

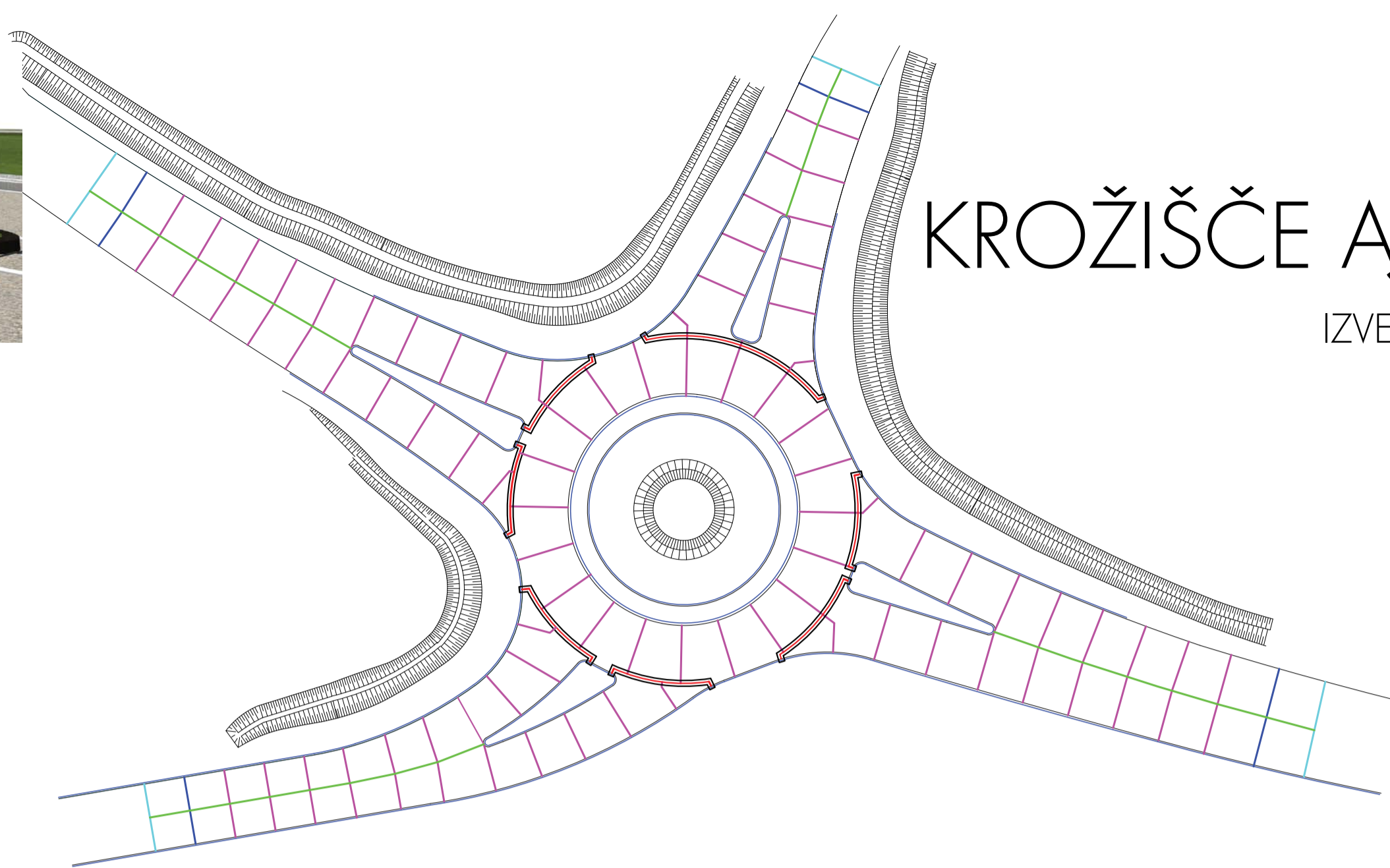


## KROŽIŠČE AJŠEVICA, IZVEDENO V BETONU

Priprava:  
 mag. Andrej Sopotnik, LafargeHolcim  
 Sašo Seljak, Salonit Anhovo  
 Lojzka Reščič, Združenje za beton Slovenije  
 mag. Franci Kavčič, Igmat  
 dr. Andraž Hočevar, Igmat

