

primljen: 04.11.2024.

Pregledni rad

korigovan: 20.01.2025.

prihvaćen: 22.01.2025.

UDK : 624.21

<https://doi.org/10.62683/NiP28.9>

KONSTRUKCIJE SPOJA GLAVNIH NOSAČA SUSEDNIH POLJA MOSTOVA

Milan Gligorijević¹

Rezime: Savremeni trend razvoja saobraćaja, iniciran intenzivnim napredkom civilizacije, uslovljava sve veću potrebu za čestim prelaženjem vrlo dugih i dubokih kako prirodnih, tako i veštačkih prepreka. Ostvarenje ovih zahteva, nameće potrebu iznalaženja sve većeg stepena razvoja tehnike projektovanja i građenja mostova. Koristeći obilje najrazličitijih konstrukcijskih formi, danas možemo izabrati tehnički i ekonomski optimalne dispozicije mosta, sa adekvatnom konstrukcijskom koncepcijom, uz primenu odgovarajućih raspoloživih materijala.

U ovom radu, analizom konstrukcijskih problema novijih rešenja dispozicija mosta, a na osnovu sopstvenog višedecenijskog istraživanja problematike spojeva susednih polja, autor daje savremene smernice kojim se uklanjaju glavni nedostaci mostovskih konstrukcija.

Ključne reči: konstrukcije, mostovi, spojevi, rasponi, susedna polja.

CONSTRUCTIONS OF THE JOINT OF THE MAIN SUPPORTS OF ADJACENT FIELDS OF BRIDGES

Abstract: The modern trend of traffic development, initiated by the intensive progress of civilization, conditions the increasing need for frequent crossing of very long and deep both natural and artificial obstacles. Achieving these requirements, imposes the need to find an ever-increasing level of development in bridge design and construction techniques. Using the abundance of various structural forms, today we can choose technically and economically optimal dispositions of the bridge, with an adequate structural concept, with the application of suitable available materials.

In this paper, by analyzing the construction problems of recent solutions of bridge layouts, and on the basis of his own multi-decade research on the problem of joining adjacent fields, the author provides modern guidelines that eliminate the main shortcomings of bridge constructions.

Key words: structures, bridges, joints, spans, adjacent fields.

¹ Dr, Asistent sa doktoratom, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu, Srbija, milan.gligorijevic@gaf.ni.ac.rs, ORCID 0009-0005-3538-3851

1 UVOD

Spajanjem nosećih mostovskih konstrukcija susednih polja, između njih se formira međuprostor u obliku zazora ili pak veze, kojom na pogodan način ostvarujemo željeni konstrukcijski sistem mosta.

Izuzetna kompleksnost zadatka rešenja problema spojeva, zahteva neprekidno proučavanje niza komponenti koje mogu uticati na racionalno projektovanje i građenje mostova [1]. Različite tehnike spajanja, sa aspekta prijema i prenošenja opterećenja mogu menjati statičke šeme konstrukcijskih sistema mostova, što je još jedan razlog permanentne potrebe njihove detaljne analize. To je osnovni razlog što se najveći broj spojeva danas projektuje sa permanentnim zadatkom da obezbedi, u skladu sa njihovom tehnikom spajanja, jasan tok naprezanja i adekvatan prenos opterećenja. Spojevi susednih polja imaju zadatak da povežu pojedine konstrukcijske elemente u celinu i obezbede jedinstvo mostovskih konstrukcija, a njihov kvalitet direktno određuje konstrukcijsku vrednost jednog mosta kao građevinskog objekta.

Sistem spajanja mostovskih konstrukcija susednih polja ima i posebnu kompleksnost, što se ispoljava kroz obezbeđenje trajnog **kontinuiteta prelaza** u kolovozu, na mestu sastava nosača susednih polja. To nalaže potrebu proučavanja, projektovanja i detaljne analize specifičnih konstrukcija spoja, koje ostvaruju bolje vozne i eksploatacione karakteristike, visoke stepene racionalnosti izrade, kao i veću trajnost i pouzdanost ovakvog oblika dizajniranja mostovskih konstrukcija.

2 VRSTE PRELAZNIH KONSTRUKCIJA

Mostovi konstruisani sa većim brojem polja imaju dosta teškoća prilikom dizajniranja rešenja sastava dva polja iznad srednjih stubova i spoja nosača sa oporcima, zbog permanentne potrebe osiguranja trajnog **kontinuiteta prelaza** u kolovozu na mestu sastava nosača. Takva mesta uslovljavaju specifična rešenja prelaznih konstrukcija [1].

