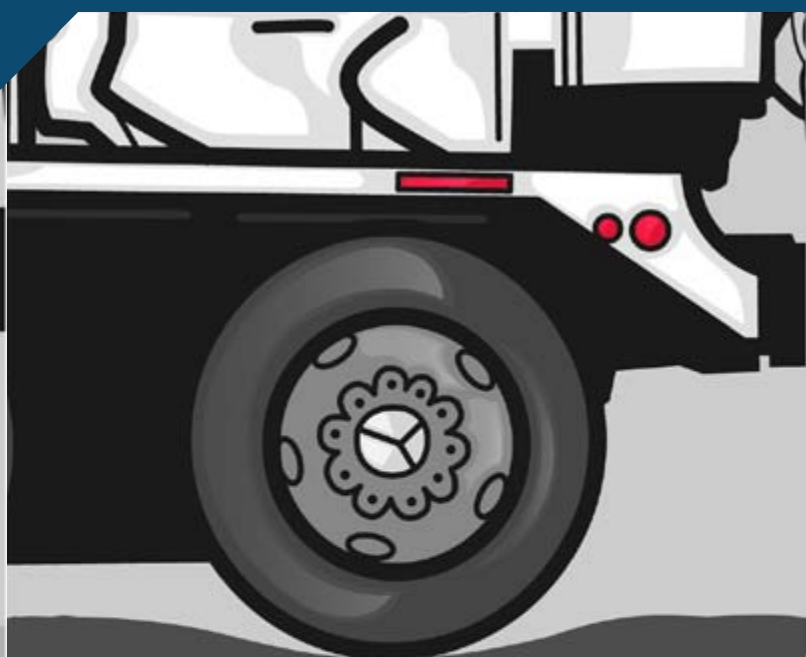
Mexico City, MEKSIKO

Efekt defleksije primjetno utječe na potrošnju goriva
tijekom vijeka trajanja ceste

Kruti u odnosu na fleksibilne kolnike



Kruti kolnik – beton



Fleksibilan kolnik – asfalt

Napomena: nisu prikazani stvarni odnosi veličina

POTROŠNJA GORIVA

KORIŠTENJEM BETONSKIH KOLNIKA ŠTEDI SE ENERGIJA

Na krutim površinama poput betona kotači vozila ne “tonu” toliko duboko kao na fleksibilnim površinama poput asfalta. Ova pojava naziva se defleksija te nije moguće vidjeti je golim okom, ali ima primjetan učinak na potrošnju goriva.

Smanjivanje potrošnje goriva u SAD-u za samo 3 % na godišnjoj bi razini značilo čak 46,5 milijuna tona CO₂ manje, što odgovara vrijednostima zemalja kao što je Danska.

Prema izjavi koju je objavio Massachusetts Institute of Technology, korištenje betonskih kolnika smanjilo bi godišnju potrošnju goriva za 3 %.

Izvor: MIT media relations:
Civil engineers find savings
where the rubber meets the
road, May 2012, [http://
web.mit.edu/press/2012/
pavement-savings-tires.html](http://web.mit.edu/press/2012/pavement-savings-tires.html)

Emisije koje proizvodi cestovni promet do 100 su puta veće od onih koje nastaju kao rezultat samog procesa izgradnje cesta.