Ljubljana, september 2017

Besedilo: LafargeHolcim, ZBS in EUPAVE



# KROŽIŠČE AJŠEVICA

IZVEDENO V BETONU



## ZAKAJ IZBRATI KROŽIŠČE?

Krožna križišča so v Sloveniji zelo pogosta, priljubljena in učinkovit način križanja prometnih tokov. Izvedba krožišč ima lahko ob pravilni umestitvi in izbiri tehničnih elementov številne prednosti pred klasičnimi semaforiziranimi križišči. Poveča se prometna varnost, zmanjšajo se čakalni časi in posledično se poveča propustnost. Zaradi kontinuiranosti vožnje z manj zaviranj in zastoji se zmanjšajo tudi emisije škodljivih plinov in nivo hrupa.



## ZAKAJ IZBRATI BETON ZA KROŽIŠČE?

Material za voziščno krožno plast v krožiščih je dandanes večinoma asfalt. Krožni tok je za tovrstne materiale manj ugoden. Počasen in kanaliziran promet, značilen za krožišča, je eden glavnih vzrokov za preoblikovanje vozne površine in s tem nastanek kolesnic. Dodatne napetosti na voziščno konstrukcijo, ki se pojavijo pri vožnji v krožišču zaradi vpliva centrifugalne sile na vozilo, stanje še poslabšujejo. To vodi v zmanjšanje projektirane življenjske dobe – potrebne so pogoste zamenjave obrabne plasti voziščne konstrukcije, kar predstavlja dodatno porabo javnega denarja, zastoje in vplive na okolje. Tako se uporaba betona za voziščno krožno plast pri izvedbi krožišč ponuja kot trajna in trajnostna rešitev mobilnosti.

## BETON – TRAJNOSTEN MATERIAL ZA KROŽNO GOSPODARSTVO

Beton je v zadnjih letih tudi pri nas vse bolj prepoznan kot trajnosten material, ki predstavlja pomemben člen krožnega gospodarstva. Omogoča razvoj lokalnega gospodarstva in uporabo lokalnih virov. Vse sestavine za pripravo betona namreč pridelamo v lokalnih okoljih, vanj pa lahko vključimo tudi stranske produkte ostalih industrij, kot sta EF pepel in granulirana plavžna žilindra. Zaradi svojih materialnih karakteristik, predvsem visoke odpornosti proti preoblikovanju, ki je neodvisna od temperature, ter dolge življenjske dobe, predstavlja beton idealno izbiro pri izvedbi krožnih plasti krožnih križišč.

## PREDNOSTI BETONSKIH VOZIŠČ

Betonska vozišča so v svetu poznana kot izredno odporna na vse zunanje vplive z dolgo življenjsko dobo, ob hkratnih nizkih stroških vzdrževanja. Odločitev za uporabo betona nudi številne prednosti, ki v splošnem veljajo za betonska vozišča:

- trajnost in robustnost,
- dolga življenjska doba (30 let in več),
- nična oziroma zelo nizka potreba po vzdrževanju,
- dolgoročna gospodarnost,
- svetlost površine,
- dobra in trajna odpornost proti drsenju in
- estetski videz.

Upravičenost odločitve za betonsko krožno plast pri krožiščih posebej utemeljujeta naslednja dva razloga:

- ne pride do nastanka kolesnic in
- ne pride do deformacije vozišča zaradi zaviranja in pospeševanja vozil.