Po funkciji **prelazne konstrukcije** treba da eliminišu ili absorbuju uticaje od reoloških osobina konstitutivnih materijala, od nejednakog sleganja delova konstrukcije ili popuštanja terena (podloge), od elastičnih deformacija pod opterećenjem, temperature i svih ostalih uticaja koja se mogu javiti u eksploatacionom uslovima. Svaki od ovih uticaja

može nastupiti u jednostavnom, ali i u kombinovanom obliku sa ostalim dejstvima.

Ovi zahtevi, do sada su rešavani primenom mnogih različitih vrsta prelaznih konstrukcija, koje se još uvek na osnovu iskustva usavršavaju i poboljšavaju.

Spojevi između nosača susednih polja mostova, pri oblikovanju podužne dispozicije, mogu biti rešeni:

- jeftinim dilatacionim konstrukcijama od savijenih bakarnih limova koji su zaptiveni bitumenom ili asfalt kitom,
- **dilatacionim spravama** raznih tipova i konstrukcija, izrađenim uglavnom od čeličnih profila i gumenih traka-neoprena,
- izradom **elastičnog kontinuiteta asfaltnog kolovoznog zastora**-(THORMA-JOINT),
- izradom **armiranobetonske prelazne ploče - kontinuitet ploče**,
- naknadnom izradom **kontinuiteta noseće rasponske konstrukcije** (armiranjem klasičnom armaturom ili prethodnim naprežanjem).

Prikladnost određenih rešenja zavisi najviše od mesta, položaja i načina prekida, kao i funkcionisanja prelazne konstrukcije u odnosu na potrebe saobraćaja.

3 KONSTRUKCIJE SPOJA NOSAČA SUSEDNIH POLJA MOSTOVA

3.1 DILATACIONE KONSTRUKCIJE

Sva rešenja ove problematike sastava nosača susednih polja, u početnom periodu karakteriše to, da su prelazne konstrukcije starijeg tipa bile isključivo metalne. Takve konstrukcije danas ne zadovoljavaju zahteve savremenog teškog saobraćajnog opterećenja. Njihova primena uslovljena je stalnim popravkama i permanentnim održavanjem.

Mnogo bolje ne ponaju se ni mesta uz dilatacionu konstrukciju, jer se one tokom vremena teško mogu odupreti destruktivnoj akciji točkova vozila, pa dolazi do oštećenja i dilatacione sprave i kolovoznog zastora.

Sve ove konstrukcije vremenom postaju propusne za vodu, te stoga zahtevaju posebne uređaje za odvodnjavanje i čišćenje. Usled trenja i nakupljenog blata i leda, one često ne funkcionišu ispravno, lako se oštećuju i lupaju pri nailasku vozila, pa ih treba redovno održavati, što je veoma zahtevno i izuzetno neracionalno.

Dilatacione sprave su najosetljivija mesta u kolovozu, podložna različitim vidovima trošenja i razaranja. Dilataciona konstrukcija mosta mora u eksploataciji preuzeti, bez pojave bilo kakve štete i

razaranja, različite deformacije (pomeranja i obrtanja), zavisno od rasporeda dilatacije;

u samoj nosećoj konstrukciji, na prelazu rasponske konstrukcije i obalnog stuba, kao i na predviđenim prekidima konstrukcije iznad stuba ili iznad zgloba.

One moraju da osiguravaju što mirniji prelaz vozila, a gornja površina dilatacione sprave mora biti savršeno u ravni kolovoza, nakon postavljanja i kasnije u upotrebi. Takve zahteve u uslovima savremenog saobraćajnog opterećenja teško je trajno zadovoljiti.

S obzirom na konstrukcijsko oblikovanje mosta i specifične zahteve odvijanja saobraćaja, danas se u praksi primenjuju, (samo kada ih ne možemo izbeći), različite vrste dilatacionih konstrukcija, zavisno od predviđenog rada glavne noseće konstrukcije mosta i uslova vodonepropustljivosti. Broj dilatacija i njihov raspored u dispozicionom rešenju mosta, zavisi u prvom redu od dužine mosta, tehnoloških i konstrukcijskih elemenata nosećeg sklopa konstrukcija mosta, materijala od kojih je građen, kao i klimatskih uslova područja u kome se most nalazi.

