



HRVATSKA KOMORA INŽENJERA GRAĐEVINARSTVA

15. Dani Hrvatske komore inženjera građevinarstva

Opatija, 2021.

Primjena betonskog kolnika na kružnom raskrižju

Miroslav Šimun

Izv.prof.dr.sc. **Miroslav Šimun**, dipl.ing.građ. & **Sandra Mihalinac**, mag.ing aedif.
Tehničko veleučilište u Zagrebu, Graditeljski odjel , Zagreb

Sadržaj

- Uvod
- Opravdanost izvođenja betonskih kolnika
- Dimenzioniranje betonskog kolnika
- Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika
- Zaključak



Uvod

- U Austriji autoceste zauzimaju 1/4 cestovne mreže, a 2/3 su izvedene s betonskim kolnikom.
- Belgija je 40% svojih autocesta izvela betonskim kolnikom i 60% na ostalim cestama.
- Nizozemska ima 5% autocesta i oko 2.000 km biciklističkih staza od betonskih kolnika.
- U Hrvatskoj u sklopu sanacija primijenjen je betonski kolnik na mostu “Obrovac” (D27) i “Ilova” (A3), “PUO Ježevo” (A3) i nadvožnjaku “Macelj” (D1).



Uvod

- U Zračnoj luci Zagreb 2010. izveden je betonski kolnika na USS-u i rulnoj stazi A (36.000 m²).
- ❖ Primijenjena je ugradnja betona u dva sloja uporabom finiškorskog vlaka u kliznoj oplati (*slika*).



Uvod

- U sklopu ove prezentacije bit će obrađena izvedba betonskog kolnika na kružnom raskrižju D2 i D53 u gradu Našice.
- ❖ Postojeće četverokrako semaforizirano raskrižje nakon rekonstrukcije postat će kružno raskrižje *(slika)*



Uvod

- Podjela betonskih kolnika:
 - dilatirani nearmirani betonski kolnik;
 - dilatirani armirani betonski kolnik;
 - neprekidno armirani betonski kolnik – BAK (CRCP);
 - kolnik s neprekidno armiranom betonskom bazom (CRCB).
 - Kolnici od uvaljanog betona;
 - Kompozitni kolnici od betona s asfaltnom presvlakom;
 - Betonske presvlake betonskih i asfaltnih kolnika.



Opravdanost izvođenja betonskih kolnika

- Beton kao gotovi materijal ne šteti okolišu.
- Negativan utjecaj na okoliš ima proizvodnja sastavnih materijala, a uporabom recikliranih materijala postoji mogućnost smanjivanja ovog nedostatka.
- Izgradnja betonskih kolnika je ekološki prihvatljiva, zbog mogućnosti korištenja otpadnih materijala u cementu i betonu – racionalno korištenje prirodnih resursa uz zbrinjavanje otpada i smanjenje emisija CO₂.



Opravdanost izvođenja betonskih kolnika

- Primjenjivost betonskih kolnika može se promatrati s aspekata sastavnica održivog razvoja (*slika*):
 - ekonomskog (gospodarstvenog),
 - ekološkog (utjecaj na okoliš) i
 - društvenog aspekta.



Opravdanost izvođenja betonskih kolnika

- Ekonomska - gospodarska primjenjivost:
 - velika izdržljivost - trajnost,
 - rjeđe održavanje,
 - konkurentni inicijalni troškovi kod cesta velikih prometnih opterećenja,
 - manji operativni troškovi,
 - predvidljive cijene koje prate stopu inflacije,
 - niži troškovi tijekom ukupnog životnog ciklusa kolnika.



Opravdanost izvođenja betonskih kolnika

- Ekološka – okolišna primjenjivost:
 - smanjenje efekta toplinskog otoka,
 - smanjenje potrošnje goriva,
 - smanjen utjecaj na okoliš tijekom cijelog životnog ciklusa,
 - čuvanje prirodnih resursa kroz recikliranje.
- Društvena primjenjivost:
 - inherentna sigurnosna svojstva,
 - raznovrsna primjena,
 - estetske prednosti.



Dimenzioniranje betonskih kolnika

- Postupak dimenzioniranja betonskih kolničkih konstrukcija sastoji se od određivanja mjerodavnih ulaznih parametara za dimenzioniranje:
 - nosivost posteljice,
 - prometno opterećenje u projektom razdoblju,
 - klimatski i hidrološki uvjeti,
 - svojstva materijala i određivanje debljine te vrste pojedinih slojeva s obzirom na karakteristike materijala i veličinu prometnog opterećenja.