## DODANA VREDNOST ZA JAVNI DENAR

Betonsko vozišče ima v primerjavi z asfaltnim najmanj za polovico daljšo življenjsko dobo in praktično ne potrebuje vzdrževanja. Posledično praksa kaže, da se višji investicijski stroški betonskih vozišč izničijo v približno desetih letih, na račun minimalnih stroškov vzdrževanja. Dodatna prednost betonskih vozišč z ekonomskega vidika so še nižji stroški razsvetljave in odsotnost visokih posrednih stroškov, ki jih družbi in gospodarstvu povzročajo zastoji zaradi vzdrževanja cest.

Prakse iz tujine kažejo, da zagotavljanje večje konkurence znotraj industrije voziščnih konstrukcij povečuje učinkovitost porabe javnega denarja ter stimulira inovacije na omenjenem področju. Primeri iz ZDA dokazujejo, da so v primerih, kjer sta oba tipa voziščnih konstrukcij, beton in asfalt, vključena v fazah planiranja vozišča, cene nižje, strokovna znanja pa naraščajo. To se odraža v boljši kakovosti vozišč, kot tudi v prihrankih javnega denarja.



## PREPREČEVANJE ZGOSTITEV IN PROMETNIH ZASTOJEV

Nična oziroma zelo nizka potreba po vzdrževanju betonskih krožišč povečuje razpoložljivost in zmanjšuje zgostitve v cestnem prometu. Prihranek javnega denarja tako ne predstavlja zgolj odsotnost vzdrževalnih del, ampak tudi prihranek na račun posrednih stroškov, ki jih prometni zastoji povzročajo gospodarstvu. Zaradi manj prometnih zamaškov pa je nižja tudi poraba goriva in s tem posledično tudi emisije izpušnih plinov vozil.

## BETONSKÉ CESTE – SVETLE CESTE

Manjša toplotna absorpcija pri svetlih površinah, kot so betonske, prispeva k zmanjšanju toplotnega učinka, kar je pomembno predvsem v urbanih območjih. "Učinek urbanih otokov z višjo temperaturo" vodi do večje temperaturne obremenitve prebivalstva in posledično večje porabe klimatizacijskih sistemov zgradb. Povišane temperature pospešujejo tudi nastanek smoga. Tlakovanja v svetli barvi in betonska vozišča lahko odigrajo koristno vlogo pri zmanjševanju segrevanja in zmanjševanju možnosti za nastanek smoga. Poleg tega potrebujejo takšne površine manj energije za nočno osvetlitev, kar omogoča 20–30 odstotne prihranke pri stroških osvetljave.



Krak "Selo"

## BARVANI BETON ZA TRAJNEJŠO KOLESARSKO STEZO

Rdeča barva, ki se uporablja zaradi boljše zaznavnosti kolesarskih površin, je v primeru uporabe barvanega betona sestavni del le-tega. Betonu je dodana kot barvilo. V primerjavi s klasičnim barvanjem kolesarske steze (npr. dvokomponentna barva s posipom), ki sčasoma dotraja in zbledi, predstavlja barvani beton trajno rešitev, ki ne potrebuje nobenega vzdrževanja. Beton zagotavlja površine, ki so estetsko privlačne in ne drsijo. Prednosti betona kot materiala za izvedbo kolesarskih stez opisujejo tudi Navodila za projektiranje kolesarskih površin (DRSC, 2012). Betonske kolesarske površine so dražje od asfaltnih, vzdrževanje pa je cenejše. So bolj odporne proti razpokam, ki jih povzročajo korenine, potrebujejo pa ustrezno pripravljeno podlago, da ne pride do problemov in razpok. Zaradi varnosti mora biti površina nekoliko hrapava, vendar ne toliko, da bi motila pri vožnji.



Krak "Kromberk"

## POVRŠINE ZA PEŠCE, IZVEDENE V BETONSKIH TLAKOVCIH ALI PLOŠČAH

Betonski tlakovci in plošče so dosegljivi v skorajda neskončni raznolikosti oblik, debelin, tekstur ter barv in tako omogočajo svobodno izbiro pri oblikovanju urbanih površin. Predstavljajo trajnostno rešitev na dolgi rok, ki ne potrebuje vzdrževanja in ohranja svojo estetsko vrednost. Dodatno prednost tlakovanih površin predstavlja sam sistem tlakovanja, ki dopušča vodi, da pronicva v spodnje sloje in tako razbremenjuje kanalizacijske sisteme.