Dilatacione konstrukcije se najčešće rade od različitih elemenata, kako po izboru materijala, tako i po konstrukcijskim rešenjima koja omogućavaju predviđene deformacije konstrukcija mosta, pri različitim stanjima naprezanja koja se mogu javiti u eksploatacionim uslovima.

Konstitutivni delovi dilatacionih konstrukcija relativno su komplikovani i skupi, a oteženo je i njihovo održavanje i zahtevaju neminovne popravke. Pored toga, dilatacione sprave su uglavnom propusne za vodu, pa se mora predvideti prikladna zaštita i odvodnjavanje prostora donjih delova mostovskih konstrukcija i mogućnost neophodnog slobodnog pristupa do njih.

Zahtevi da prelazne konstrukcije budu nepropusne za vodu i ostale agresivne i štetne materije, do sada su rešavani upotrebom delova od sintetičke gume i polivinilhloridnih materijala. U novije vreme, pojavilo se na tržištu veliki broj patentiranih dilatacionih spojnica od čelika i neoprena [1]. Uglavnom čelični profili imaju vrlo jaka sidra, tako da je osigurana veza sa armiranobetonskom mostovskom konstrukcijom, a traka elastomera, koja služi kao elastični zaptivač, može se po potrebi lako zameniti ako se ošteti.

Dilatacione konstrukcije znatno utiču i na troškove građenja, ali daleko veći izdaci nastaju zbog popravki, obnavljanja i ograničenja saobraćaja za vreme kasnijih radova. Vek trajanja ovih prelaznih konstrukcija ekvivalentan je sa trajanjem njihovog usidrenja. Neizbežne neravnine između fleksibilnog kolovoza i krute dilatacione konstrukcije, prouzrokuju uvek

ponovo udarce, što opet dovodi do raznovrsnih oblika oštećenja kako same dilatacione konstrukcije, tako i njenog ankerovanja, a stim u vezi i pojedinih konstrukcijskih delova mosta.

Dilatacione sprave predstavljaju iznenadni prekid kontinuiteta kolovoznog zastora, te prema tome ozbiljnu smetnju u odvijanju saobraćaja, čak iako su tehnički vrlo dobro urađene i pravilno ugrađene. Usled različitih deformacija mostovskih konstrukcija, nastalih od temperaturnih promena, saobraćajnog i ostalog opterećenja, dolazi do slabljenja spoja i stvaranja prslina u kolovozu. Nakon nailaska vozila, usled vakuma koji stvaraju pneumatici, postepeno dolazi do krunjenja asfaltnog zastora, a zatim nastaju i veća oštećenja koja dovode do toga da spojnica postane vodopropusna. Ako se blagovremeno ne saniraju oštećenja spoja, tokom vremena može doći do raznovrsnih oblika degradacije mostovskih konstrukcija ispod, jer kroz spoj prolazi prljavština i voda zagađenja agresivnim reagensima, što ugrožava normalan rad ležišta i izaziva znatna oštećenja materijala i same mostovske konstrukcije (korozija betona, dejstvo mraza i dr.). Osim toga, zbog delovanja vode, soli za otapanje leda, nakupljene prljavštine i dr. često se u eksploataciji događa da dilatacione spojnice ne funkcionišu dobro. To je i razlog da se zahtevaju takvi tipovi konstrukcija mostova koji imaju što manji broj dilatacija, pa makar i sa većim iznosom potrebnog pomeranja, ili da uopšte nemaju dilatacije (integralni mostovi).

Dilatacione sprave zato treba konstruisati tako da budu otporne na delovanje rastućeg saobraćaja, čvrsto povezane sa podlogom, nepropusne za vodu i da zahtevaju što manje troškove održavanja.

Koliko pažljivo bile ugrađene ove naprave, nikad se ne može postići idealna ravnost kolovoza na mestu dilatacije, pa se to odražava i na udobnost vožnje. Čelični elementi dilatacionih spojnica ne troše se podjednako kao asfaltni zastor, pa se i kod pažljivo ugrađenih dilatacionih sprava vremenom pojave skokovi u površini kolovoza, što neizbežno dovodi i do stvaranja komunalne buke i vibracija [2] i [3].

Spojevi nosača susednih polja dilatacionim i drugim spojnica, nisu štetna i bolesna mesta samo za konstrukcije mosta, već i za vozila i odvijanje saobraćaja. Svako takvo mesto izaziva manji ili veći potres vozila pri prelasku preko njega, oštećujući pri tom donji stroj vozila, uključujući točkove, osovine, mehanizam za upravljanje, ogibljenje, transmisiju ... Takva mesta mogu čak i da smanje i propusnu moć samog puta, ako vozači usporavaju da bi manje oštetili svoja vozila.

