

# KRALJEVINA JUGOSLAVIJA

UPRAVA ZA ZAŠTITU



INDUSTRIJSKE SVOJINE

KLASA 37 (1)

IZDAN 1 OKTOBRA 1937.

## PATENTNI SPIS BR. 13571

Steiner Pallos János, Békásmegyer, Madjarska.

Armirano-betonska tavanica i tela za umetanje za izvođenje tavanice.

Prijava od 10 februara 1936.

Važi od 1 aprila 1937.

Proračunavanje preseka nosača ili rebara armirano betonskih tavanica se kao što je poznato zasniva na momentnim krivuljama, u kojima se na jednom mestu između podupirača ili mesta uklještenja (glavnih zidova) ima pozitivni maksimalni momenat, a na mestu podupirača negativni maksimalni momenat. Između oba maksimalna momenta se kao što je poznato nalazi nulta ili infleksiona tačka, prema kojoj postupno opada u jednom pravcu pozitivni maksimalni momenat, a u drugom pravcu negativni maksimalni momenat. Drugim rečima armirano betonski nosači pretrpljuju između podupirača i svake infleksione tačke u donjem pojasu naprezanje na pritisak, a u gornjem pojasu naprezanje na zatezanje, dok između infleksionih tačaka nosači dobijaju u donjem pojasu naprezanje na zatezanje, a u gornjem pojasu naprezanje na pritisak. Naprezanje na zatezanje se kao što je poznato primaju gvozdanim umetcima (okruglim gvoždem) armirano betonskog nosača; u pogledu sračunavanja preseka gvozdenih umetaka uvek se težilo, da se uzimaju u obzir vrednosti momentne krivulje koje se menjaju od preseka do preseka, t.j. potrebni željezni materijal je iznalažen što je moguće više odgovarajući stvarnom napreznju, dakle ekonomski. Ali u pogledu betonskog materijala nosača koji je određen za prijem naprezanja na pritisak, ne može iz praktičnih razloga (ekonomska i tehnička teškoća obrazovanja veoma velikog broja različitih preseka za svaki nosač) jedva da se i pomisli, da se umesto dosadašnjeg rasipanja betonskog materijala izvede oblik nosača iste otpornosti, dakle takav nosač, kod kojeg bi presek

na svakom mestu nosača odgovarao stvarnom momentu. Iz ovog se razloga u praksi zadovoljavalo, da se momentnoj krivulji samo delimično odgovara. Tako su većinom iznalaženi samo dvojaki preseki betona nosača (odgovarajući pozitivnom i negativnom maksimalnom momentu) i oba ova preseka, obično u obliku slova T, odnosno u obliku obrnutog slova T su nepromenjeno primenjivani duž dotičnih odeljaka. Za izvođenje takvih rebrastih nosača sa promenljivim presekom su već upotrebljavana šuplja tela za umetanje, pomoću kojih su s jedne strane ispunjavani prostori između nosača i obrazovana je donja ravna površ. tavanice, a s druge strane su obrazovane šupljine, koje su ispunjene betonom davale željene preseke nosača, i to su za oblasti pozitivnih i negativnih momenata upotrebljavana dva različita tela za umetanje.

Tome nasuprot tavanica po ovom pronalasku ima naročitu korist, da se u celoj tavanici izlazi na kraj sa međusobno jednakim telima za umetanje ili davanje oblika. Pronalazak se pre svega sastoji u tome, da se kod armirano betonskih rebrastih tavanica, kod kojih se donji deo rebara širi u oblasti negativnih momenata na po sebi poznat način u ploču na pritisak i to pomoću tela za umetanje i davanje oblika, koja radi obrazovanja ploča na pritisak imaju bočna udubljenja, - za obrazovanje rebrastih nosača, tavanice u podužnom pravcu nosača međusobno jednaka tela za umetanje, no ipak u jednom i u drugom obrnutom položaju se tako postavljaju, da se u oblasti pozitivnih momenata tela za umetanje nalaze poredana jedno do drugoga sa gore nalazećim se udubljenjima za

ograničenje ploča glave, pri čemu se donji kraj rebara ograničava po sebi poznatim sutičućim se bočnim letvastim ivicama jedno pored drugoga ostavljenih tela za umetanje, dok se u oblasti negativnih momenata ista tela za umetanje ostavljaju u obrnutom položaju, sa dolje nalazećim se udubljenjima a gore se odbijaju bočne letvaste ivice.