Krak "Loka"

## BETON – MEDIJ ZA ČIŠČENJE OZRAČJA – POMEMBEN ZA URBANA SREDIŠČA

Problematika kakovosti zunanjega zraka je vedno bolj aktualna zaradi vse večjega zavedanja o pomenu čistega okolja. Arhitekti, gradbinci in znanstveniki nenehno iščejo nove rešitve, ki bi ob sodobnem oblikovanju prinašale tudi zmanjšanje negativnih vplivov grajenega okolja.

Ena izmed rešitev, dobrodošla predvsem v urbanih območjih, so izdelki oz. površine iz fotoaktivnega betona. Gre za beton, prekrit s titanovim dioksidom, ki onesnaževala razgradi v manj škodljive spojine. Temelj postopka je fotokatalitični učinek, ki pod vplivom dnevne svetlobe zaradi sprožene fotokatalitične reakcije zdravju škodljive dušikove okside (NO<sub>x</sub>) pretvarja v nestrupeni nitratni ion (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).

Fotoaktivni betoni so lahko del tlakovanih površin. V sončnem vremenu lahko fotoaktivni tlakovci (na področju, kjer so položeni) iz zraka odstranijo do 90 odstotkov dušikovih oksidov in organskih spojin ter smog. V slabem vremenu lahko odstranijo do 70 odstotkov škodljivih snovi. Fotokatalitični učinek je ob prisotnosti UV-sevanja trajen proces, saj se katalizator s časom ne troši.

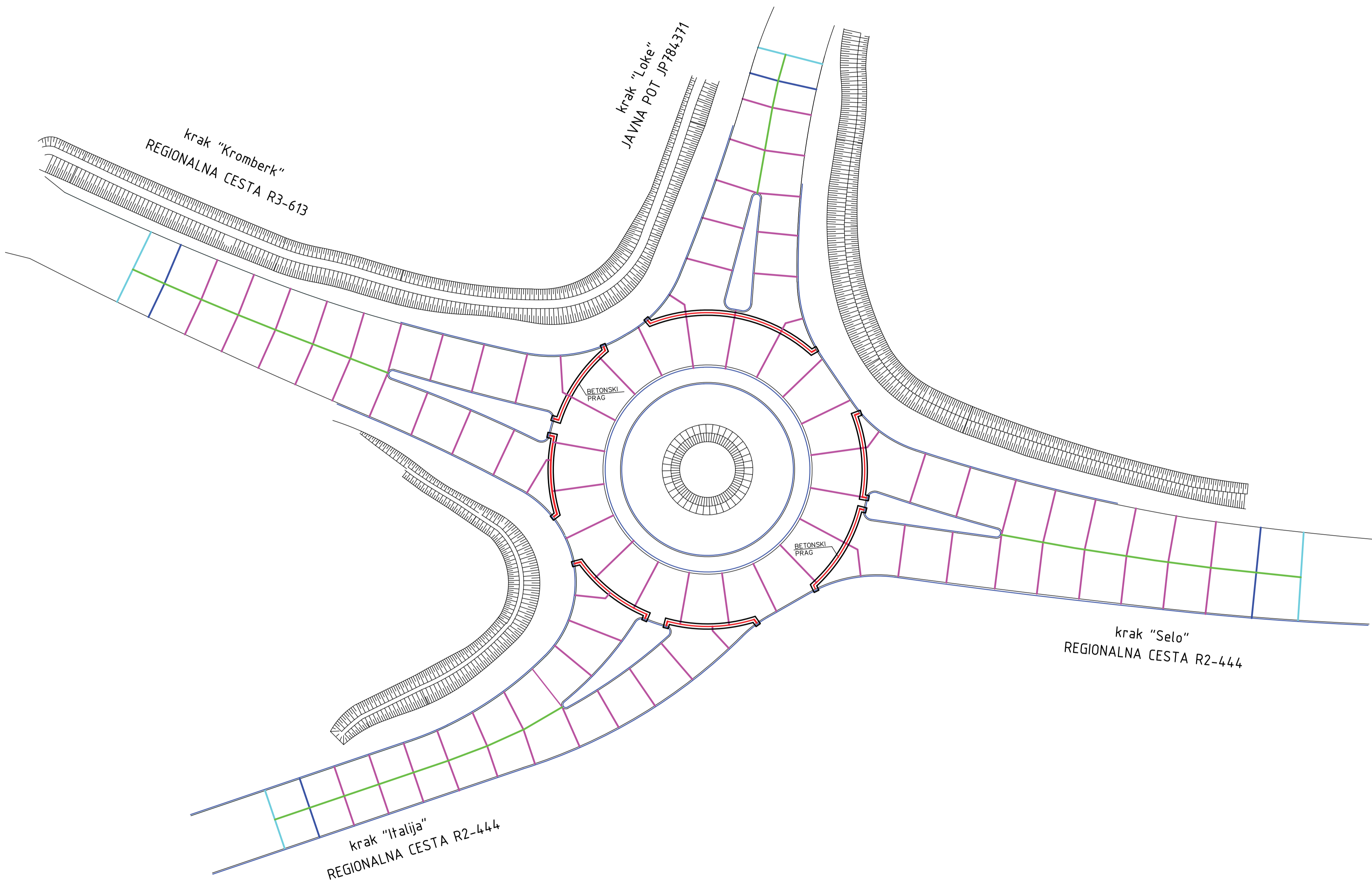
Tovrstna tehnologija je na voljo tudi v Sloveniji.