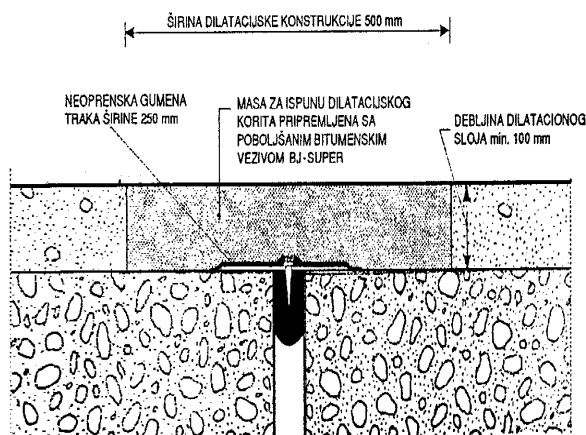
Težeći usavršavanju konstrukcija dilatacionih spojnica u kolovozu mostova, nauka i struka neprestano ulažu napore za iznalaženje novih poboljšanih tehnoloških rešenja.

Novije uspešnije rešenje, kojim se efikasnije rešavaju određeni tehnički nedostaci klasičnih dilatacionih spojnica, potiče iz Velike Britanije, a poznato je pod zaštićenim komercijalnim nazivom "THORMA-JOINT".

Primenom licencnih materijala i propisane tehnologije izrade, postiže se kontinuitet kolovoznog zastora, te odgovarajuće konstrukcijsko premošćenje na delu predviđenih sastava susednih polja mostova.

Predviđeni rad noseće konstrukcije mosta, na području dilatacionog spoja, u celini preuzima prelazni dilatacioni sloj, posebnog patentom zaštićenog sastava²

Poboljšani tip ove elastične kontinuitetne prelazne dilatacione konstrukcije "THORMA-JOINT 90" ima mogućnost preuzimanja većih pomeranja bez pojave prekomernih deformacija i oštećenja (Slika 1).



Slika 1 – "THORMA-JOINT 90"

Dilatacioni spoj "THORMA-JOINT" može se sa velikim uspehom primeniti kako pri izgradnji novoprojektovanih mostova, ali isto tako i pri sanaciji degradiranih drugih tipova dilatacionih konstrukcija postojećih mostova. Najvažnije karakteristike ove vrste konstrukcije spoja su elastičnost, dobra prionjivost za slojeve kolovozne konstrukcije i podlogu, kao i praktično potpuna vodonepropustljivost. Ovakvo tehničko rešenje, otklanja probleme izrade prelaznih dilatacionih konstrukcija u kolovozu mostova, kada su predviđena relativno mala ili srednja ukupna dilatiranja

² Nosioc patentnog prava je firma **PRISMO-Limited**, Velika Britanija.

rasponskih konstrukcija mosta, ponekad i u ekstremno nepovoljnim klimatskim i saobraćajnim uslovima.

3.2 KONTINUITET PRELAZA

Najbolji i najtrajniji **kontinuitet prelaza** u kolovozu na mestu sastava glavnih nosača dva susedna polja, ostvaruje se naknadnom izradom **kontinuiteta noseće rasponske konstrukcije**.

Kontinualni nosači, zbog svojih konstrukcijskih i ekonomskih karakteristika imaju široko polje primene u savremenoj mostogradnji. Oni omogućavaju racionalno korišćenje materijala uz dobijanje optimalnih eksploatacionih karakteristika objekta.

Povezivanje glavnih rasponskih nosača susednih polja, u jednu konstrukcijsku kontinualnu celinu, naziva se kontinuiranje. To pretvaranje pojedinih slobodno oslonjenih polja konstrukcija mostova u **kontinualne** rasponske mostovske konstrukcije, može se izvesti na više načina. Velika raznolikost armiranobetonskih i prethodno napregnutih mostova, koja se odlikuje svojim konstrukcijskim oblicima, tehnološkim rešenjima postupaka izrade mosta i specifičnim zahtevima odvijanja saobraćaja, inicirala je razvoj i primenu različitih načina ostvarivanja kontinuiteta rasponskih konstrukcija mosta.