Po jednom korisnom obliku izvođenja tela za umetanje po pronalasku se omogućuje ne samo obrazovanje oba pomenuta, različita (pozitivnom i negativnom maksimalnom momentu odgovarajuća betonska preseka nosača, već se u odnosu na presek pojasa na pritisak nosača omogućuje veoma dalekosežno prilagođavanje različitim naprezanjima. U ovom cilju u šupljim telima za umetanje predviđa više komora, koje se ograničavaju vodoravnim ili pod oštrim uglom prema horizontali nagnutim pregradnim zidovima, od kojih se jedan ili više (zajedno sa spoljnim zidnim delom tela) mogu odbiti i tako telom za umetanje ograničena šupljina za obrazovanje pojasa na pritisak može biti uvećavana u meri koja se menja od preseka do preseka. Istina su već predlagana tela za umetanje koja su lomljivim zidovima podeljena u više komora, da bi se prema potrebnom preseku ploče na pritisak nosača tavanice uklanjanjem lomljivih zidova mogle osloboditi jedna ili više komora za uvođenje betona, ipak su kod dosadašnjih tela za umetanje ove vrste lomljivi zidovi postavljeni vertikalno i za probijanje su bili pristupni samo sa unutrašnjosti šupljih tela. Kod ovih ranijih šupljih tela se išlo na to, da se odgovara statičkim uslovima širenjem ploča na pritisak. Tome nasuprot telo za umetanje po pronalasku pruža sa statičkog i praktičnog gledišta važnu korist, da ploče na pritisak ne treba da se šire, već se presek ovih uvećava po visini. Tela za umetanje ili davanje oblika po pronalasku se naim već od početka snabdevaju takvim udubljenjem, da postaju ploče na pritisak takve širine, koja je dovoljna za veoma mnoge slučajeve, dok se za slučaj većih momenata na savijanje presek ploče na pritisak nosača može uvećati samo još u pravcu po visini i to u oblasti pozitivnih momenata na gornjem delu tavanice pomoću odozgo na niže, a u oblasti negativnih momenata u donjem delu tavanice pomoću odozdo na više izvodenog odbijanja jednog ili više lomljivih zidova koji ograničavaju komore. Osim toga su lomljivi zidovi dosadašnjih šupljih tela, kao što je pomenuto, bili teško pristupni i stoga se odbijanje zidova (iz unutrašnjosti šupljih tela) moglo samo s

mukom izvoditi. Tome nasuprot zidovi koji se mogu odbijati tela za umetanje po pronalasku se nalaze slobodno na spoljnoj strani, odnosno mogu se slobodno lako odbijati jedan za drugim (uvek spolja).

Na sl. 1 do 5 nacrtu su pokazani primeri izvođenja tavanice odnosno tela za umetanje po pronalasku.

Sl. 1 pokazuje delimičan vertikalni presek tavanice na mestu pozitivnog maksimalnog momenta.

Sl. 2 pokazuje sličan presek na mestu negativnog maksimalnog momenta.

Sl. 3, 4 i 5 pokazuju različite oblike izvođenja tela -umetka u preseku, u uvećanoj razmeri.

Na sl. 1 i 2 su rebra ili nosači armirano betonske tavanice obeleženi sa B. Prema sl. 1 su u pojasu na zatezanje kod rebara B postavljeni uobičajeni željezni umetci v.