Onesnaženost z dušikovimi oksidi v Sloveniji je največja na mestnih prometnih lokacijah, saj več kot polovico teh emisij ustvarja cestni promet.



# KROŽIŠČE AJŠEVICA

IZVEDENO V BETONU



## SPOZNAJTE PREDNOSTI GRADNJE KROŽIŠČ V BETONU

Intenziven in težek promet na krožiščih povzroča ekstremne napetosti v vozlišču. Učinki tovrstnih obremenitev vključujejo nastanek kolesnic, deformacijo obrabne plasti, izgubo površinskega agregata in razpokanje kot rezultat nezadostne nosilnosti asfaltnih plasti. Te ugotovitve spodbujajo načrtovalce, da pri izgradnji krožišč načrtujejo uporabo betona.

Odločitev za beton nudi številne prednosti, ki na splošno veljajo za betonsko vozlišče. Sem štejemo trajnost in ro-

bustnost, dolgo življenjsko dobo (trideset let in več), nizko potrebo po vzdrževanju, dolgoročno gospodarnost, svetlo površino, dobro in trajno odpornost proti disenju ter estetski videz.

Prednosti in sisteme gradnje betonskih krožišč lahko boljše spoznate v publikaciji Zdrženja za beton Slovenije. Za brezplačni izvod pišite na [zabeton@zabeton.si](mailto:zabeton@zabeton.si) ali obiščite [www.zabeton.si](http://www.zabeton.si).

KROŽNO KRIŽIŠČE "AJŠEVICA" (D=36 m)  
R2-444/0347, km 10.535 - R3-613/1437, km 0,000

**INVESTITOR:**  
RS, Ministrstvo za infrastrukturo  
Direkcija RS za infrastrukturo  
Tržaška cesta 19, 1000 Ljubljana



**PROJEKTANT:**  
Projektivni biro Lunar, d. o. o.  
Kidričeva 4a, 4000 Kranj



**NAROČNIK IN SOINVESTITOR:**  
Mestna občina Nova Gorica  
Trg Edvarda Kardelja 1,  
5000 Nova Gorica



**PODIZVAJALEC ZA IZDELAVO ELABORATA  
BETONSKEGA VOZIŠČA:**  
ZBS, Združenje za beton Slovenije  
Slovenčeva 22, 1000 Ljubljana