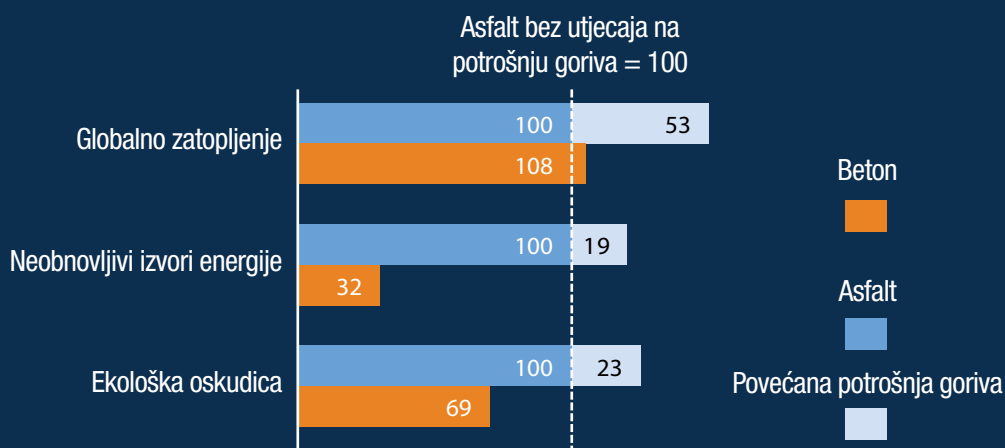
EKOLOŠKE PREDNOSTI

TIJEKOM CIJELOG ŽIVOTNOG CIKLUSA U ODNOSU NA ASFALT

Analiza životnog ciklusa (LCA) u obzir uzima ukupni utjecaj na okoliš tijekom cijelog vijeka trajanja te uključuje različite aspekte, npr. globalno zatopljenje, korištenje obnovljivih izvora energije te indikator ekološke oskudice.

Beton po pitanju utjecaja na okoliš nudi prednosti u nekoliko kategorija; njegovi su rezultati bolji čak i u kategoriji globalnog zatopljenja ako se u obzir uzme utjecaj na potrošnju goriva u vozilima.

REZULTATI ANALIZE ŽIVOTNOG CIKLUSA [IZGRADNJA, ODRŽAVANJE, RASTAVLJANJE I UTJECAJ NA POTROŠNJU GORIVA TIJEKOM 80 GODINA]



Izvor: Gschösser et al.
Environ. Sci. Technol. 2013,
47, 8453 – 8461. Impact on fuel
consumption: own calculations.

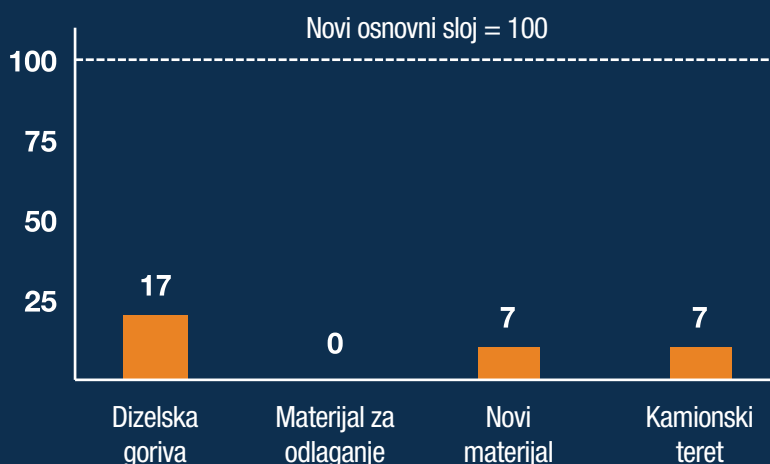
RECIKLIRANJE

DODATNE UŠTEDE NAKON ODRŽAVANJA

Dobro osmišljen betonski kolnik kao osnovni element ceste može se koristiti generacijama. U slučaju uklanjanja kolnika, beton je moguće reciklirati i iskoristiti kao vrijedan građevinski materijal.

Neka rješenja na bazi cementa mogu iskoristiti istrošene betonske kolnike kao jedan od elemenata novog, stabiliziranog temelja, čime se uspješno rješava problem uklanjanja i odlaganja mogućih otpadnih materijala s visokim udjelom ugljikovodika te samim time smanjuju i drugi utjecaji na okoliš.

EKOLOŠKE PREDNOSTI POTPUNOG RECIKLIRANJA





BETON U ODNOSU NA ASFALT

DRUŠTVENE

PREDNOSTI



- ✓ **SIGURNOST**
- ✓ Smanjenje **BUKE**
- ✓ **RAZNOVRSNA PRIMJENA**, rješenje za sve potrebe
- ✓ Raznolike boje i površinska obrada [**ESTETIKA**]

SIGURNOST

BETON JE JEDINO RJEŠENJE ZA TUNELE

Požari u tunelima mogu zapaliti asfalt. Gorući asfalt ne samo da povećava temperaturu nego i stvara dim, čime su gašenje požara i evakuacija ljudi otežani čak i izvan samog područja požara.