Nosači B se izvode podužnim stranama tela-umetka  $c_1$ ,  $c_2$ , odnosno udubljenjima g (sl. 1, 2 i 3) koja su namenjena za obrazovanje samih pojasa na zatezanje i to na takav način, što se u položaju tela-umetaka koji je pokazan na sl. 1, obrazuje pojas na pritisak na gornjem kraju rebara B, a u položaju, koji je pokazan na sl. 2, tela-umetaka  $c_1$  i  $c_2$ , pojas na pritisak se obrazuje na donjem kraju rebara B.

Neka je primećeno, da između svaka dva susedna rebra ili nosača B obično biva postavljano samo jedno, odnosno koje se sastoji iz jednog komada, telo-umetak. Prema jednom drugom obliku izvođenja pronalaska se pak između svaka dva susedna rebra ili nosača B, koji su u nižem opisu označeni kao glavni nosači, predviđaju po jedan međunoslač ili pomoćni nosač (betonski ili armirano betonski nosač) b, pomoću kojih se omogućuje primena glavnih nosača malih razmera, odnosno omogućuje se manja konstrukciona visina tavanica. Osim toga mogu ovim biti zadovoljeni uslovi prijema tereta ili raspodele tereta podesnijom raspodelom materijala i to kako u pogledu betonskog materijala tako i u pogledu železnog materijala. Kod velikih raspona ili kod velikog korisnog tereta potrebni železni materijal može biti raspodeljeno postavljen u dvojakim rebrima B, b, t.j. mogu ne samo u rebrima B, već i, kao što se vidi iz sl. 1, i u pojasu na zatezanje međunoslača ili pomoćnih nosača b biti postavljeni železni umetci dok kod tavanica, kod kojih je potrebna manja količina gvožđa mogu železni umetci biti predviđani samo u glavnim rebrima B.

Ovo rešenje pruža korist, da se ko-

ličina gvožđa u svakoj tavaničnoj traci (sloju) raspodeljuje ravnomernije i svi delovi železnih umetaka se svuda oblažu odgovarajućim količinama betona.

Po pronalasku se pomoćni nosači **b** takode izvode pomoću tela-umetaka i to pomoću podužnih strana tela-umetaka koje se nalaze nasuprot udubljenjima **g**, odnosno i pomoću udubljenja **s** (sl. 3) ovih podužnih strana.

Tela-umetci  $c_1, c_2$  imaju ispadnute (strčeće) letvaste ivice **e** i **r**, koje se, kao što je pokazano na sl. 1 stiču na donjem kraju glavnog nosača **B** i pomoćnog nosača **b** i zajedno sa donjim površinama tela-umetaka obrazuju jedinstvene, ravne donje površine tavanice. Ovi ispadi **e** i **r** se ipak **u** odeljcima koji se nalaze između podupirača (mesta uklještenja) i infleksionih tačaka, u kojima se tela-umetci koja se stavljaju u obrnutom položaju  $c_1, c_2$ , (sl. 2), odsecaju na način koji je pokazan kod  $e'$  i  $r'$ , da bi se moglo izvoditi nabijanje betonskog materijala glavnih nosača **B** i pomoćnih nosača **b** između tela-umetaka na licu mesta. Osim toga se prema sl. 2 između užih donjih ploča tela-umetaka, isto tako radi postizanja jedne jedinstvene, ravne donje površine tavanice, stavljaju ploče **f**, koje se sastoje iz istog materijala, n. pr. iz materijala opeka, kao tela-umetci.

Uostalom tela-umetci  $c_1, c_2$  mogu zajedno sa među njima nalazećim se predviđenim pomoćnim nosačima **b**, u potpuno odgovarajućem obliku, biti unapred izvedena i da se gotova liferuju gradilištu, gde se zatim nabija materijal glavnih nosača **B**. U ovom slučaju može pomoćni nosač **b** i potpuno biti zatvoren u telu-umetku, u kojem cilju tela-umetci  $c_1, c_2$ , kao što je pokazano na sl. 4, imaju i gornje-strčeće ivice **u**; kod unapred vršenog izvođenja može betonski materijal pomoćnih nosača **b** biti u uspravnom položaju tela-umetaka  $c_1, c_2$ , okrenutom za  $90^\circ$ , biti sabijan u prostor između ivica **u, r** odozgo. Strčeće ivice **u**, mogu, kao što se vid iz sl. 5, biti predviđene i na nižem mestu bočne površine tela-umetka, pri čemu ploča **F** armirane betonske tavanice, kao što je pokazano na sl. 1, desno, strči među gornje delove tela-umetaka, potpuno do ispada **u**, klinasto prema dole, čime se povećava otpornost tavanice.