3.3 NAČINI OSTVARIVANJA KONTINUITETA

Uočavajući velike nedostatke i ogromne troškove pri neophodnom održavanju mostova sa poprečnim diskontinuitetom, poslednjih godina neprestano se radi na iznalaženju adekvatnih konstrukcijskih rešenja za uspostavljanje kontinuiteta rasponskih konstrukcija.

To je rezultiralo pojavu različitih rešenja problema kontinuiranja, što je posledica strukture dotičnih konstrukcija. Sva dosadašnja rešenja mogu se svrstati u dve osnovne grupe:

- mostovske konstrukcije kod kojih je kontinuitet spojeva susednih polja izvršen samo delimično, tj. samo izradom **armiranobetonskih kontinuitetnih ploča**,
- konstrukcije mostova sa ostvarenim **potpunim kontinuitetom noseće rasponske konstrukcije**.

3.3.1 Drumski mostovi kontinuirani izradom armiranobetonskih kontinuitetnih ploča

Pretvaranje niza slobodno oslonjenih rasponskih konstrukcija u kontinualne mostovske nosače, zahteva izvestan dodatni rad, koji može u nekim slučajevima povećati troškove građenja, pa se problem prelaznih

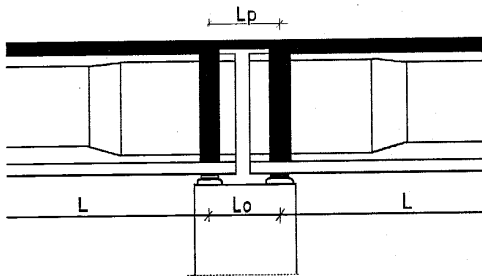
konstrukcija na sastavima nosača susednih polja, koje bi bile i funkcionalne i racionalne, pokušao u praksi rešiti izradom armiranobetonskih kontinuitetnih ploča.

Zavisno od konturnih uslova oslanjanja i položaja zglobova, takve spojne ploče mogu biti:

- elastično uklještene kontinuitetne ploče,
- zglobno oslonjene kontinuitetne ploče,
- kontinuitetne ploče sa zglobom u sredini ploče.

Izbor statičkog sistema kontinuitetne ploče zavisi, uglavnom od veličine naprezanja kao i od vrste kolovoznog zastora na mostu.

Elastično uklještena kontinuitetna ploča, kao spoj konstrukcija kolovoza dva susedna polja, napregnuta je primarno ekstremnim momentima savijanja (slika 2).

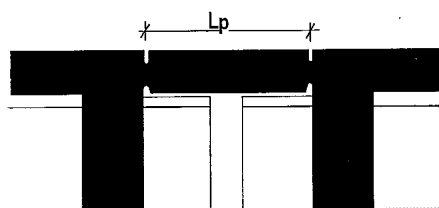


Slika 2 – Elastično uklještena kontinuitetna ploča

Menjajući po volji i raspon spojne ploče i njenu debljinu, može se uticati na veličinu naprezanja u samoj ploči.

Smatra se da je ovo rešenje izrade delimičnog kontinuiteta nastalo i prvi put primenjeno u Pensilvaniji [4]. Pored primene pri izgradnji novih mostova, ovaj oblik realizacije kontinuiteta prelaza nalazio je široku primenu i pri sanaciji na mestu oštećenih dilatacionih sprava. Na taj način konstrukcijsko rešenje podužne dispozicije i njegov statički sistem dobija novi znatno povoljniji oblik.

Zglobno oslonjena kontinuitetna ploča primenjuje se na mostovima sa betonskim kolovozom, kada nemamo mogućnost smeštanja potrebne armature za pokrivanje momenta kontinuiteta, (ili su vrednosti momenta ekstremno veliki pa je to neracionalno) i kada se očekuju veća diferencijalna sleganja stubova (slika 3).



Slika 3 – Zglobno oslonjena kontinuitetna ploča

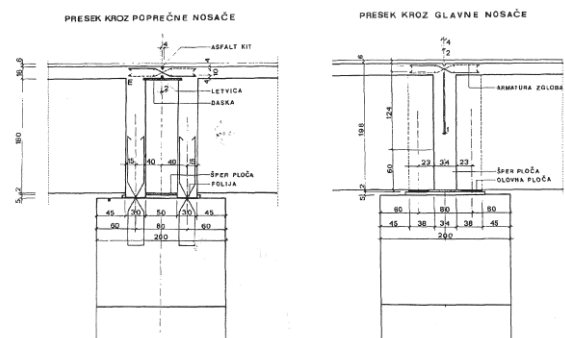
Izradom udubljenja na sastavima kontinuitetne ploče i konstrukcije kolovoza susednih raspona nastaje zglobna veza koja, po teoriji prenosi samo normalnu i transferzalnu silu. Kontinuitetna ploča sa zglobovima na krajevima, najviše je napregnuta usled direktnog opterećenja silama od pokretnog opterećenja.