U Austriji i nekoliko drugih zemalja zakonski je propisano da svi kolnici koji prolaze kroz duge tunele moraju biti izgrađeni od betona.

Beton ne gori i ne stvara toksične plinove, što znači da je on svakako pogodniji od asfalta u slučaju požara, posebice u tunelima.



SIGURNOST

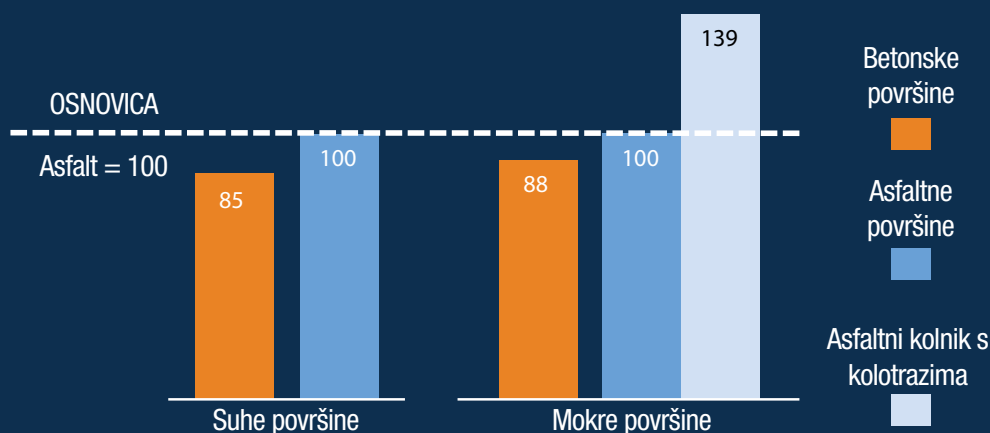
BOLJE PRIANJANJE UZ CESTU U SVIM UVJETIMA

Veća vrijednost otpora klizanja kod betona u usporedbi s novim asfaltnim površinama smanjuje duljinu kočenja za oko 12 do 15 % kako na suhim, tako i na mokrim cestama.



Budući da su betonske površine izrazito pouzdane, prednost naspram asfalta s vremenom postaje još izraženija. Nadalje, betonske površine nisu podložne kolotražanju, što učinkovito uklanja rizik od pojave akvaplaninga.

DULJINA KOČENJA BETON U ODNOSU NA ASFALT



Izvor: Safety Considerations
of Ruing and Wash-boarding
Asphalt Road Surfaces,
Department of General
Engineering, University of
Illinois, 1989.



IZLOŽENI
AGREGAT

GLATKA
OBRADA

Parkiralište u Solinu, HRVATSKA

Površinska tekstura betona
prilagođena je kako bi se smanjila
refleksija zvuka, odnosno buka.

