

KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 37 (1)

IZDAN 1 SEPTEMBRA 1940

PATENTNI SPIS BR. 15900

Dr. Ing. Finsterwalder Ulrich, Berlin - Dahlem, Nemačka.

Armirano - betonski nosač.

Prijava od 9 decembra 1938.

Važi od 1 septembra 1939.

Upotreba armiranih betonskih nosača za konstrukcije sa velikim rasponom, naročito za mostove, ograničena je što se tiče veličine raspona. Ta se konstrukcija gradi sveopće kao t. zv. pločasta greda sa otstojanjem rebara od oko 3 m. kod čega iznaša širina rebara iz tehničko građevnih razloga najmanje oko 250 mm, dočim zavisi debljina ploče od terećenja.

Rastanjem raspona i jednako ostajućim odnosom konstruktivne visine napram rasponu, raste linearno i zatezna snaga pri savijanju a time i potrebna količina gvoždja kod jednake težine na metar konstrukcije. Već kod vrlo malih raspona od oko 13 m nije više dovoljna širina rebara od 250 mm za smještanje potrebnih zateznih gvožđa. Stoga je potrebno, da se rebra prošire, čime se znatno poveća težina konstrukcije same — u odnosu na m² osnovne ploštine — tako, da se može napraviti slobodno smješteni nosač samo sa rasponom do oko 25 m. Poradi razmjerno velike vlastite težine takvih konstrukcija, stavljena je sem toga u pitanje i njihova ekonomičnost.

Po ovom pronalasku otstranjuju se navedene mane time, da se sastoji armirani betonski nosač od dvaju ili više dijelova, koji su međusobno odvojeni rezcima te stoje na mjestima prekida u međusobnoj vezi pomoću zglobova, pored čega su obrazovana njegova glavna nosačka gvožđa u vidu zateznih trakova, koji su smješteni izvan stijena nosača, koje se sastoje od betona te su ukotvene na krajevima nosača. Zatezni trakovi upiru se kod toga gublivo jedino na međutačkama na dijelove stijena

nosača te su držani u nategnutom stanju oduzimanjem lazila za nosač.

Ovim pronalaskom omogućeno je, da se naprave slobodno smješteni nosači za mostove a da se ne prelazi danas dopustljiva mjera betonske raspone kod $\frac{1}{16}$ konstrukcijske visine sa rasponima do približno 70 m. Pomoću ovog pronalaska mogu se dalje gradnje, koje dolaze u pitanje, ekonomično izgrađivati, jer je njihova težina na m² samo neznatno veća od težine mostova manjeg raspona. Kod ovog pronalaska, u opreci sa drugim konstrukcijama, može se potpuno iskoristiti visina konstrukcije, koja stoji na raspolaganje u središtu polja. Dalje se postigne bez dalnjeg prednatezanja gvožđa i bez štete za promjenu oblika betona, vazda jednako ostajuće stanje naprezanja u gvoždima i u armiranom betonskom nosaču.

Pomoću jednog odličnog oblika izvođenja ovog pronalaska mogu se postići još veći rasponi od 120 m time, da se da nosaču, kao jedan dalnji znak pronalaska, naročiti oblik. U tu svrhu upotrebi se jedan nosač, koji se proteže između dvaju krajnih ležaja a koji počiva sem toga i na među potporama. Središnji dijelovi takvog nosača obrazovani su na gore već opisani način, dočim se spoje sa tim središnjim dijelovima dva nosačka dijela, koja su međusobno odvojena rezcima te premostuju krajne otvore pomoću zglobova, pored čega su međusobno vezani svi navedeni nosački dijelovi pomoću jednog zajedničkog zateznog traka.

Nacrt prikazuje šematski dva primjera

izvođenja armiranih betonskih nosača po ovom pronalasku. Fig. 1 prikazuje uzdužni presjek slobodno ležećeg armiranog betonskog nosača prema ovom pronalasku. Fig. 2 prikazuje poprečni presjek na crti II-II iz Fig. 1. Fig. 3 je uzdužni presjek jednog drugog, osobito važnog primjera izvođenja pronalaska i to armirani betonski nosač, koji prelazi preko tri polja. Fig. 4 prikazuje isto, no u povećanom mjerilu, uzdužni presjek izreza iz središnjih dijelova nosača iz fig. 3. Fig. 5 je poprečni presjek na crti V-V iz fig. 4. Fig. 6 prikazuje isto u povećanom mjerilu jednu pojednostavnost nosača iz fig. 3 i to na mjestu iznad jednog ležaja. Fig. 7 je poprečni presjek na crti 7-7 iz fig. 6. Fig. 8 prikazuje, naročito povećano, presjek jednog primjera izvođenja priteznog traka u armiranom betonu.

Kako se iz fig. 1 može razabrati, sastoji se armirani betonski nosač od dvaju dijelova **a** i **b**, koji su međusobno odvojeni jednim reškom **a** na mjestu prekida spojnici su međusobno pomoću zgloba, označenog sa **c**. Mjesto zgloba može se napraviti na različiti način, oslanjajući se na poznate konstrukcije. Kadkad je dovoljno jednostavno prerezanje nosača i uloženje olovni umetaka u prekidajući rezak.