Određeni broj ovakvih slobodno oslonjenih rasponskih konstrukcija sa kontinuitetnom pločom se uz ivične poprečne nosače iznad stubova međusobno povezuje armaturnim člancima i tako nastaje zglobna veza. Ovako povezane kolovozne ploče susednih polja u niz, formiraju jednu celinu takozvanu "**zakočnu jedinicu**", koja preuzima horizontalno opterećenje u pravcu mosta (sile kočenja i vuče, skupljanje i tečenje betona, temperatura, seizmika ...). Dužina jedne ovako formirane "zakočne jedinice" prvenstveno zavisi od visine, odnosno krutosti stubova kao i veličine naprezanja i može maksimalno da iznosi 400 m.

Izradom ovakvih zglobno oslonjenih kolovoznih kontinuitetnih ploča, na mestu spojeva susednih polja, izbegava se potreba za skupim dilatacionim spravama, a poboljšavaju se vozne i eksploatacione karakteristike mosta. Dilatacione konstrukcije u podužnom rešenju mosta, ugrađuju se unutar rasponske konstrukcije, samo na onim mestima gde se neposredno dodiruju susedne "zakočne jedinice".

Kontinuitetne ploče sa zglobom u sredini

Svaka zglobna veza u ploči kolovoza prouzrokuje lom linije ugiba rasponske konstrukcije, što se nepovoljno odražava na kolovozni zastor. Zbog toga se problem rešavao i sa jednim zglobom. Primenom ovog rešenja izbegava se pojava prslina na asfaltu iznad porečnih nosača kod srednjih stubova, što je česta pojava kod diskontinualnih dispozicija rasponskih konstrukcija. Detalj jednog takvog rešenja prikazan je na slici 4.



Slika 4 – Kontinuitet ploča sa zglobom u sredini

Za vertikalne uticaje konstrukcija je diskontinualna, a za horizontalne konstrukcija deluje kao okvirna.

Kod sva tri slučaja, izradom armiranobetonskih kontinuitetnih ploča dobijamo jednu kontinuiranu rasponsku konstrukciju, koja se za horizontalne uticaje ponaša znatno povoljnije u odnosu na rasponsku konstrukciju sastavljenu od niza slobodno oslonjenih konstrukcija pojedinih polja.

Veliki nedostatak ovih rešenja je da se prsline u kolovoznoj ploči na mestu ovakvog spoja posle izvesnog vremena "reflektuju" kroz asfalt, što znatno smanjuje trajnost i pouzdanost ovih konstrukcijskih rešenja.

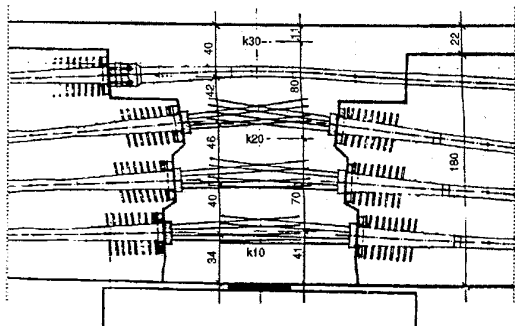
Zato je poslednjih godina njihova primena sve manja, te se više radi potpuni kontinuitet rasponskih konstrukcija, kao i iz razloga smanjenja broja potrebnih ležišta.

3.3.2 Mostovi kontinuirani naknadnom izradom kontinuiteta noseće rasponske konstrukcije

Kontinuitet ostvaren prethodnim napreznjem

Ovaj način građenja koristi se za veće dužine objekata, sa većim brojem pretežno jednakih raspona (i do 50 m). Nakon postavljanja nosača na njihova mesta u dispoziciji mosta, naknadno se ugrađuju kablovi nad srednjim osloncima, u području delovanja negativnih momenata savijanja. Pojedina polja su slobodno oslonjena za delovanja sopstvene težine do utezanja kontinuitetnih kablova, kada noseća rasponska konstrukcija deluje kao kontinualna, te i za sva opterećenja koja slede nakon obavljanja ovih radova.