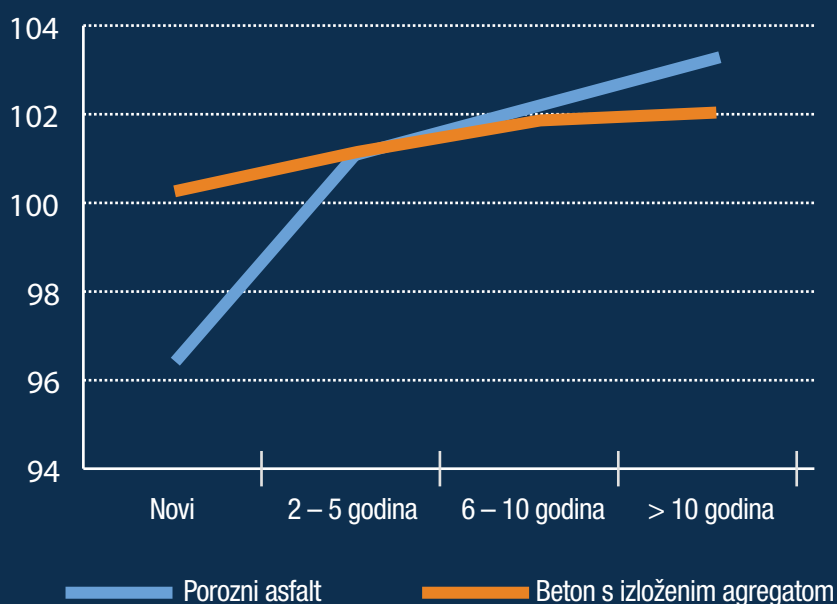
BUKA

BETONSKE CESTE NE MORAJU BITI BUČNE

Razina buke na betonskim cestama može biti značajno smanjena bez žrtvovanja izdržljivosti ili sigurnosti odabirom odgovarajuće metode obrade površinske texture, npr. glatkom obradom, dijamantnim brušenjem ili izloženim agregatom.

Rezultati austrijske studije pokazali su da betonski kolnici dugoročno pokazuju bolja svojstva po pitanju smanjenja razine buke.

RAZINA BUKE (dB(A)) PREMA VRSTI KOLNIKA





Panama City, PANAMA



Mexico City, MEKSIKO



Augsburg, NJEMAČKA



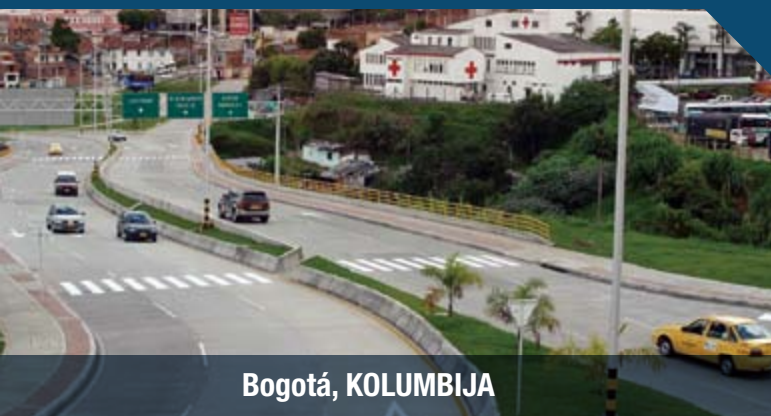
Huehuetoca, MEKSIKO

AERODROMSKE PISTE I STAJANKE – INDUSTRIJSKI PODOVI

Prisutnost zahtjevnog tereta

AUTOCESTE – GRADSKE CESTE – TRAKE ZA AUTOBUSE

Klasične primjene uz visoku izdržljivost



Bogotá, KOLUMBIJA



Puerto Sandino, NIKARAGVA



Puebla, MEKSIKO



San Angelo, Texas, SAD

PRILAGODLJIVOST I ESTETIKA

BETON, MATERIJAL ZA SVAKI KOLNIK

AERODROMSKE PISTE I STAJANKE

Tipična primjena betona. Njegova izdržljivost i mogućnost podnošenja zahtjevnih tereta osigurava niske troškove tijekom cijelog životnog ciklusa.

INDUSTRIJSKI PODOVI

Beton je jedino ispravno rješenje za ovakve zahtjevne primjene.

Proučite prikazane primjere i uvjerite se sami u mogućnost raznovrsne primjene betona.

AUTOCESTE

Klasična primjena koja se oslanja na izdržljivost materijala.

GRADSKE CESTE

Osim dugoročnih ušteda tijekom cijelog životnog ciklusa, betonski kolnici nude dodatne prednosti, npr. sigurnost i smanjen efekt toplinskog otoka.