Kod primjera izvođenja iz fig. 1 podpredijeljen je armirani betonski nosač u središtu polja. Podpredijeljenje može se preduzeti, prema potrebi, i na kojem drugom mjestu.

Oba dijela **a** i **b** nosača spojena su međusobno pomoću jednog zateznog traka **d**, o kojem će biti naknadno još potanje govora, koji je učvršćen s jedne strane kod **e** u dijelu **a** nosača, a s druge strane pod **f** u dijelu **b** nosača. Dijelovi **a** i **b** nosača sastoje se u pojednostavnosti od jedne skroz prolazeće gornje tlačne ploče i od uzdužnih stijena ili uzdužnih rebara **g** (fig. 2) kao i od poprečnih rebara ili stijena **h**. Između jednog za drugim ležećih poprečnih rebara **h** tlačna ploča svodena je mjestimice (fig. 1).

Zatezni trak **d** vođen je u primjeru izvođenja iz fig. 1 polazno od mjesta učvršćenja **e**, **f** preko krajeva pojedinih poprečnih rebara **h**, no pronalazak nije vezan na način vođenja zateznih trakova, koji je naveden za ovaj primjer izvođenja. Krajevi poprečnih rebara **h** obrazovani su kao mjesta prevodenja (previjanja) za zatezni trak **d**, te su u tu svrhu opremljeni valjkastim ležajima, preko kojih je vođen zatezni trak.

Valjkasti ležaji i provideni su na uobičajen način horizontalnim putanjama gibanja. Sem toga mogu biti i podešljivi u ver-

tikalnom pravcu. Ako se napravi zatezni trak **d** podešljiv na tačkama **e**, **f** učvršćenja, može se odustati od vertikalne podešljivosti valjkastih ležaja.

Kako se može bez daljnog razabrati, biti će prihvaćen momenat savijanja nosača u središtu polja od tlačne snage u zglobu **c** i zatezne snage u zateznom traku **d**. Uslijed horizontalno gibljivo smještenih prevodljivih valjaka i za zatezni trak **d** biti će horizontalna snaga u zateznom traku svuda konstantna. Može se dakle na svakom mjestu nosača ustanoviti polužni krak unutrašnjih snaga iz momenta i poznate horizontalne snage zateznog traka **a** biranjem visinskog položaja tačaka prevodenja slobodno birati visinski položaj tlačne snage, koja djeluje na armirani betonski nosač.

Kod jednostranog terećenja mjenja se veličina i visinski položaj tlačne snage za kakvu malenkost. Biti će stvar privremeno praktičnog izvođenja, uzimajući obzira na posebnosti pojedinih slučajeva, da se odrede visinski položaji tačaka prevodenja tako, da nastaju u slučajevima nepovoljnih terećenja u armiranom betonskom nosaču po mogućnosti izjednačena krajevna natezanja. Prevoji uslijed plastične deformacije armiranog betonskog nosača ne prouzrokuju nikakva natezanja, jer se ne mjenja visinski položaj zateznog traka u armiranom betonskom nosaču niti polužni krak unutrašnjih snaga.

Zatezni trakovi **d** sastoje se bilo od normalnog gvožđa kakvog god poprečnog presjeka, bilo od gvoždanih konstrukcija. Naročito je zgodno svakako, ako se naprave zatezni trakovi od armiranog betona, jer su tada dobro zaštićeni protiv upliva vremenskih nepogoda.

Za prikazane primjere izvođenja uzeto je, da se sastoje zatezni trakovi od snopa okruglog gvožđa, koje je obloženo betonom. Fig. 8 prikazuje presjek takvog priteznog traka. Ovdje se sastoji pritezni trak od četiri okrugla gvožđa **z**, koja su obložena plaštem **t** od betona, kvadratskog poprečnog presjeka. U svrhu izbegavanja natezanja na zateg u betonu napravi se plašt **t** svrsishodno tek nakon cijelog mosta. A mogu se staviti prvo na most i terti, težine predviđenih prometnih tereta, te se pritezni trakovi u tako dobivenom stanju oblože betonskim plaštem. To ima tu prednost, da se nalazi beton priteznog traka **d** pod normalnim tlakom, čime se smanjuju elastične deformacije priteznog traka.

Fig. 3 do 7 prikazuju jedan primjer izvođenja konstrukcije, koji je osobito važan za praksu a kojim se mogu postići na