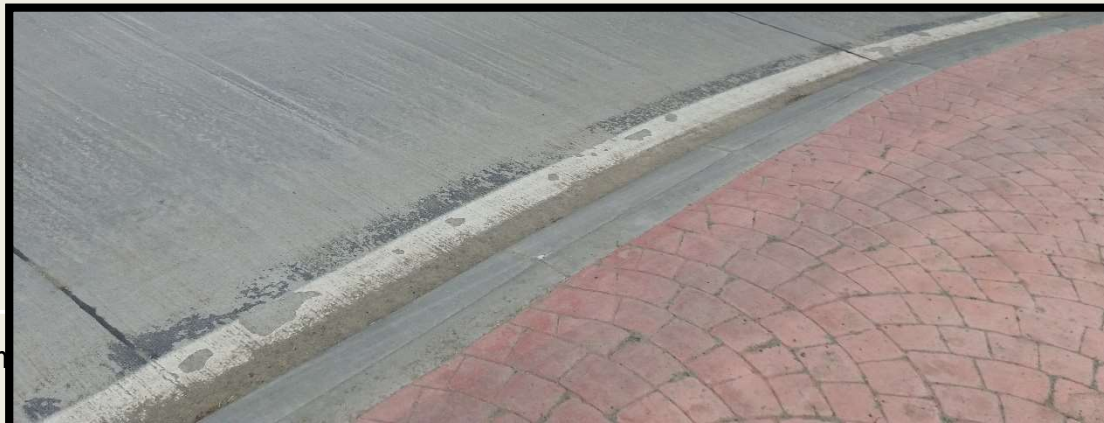
Dimenzioniranje betonskih kolnika

- Novoprojektirana betonska kolnička konstrukcija kružnog raskrižja D2 i D53 u Našicama:
 - **TIP G – betonski kolnik u kružnom toku tlocrtne dimenzije dilatiranih ploča (3,5 m x 4,08 m);**
 - Betonska ploča s moždanicima klase C30/37 i razreda izloženosti: XC4, XD3 (XD2), (XA1) te XF4, maksimalnog zrna agregata 32 mm u debljini 25,0 cm
 - Asfaltbeton AC 16 base 45/85-65 AG6 M1 u debljini 5,0 cm
 - Drobljeni kameni materijal MNS u minimalnoj debljini 45,0 cm



Dimenzioniranje betonskih kolnika

- Novoprojektirana betonska kolnička konstrukcija kružnog raskrižja D2 i D53 u Našicama:
 - **TIP H – povozni dio otoka;**
 - Dekorativni štampani beton klase C30/37 i razreda izloženosti: XC4, XD3 (XD2), (XA1) te XF4
..... u debljini 15,0 cm
 - PE folija
 - Drobljeni kameni materijal MNS, min. debljine 45,0 cm



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Na kružnom raskrižju D2 i D53 u Našicama izveden je betonskog kolnika u kružnom toku i na privozima u duljini od 40 metara.
- Oplata betonskih ploča ankerima je učvršćena u asfaltnu podlogu, a gornji rub oplatae ujedno je bio i gotova kota betonske ploče odnosno niveleta kolnika (*slika*).



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Predviđena je segmentna izvedba betonskog kolnika kružnog dijela i privoza raskrižja te izrada spojnica.
- Poprečne spojnice betonskih ploča izvedene su moždanicima (premazanim antikorozivnom zaštitom), promjera $d=25$ mm i duljine $l=50$ cm na armaturnim vilicama u razmacima svakih 25 cm (*slika*).



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Primijenjena je ručna ugradnja betona, dovoz mikserima te uz pomoć bagera razastiranje (*slika*).
- Završna obrada vozne površine izvedena je četkom kako bi se dobila tekstura debljine cca 0,5-0,7 mm.



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Uzdužne spojnice između dviju ploča na kružnom djelu prstena izvode se bušenjem otvora u oplati te postavljanje sidara (premazani antikorozivnim premazom) u betonsku ploču tijekom betoniranja, a promjera su $d=16$ mm i duljine $l=70$ cm na svakih 50 cm (*slika*).



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Prilikom izvođenja prividnih spojnica potrebno je bilo označiti položaj moždanika na oplati kako bi se nakon procesa vezanja betona moglo – zarezati spojnicu širine 3 mm do 1/3 debljine ploče, nakon toga se radi proširenje spojnice na širinu 12 mm u dubini 35 mm (*slika*).



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Nakon skidanja oplata na nekoliko mjesta uočeno je oštećenje ruba betonske ploče te pojava pukotina u području poprečnih razdjelnica (*slika*).