TRAKE ZA AUTOBUSE

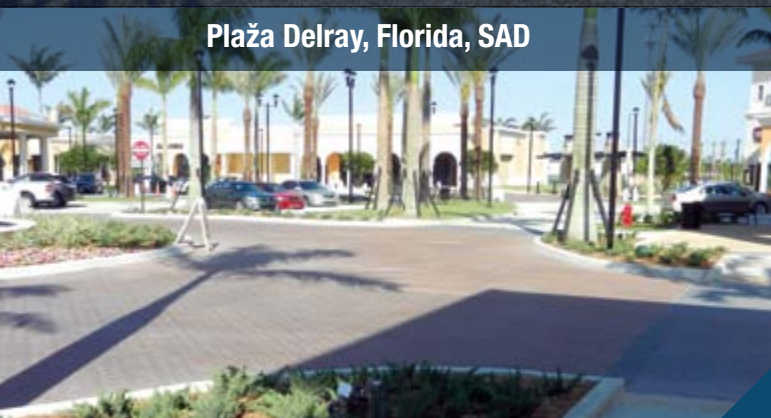
Primjena betona koju karakterizira zahtjevni teret te u kojoj izdržljivost materijala osigurava minimalne prekide u radu.



Solin, HRVATSKA



Plaža Delray, Florida, SAD



Plaža Delray, Florida, SAD



Bogotá, KOLUMBIJA

PARKIRALIŠTA – PLOČNICI

Spoj dizajna i održivih svojstava

RURALNE CESTE – TEMELJI ZA CESTE

Najniža cijena za sve intenzitete prometa



Cebu, FILIPINI



San Francisco de Asis, NIKARAGVA



Huesca, ŠPANJOLSKA



Deltebre, ŠPANJOLSKA

PRILAGODLJIVOST I ESTETIKA

POVRŠINSKE OBRADJE I BOJE ZA RAZNOVRSENE PRIMJENE

PARKIRALIŠTA I KOLNICI

Beton je glavno rješenje koje bez velikih izdvajanja za održavanje nudi razne estetske opcije. Neovisno o tome želite li određenu boju ili izgled površinske obrade, beton je pravi materijal za Vas.

Naša rješenja za betonske kolnike odgovaraju svim primjenama.

RURALNE CESTE

S pomoću nekoliko različitih rješenja baziranih na cementu, kao što su valjani beton i in situ stabilizacija, ruralne ceste mogu biti izgrađene uz optimalni trošak.

TEMELJI ZA CESTE

Snažan temelj za trenutna i buduća opterećenja.
Jedan stabilizator (cement) za različite vrste tla.



NAŠA RJEŠENJA ZA BETONSKE KOLNIKE



KONVENCIONALNI BETONSKI KOLNICI

Klasično rješenje za sve primjene: izdržljivost, niski troškovi tijekom cijelog vijeka trajanja i fleksibilan dizajn.

KOLNIK OD KRATKIH PLOČA

Inovativno rješenje koje smanjuje troškove izgradnje za ceste s manjim intenzitetom prometa.

UVALJANI BETON

Novo rješenje koje izdržljivost i snagu betona povezuje s jednostavnošću postavljanja asfalta.

PREKRIVANJE BETONOM/WHITETOPPING

Najbolje rješenje za obnavljanje postojećih kolnika.

CEMENTNA STABILIZACIJA

Savršen temelj za svaku vrstu kolnika.

IN SITU CEMENTNA STABILIZACIJA

Najjeftinije rješenje za ceste s niskim i srednjim intenzitetom prometa.



PROJEKTIRANJE



IZVEDBA



FINANCIRANJE

NAŠ TIM NUDI

NAJPOTPUNIJU KOMERCIJALNU PONUDU

- Evaluacija postojećih kolnika
- Projektiranje kolnika s različitim tehničkim rješenjima
- Analiza troškova tijekom životnog ciklusa
- Procjena utjecaja na okoliš tijekom životnog ciklusa
- Izgradnja betonskih kolnika
- Tehnička obuka i podrška tijekom projektiranja i izvođenja
- Materijali (beton, cement, dodaci, agregati)
- Održavanje i obnova kolnika

Za općine i gradove nudimo paket usluga koji uključuje: projektiranje kolnika, geodetske usluge, tehničko specificiranje projekta, izradu aplikacije za EU fondove za financiranje izgradnje kolnika u suradnji s partnerima te izvođenje kolnika.

SVOJU ODLUKU TEMELJITE NA



www.cemex.com



Houston, Texas, SAD