Kablovi za prijem ukupnih napreznja u području srednjih oslonaca, mogu biti postavljeni na razne načine: kablovi iz susednih polja prepuštaju se provlačenjem kroz unapred ostavljene otvore ili se vode (veoma retko) neprekinuti celom dužinom konstrukcije, postavljaju se dodatni kratki pravolinijski ili krivolinijski lokalni kablovi tzv. "Chapeux" kablovi i slično. Primer jednog od mogućih načina postavljanja i vođenja kablova kod ostvarivanja kontinuiteta prethodnim napreznjem prikazan je na slici 5.



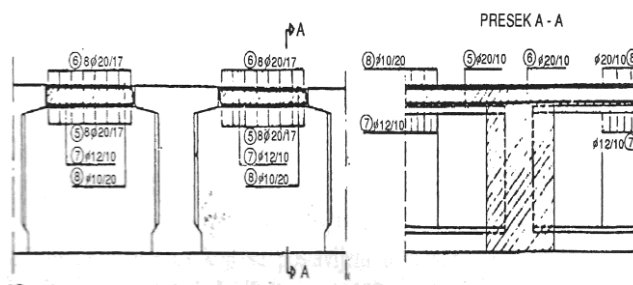
Slika 5 – Realizacija kontinuiteta utezanjem kablova

Kontinuitet ostvaren klasičnom armaturom

U želji da se otežan i "usitnjen" dopunski rad prethodnog napreznja na gradilištu svede na najmanju moguću meru, došlo se na ideju da se kod objekata koji se grade od prethodno napregnutih betonskih nosača, kontinuitet ostvari upotrebom klasične armature, tj. mekog betonskog gvožđa.

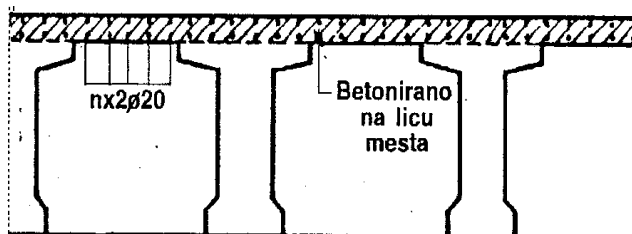
Ovakvo rešenje kontinuiranja susednih polja, ostvaruje se za deo sopstvene težine kolovoza, koji se gradi nakon ostvarivanja kontinuiteta (asfalt, pešačke staze, oprema mosta i dr.), za uticaje od pokretnog opterećenja, reoloških pojava u betonu i armaturi i za sve ostale uticaje koji mogu da nastupe nakon realizacije kontinuiteta. Kako su uticaji samo od ovih delovanja manji nego li uticaji od ukupnog opterećenja, prihvatanje ovih uticaja može se ostvariti sa relativno malom količinom armature.

Armatura za kontinuitet postavlja se u gornju zonu, a može se rasporediti na razne načine, uglavnom u zavisnosti od samog dispozicionog rešenja konstrukcija mosta. Kod malih konstruktivnih visina, kontinuitet armatura se postavlja jednim delom u gornje flanše nosača, tako da se za dužinu sidrenja preklapa sa armaturom iz susednih polja [5] (slika 6).



Slika 6 – Kontinuitet armatura smeštena u gornjem pojasu nosača i u ploči između gornjih flanši nosača

Kada je konstruktivna visina veća, celokupna kontinuitet armatura postavlja se u kolovoznu ploču koja se betonira "in situ" preko gornjih pojaseva namontiranih nosača susednih polja [6] (slika 7).



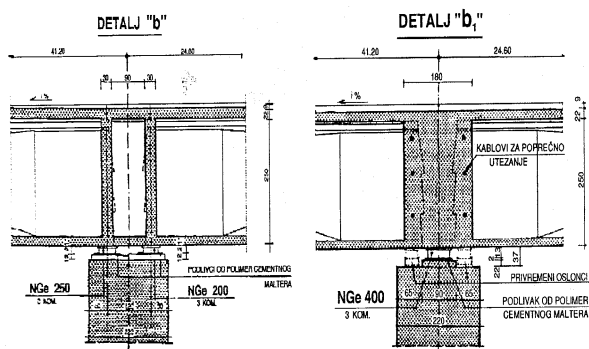
Slika 7 – Armatura za kontinuitet u kolovoznoj ploči

Primena kao moguće rešenje sanacije

Nepravilno dizajnirani mostovi kontinuirani armiranobetonskim pločama, posle izvesnog vremena eksploatacije pokazuju loša mesta sa aspekta upotrebljivosti, trajnosti i pouzdanosti.