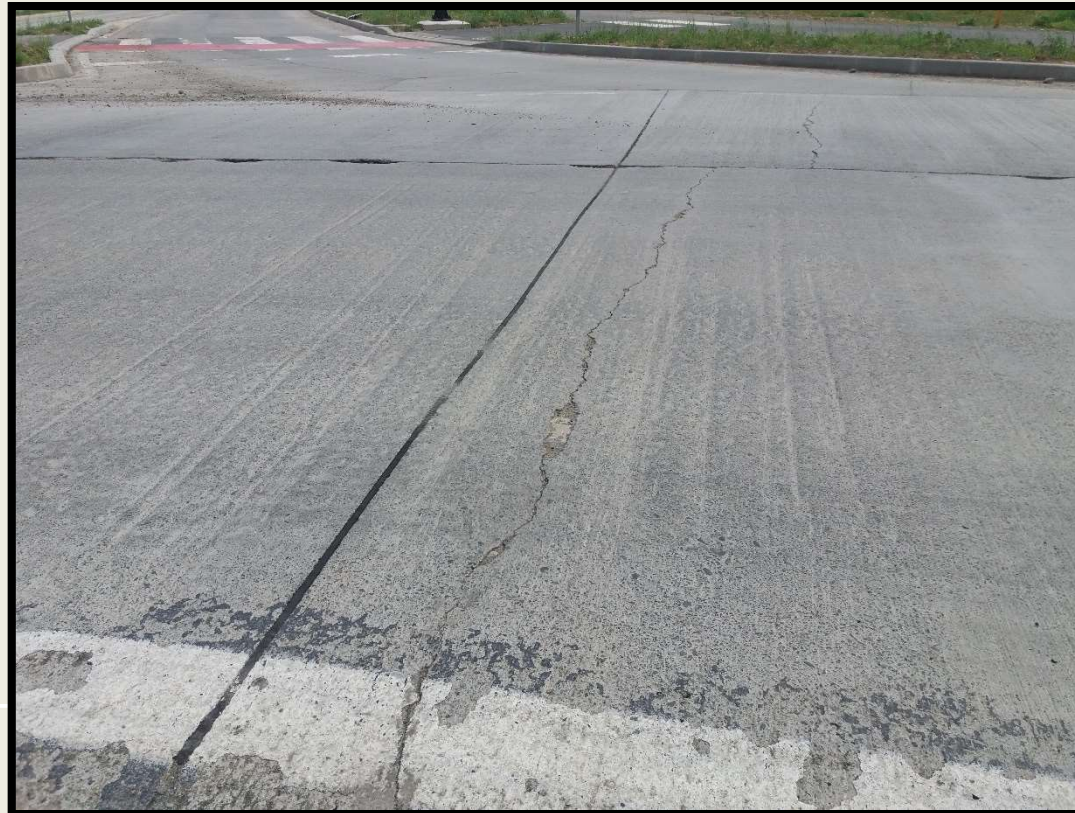
Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- Poprečne i uzdužne spojnice su zapunjene visoko polimeriziranom masom za dilatacijske reške (*slika*).



Izvedba i eksploatacija betonskog kolnika

- U eksploataciji na jednom dijelu prstena kružnog raskrižja došlo je do pojave poprečnih pukotina u površini betonskog kolnika i rubnog oštećenja uzdužne razdjelnice (*slika*).



Zaključak

- Primjena betonskih kolnika izraženija je u SAD-u i nekim zapadnim europskim zemljama nego u HR.
- Stoga Projektanti i Izvođači u Hrvatskoj cestogradnji nemaju iskustva i građevinske opreme za izvedbu betonskih kolnika.
- Rijetka primjena iznenađuje kada se uzme u obzir da betonski kolnik uz nešto veće početne troškove (...%) predstavlja dugoročno ekonomičnije rješenje na prometnim površinama izrazito teškog prometnog opterećenja.



Zaključak

- Ako se gleda na dulji vremenski period, primjerice projektni period, konstrukcije betonskih kolnika konkuriraju asfaltnim kolnicima i to na onim dijelovima na kojima se učestalo pojavljuju kolotrazi (trakovi za teška vozila, usponi i padovi, cestovna raskrižja te trakovi i stajališta za BUS, ...).
- Slijedeći primjer i iskustva (dobra i loša) stečena na izvedbi kružnog toka na raskrižju D2 i D53 u Našicama, očekuje se da će u budućnosti doći do napretka u primjeni betona za kolničke konstrukcije cesta u Hrvatskoj.



Hvala na pažnji!