ekonomski način naročito veliki rasponi. Ovdje se radi o jednom nosaču, koji se proteže između dvaju krajnjih ležaja x , y a sem toga počiva na dvima međupotporama v , w . Kod ovakve konstrukcije sastoji se armirani betonski nosač po ovom pronalasku od četvero dijelova. Krajni otvori, t. j. prostori između ležaja x i potpore v odnosno w i y , premešteni su pomoću dvaju jedan drugom jednakih spoljašnjih nosača k , k' , koji se sastoje n. pr. od sbijenog betona te su odvojeni od obiju središnjih nosača m , m' sa po jednim prolazećim reskom. Oba središnja nosača m , m' odvojena su opet sa svoje strane jednim prolazećim reskom, prikazanim na fig. 4 te su na tom mjestu međusobno spojeni pomoću zgloba c' (fig. 4). Konstrukcija mjesta spoja spoljašnjeg nosača k sa središnjim nosačem m može se razabrati iz fig. 6. I ovdje je predviđen između sudarajućih se dijelova k , m , nosača jedan rezak i jedan zglobasti spoj. Zglob c'' nalazi se ovdje dakako na donjoj strani dijelova nosača te je spojen sa ležajem n , koji se nalazi na međupotpori v . Konstrukcija mjesta spoja između spoljašnjeg nosača k' i drugog središnjeg nosača n' je ista te stoga nije u pojedinostima nacrtom prikazana. Od ležaja obrazovana su kako se vidi iz fig. 3. tri sa n označena ležaja kao valjkasti ležaji a sa n' označeni kao njihajući ležaji.

Sa d' označeni pritezni trak proteže se u ovom primjeru izvođenja u jednom suvislom potezu linija od mjesta e' učvršćenja na lijevom spoljašnjem nosaču k do mjesta f' učvršćenja na lijevom spoljašnjem nosaču k do mjesta f' učvršćenja na desnom spoljašnjem nosaču k' . Pritezni trak vođen je u shodnim kanalima kroz oba spoljašnja nosača k , k' . U doseg središnjih nosača m , m' vođen je pritezni trak, kao u primjeru izvođenja iz fig. 1, preko valjaka i' , koji su smješteni na kraju poprečnih rebara h' . U ostalom je konstrukcija središnjih nosača m , m' slična onoj dijelova nosača a i b iz fig. 1. Središnji nosači m , m' provideni su naročito i ovdje jednom prolazećom gornjom tlačnom pločom a dalje i uzdužnim rebrima g' i poprečnim rebrima h' .

I u drugom obliku izvođenja ustanovljen je sistem statično tako, da se može izračunati ne samo snaga naprezanja na zateg u priteznom traku, već i tlačna snaga u zglobu bez obzira na promjene oblika. Oblik poprečnog presjeka armiranog betonskog traka na položnim mjestima iz fig. 3 do 7 uzima obzira na terećenje konstrukcije negativnim momentima.

U obim prikazanim primjerima izvođenja leže ose armiranog betonskog nosača i priteznog traka u takvom međusobnom

uglu, da se već time prihvaća u bitnosti privremena poprečna snaga. Time se izbegavaju malo ne posvema naprezanja na smicanje u armiranom betonskom nosaču. A i naprezanja na zateg u betonu ne samo iz savijanja već i iz smicanja mogu se malo ne posvema izbjeći.

Što se tiče konstrukcije mjesta zgloba, pronalazak nije vezan na smještenje tjelesnih zglobova u užem smislu. U danim slučajevima mogla bi se obrazovati u nosaču naročita mjesta oslabljenjem poprečnog presjeka na stanovitim mjestima nosača ili pomoću unakrstnog armaturnog gvožđa ili pomoću sličnih sretstava, koja mjesta djeluju praktično za svrhe pronalaska u dovoljnoj mjeri na način kakvog zgloba.

Patentni zahtjevi:

1. Armirani betonski nosač, naznačen time, da se sastoji iz dvaju ili više dijelova (a , b , odn. m , m') koji su međusobno odvojeni rescima te stoje na tačkama preki da u međusobnoj vezi pomoću zglobova (c odn. c' odn. c''), pored čega su obrazovana glavna nosačka gvožđa ovog nosača u vidu pritezni trakova, koji su smješteni izvan nosačkih stijena sastojeci se od betona, a koji trakovi su na krajevima nosača (e , f , odn. e' , f') ukotveni te se upiru gipko samo u međutočkama na dijelove stijena nosača, pored čega se stavljaju ti pritezni trakovi u nategnuto stanje odumicanjem lazila za nosač.

2. Armirani betonski nosač, koji se proteže između dvaju krajnjih ležaja a sem toga počiva na međupotporama, naznačen time, da su konstruisani središnji dijelovi (m , m') tog nosača prema u zahtevu 1 naznačenom obliku i da su spojeni sa tim središnjim dijelovima (m , m') dva rescima odvojena dijela (k , k') nosača, koji premostuju krajne otvore (t. j. otvore između krajnjih ležaja i međupotpora), pomoću zglobova (c'') a konačno, da su svi navedeni dijelovi nosača međusobno povezani pomoću jednog zajedničkog priteznog traka (d' fig. 3—7).

3. Armirani betonski nosač po zahtjevu 1, naznačen time, da su poduprti pritezni trakovi (d odn. d') na poprečnim stijinama (h , h') dijelova (a , b odn. m , m') nosača pomoću valjkastih ležaja (i , i') koji su smješteni na krajevima tih poprečnih stijena.

4. Armirani betonski nosač po zahtjevu 1 do 3, naznačen time, da su svi ili pojedini valjkasti ležaji (i , i') podešljivi u vertikalnom pravcu, ili da se može pritezni trak (d) na ukotvenim krajevima (e , f) podešavati.