Pod delovanjem korisnog opterećenja i vremenskih uticaja, beton kontinuitetne ploče se zamara, što dovodi do njegove destrukcije i devastacije i izaziva pojavu pukotina u zoni spoja. Zbog oštećenosti kontinuitetne ploče, prsline se reflektuju kroz asfalt i na kolovozu se formira dilataciona fuga sa udarnim rupama koje znatno povećavaju dinamičke udare vozila. To predstavlja progresivni mehanizam dalje destrukcije konstrukcija mosta, jer kroz pukotine prodire voda sa agresivnim materijalima, koja izaziva karbonizaciju betona i koroziju armature, što superponirano sa dinamičkim udarima oslabljuje most kao celinu. Iz tih razloga neophodno je sanirati takva mesta.

Najprihvatljivije rešenje sanacije tako devastiranih mesta je izrada potpunog kontinuiteta rasponskih konstrukcija susednih polja mosta klasičnom armaturom. Naravno, pri tome postojeća ležišta treba ukloniti i konstrukciju gornjeg stroja mosta ispod zone spoja osloniti samo na jedan stalni oslonac. Primer jednog takvog rešenja sanacije spojasesudnih polja mosta prikazan je na slici 8.



Slika 8 – Sanacija spoja izradom potpunog kontinuiteta

4 ZAVRŠNE NAPOMENE

Savremeni trend razvoja građevinarstva, a mostogradnje posebno, usmeren je ka potpunoj racionalizaciji svih elemenata u složenom procesu projektovanja i građenja. Iz tih razloga, zahteva se konstruisanje mostova i drugih konstrukcija po savremenim tehničko-tehnološkim saznanjima.

Autor ovog rada, na osnovu sopstvenog višedecenijskog istraživanja spojeva susednih polja

mostovskih konstrukcija i iznetih karakteristika pojedinih navedenih rešenja spojeva, prioritet daje različitim mogućnostima obrazovanja kontinuiteta rasponskih konstrukcija susednih polja. Pri tome najveću pažnju treba posvetiti mogućnosti kontinuiranja susednih polja klasičnom armaturom, jer ona obezbeđuje trajni kontinuitet prelaza u kolovozu na mestu sastava nosača, ostvarujući pri tome visoke stepene racionalnosti izrade, bolje vozne i eksploatacione karakteristike, kao i veću trajnost objekta, te omogućava optimalnu primenu u praksi.

Iz svega navedenog, dilatacione sprave kod ovakvih konstrukcija mostova treba primenjivati samo na onim mestima, gde ih, primenom drugih rešenja (integralni mostovi) ne možemo izbeći. Zato njihov broj treba svesti na najmanju moguću meru.

LITERATURA

- [1] Gligorijević Milan: **Modeliranje spojeva susednih polja montažnih grednih mostova**, *Magistarski rad, Građevinski fakultet Univerziteta u Nišu*, 1996.
- [2] Gligorijević Milan: **Characteristic damages bridge constructions on Nish traffic arteries like specific source of emission communal noise and vibrations**, *Proceedings of XVI Yugoslav Conference with International Participatic "Noise and Vibration"*, pp 53, Niš, Oktobar 1998. godine.
- [3] Gligorijević Milan: **Karakteristična oštećenja dilatacionih konstrukcija mostova kao specifični izvori emisije komunalne buke i vibracija**, UDK 624.21.699.84 (045). *Zbornik radova Građevinskog fakulteta u Nišu*, Vol. 18, str. 111-118, Niš, 1998.
- [4] Hanson N.W: **Precast-Prestressed Bridges, Part 2: Horizontal Shear Connections** pp38-58, *PCA, USA*
- [5] Čertić Dimitrije: **Drumski mostovi od prethodno napregnutih prefabrikovanih montažnih nosača kontinuirani klasičnom armaturom**, *International Symposium "Progresivemethoden des Aufbaues von Langen Bruckenobjekten"*, Bratislava 1977.
- [6] Čertić Dimitrije, Njagulj Vukan: **Drumski mostovi u Iraku izgrađeni od prefabrikovanih nosača od prednapregnutog betona kontinuirani klasičnom armaturom**, *IX Kongres SDGKJ*, Cavtat 1991