Po jednom podesnom obliku izvođenja pronalaska je visina **h** (desna polovina sl. 1) tela-umetka  $c_1, c_2$  koja treba da se postave u odeljke između infleksionih tačaka manja no visina  $h_1$  tela-umetaka  $c_1', c_2'$  prema sl. 2 treba da se postave u odeljcima između mesta uklještenja i svake in-

fleksione tačke, čime se postiže, da tavanica dobija skroz ploču koja se vidi na sl. 1, odnosno dobija dvostruku stepenastu ploču  $F_1$ , što u znatnoj meri povećava otpornost tavanice. Gornji deo tela-umetaka može biti izveden i sa više stupnjeva i da se time izvede ploča koja se sastoji iz više jedan nad drugim nalazećih se slojeva.

Tela-umetci prema sl. 3—5 imaju jedan ili više unutrašnjih pregradnih zidova **k**, isto kao i spoljni zidni deo **m** mogu biti odbijani (odlamani) pojedinačno ili u grupama; da bi se ovo olakšalo na telima-umetcima se predviđaju zaseci **n** ili drugi delovi za slabljenje preseka na ovim mestima. Udubljenja **g** tela-umetaka koja su namenjena za izvođenje pojasa na pritisak mogu, odgovarajući promenljivim pozitivnim i negativnim momentima, pojedinačnim ili grupnim odbijanjem zidnih delova **m, k** na proizvoljnom broju mesta, u manjoj ili većoj meri biti tako uvećavana, da se po dužini nosača može u dalekosežnoj meri dobiti oblik približno jednake otpornosti.

#### Patentni zahtevi:

1). Armirano betonska rebrasta tavanica, kod koje se donji deo rebara širi u oblasti negativnih momenata u ploču na pritisak i to pomoću tela za umetanje i davanje oblika, koja radi obrazovanja ploča na pritisak imaju udubljenja, naznačena time, što se radi obrazovanja rebrastih nosača (**B**) tavanice u podužnom pravcu nosača tako postavljaju međusobno jednaka tela-umetci no ipak u jednom i u drugom obrnutom položaju, da se u oblasti pozitivnih momenata tela-umetci nalaze jedno pored drugog poredana sa gore nalazećim se udubljenjima (**g**) radi ograničenja glave ploča ( $F_1$ ), pri čemu se donji kraj rebara ograničava po sebi poznatim, sutićućim se bočnim letvastim ivicama (**e**) jednog pored drugog postavljenih tela-umetaka, dok se u oblasti negativnih momenata ista tela-umetci postavljaju u obrnutom položaju, sa dole nalazećim se udubljenjima (**g**) a gore se bočne letvaste ivice (**e**) odbijaju.

2.) Telo-umetak za izvođenje tavanice po zahtevu 1, koje je lomljivim zidovima podeljeno u više komora, da bi se prema potrebnom preseku ploče na pritisak nosača tavanice jedna ili više komora uklonjenjem lomljivih zidova mogle osloboditi za uvođenje betona, naznačeno time, što se granični zidovi (**m, k**) komora nalaze vodoravno ili nagnuto pod ostrim uglom prema horizontali.

3.) Armirano betonska rebrasta tavnica po zahtevu 1, naznačena time, što su u grupi tela-umetaka, koja je određena za izvođenje gornjeg pojasa na pritisak

nosača, postavljena tela-umetci koja imaju manju konstrukcionu visinu no ostala tela-umetci.

Fig. 1

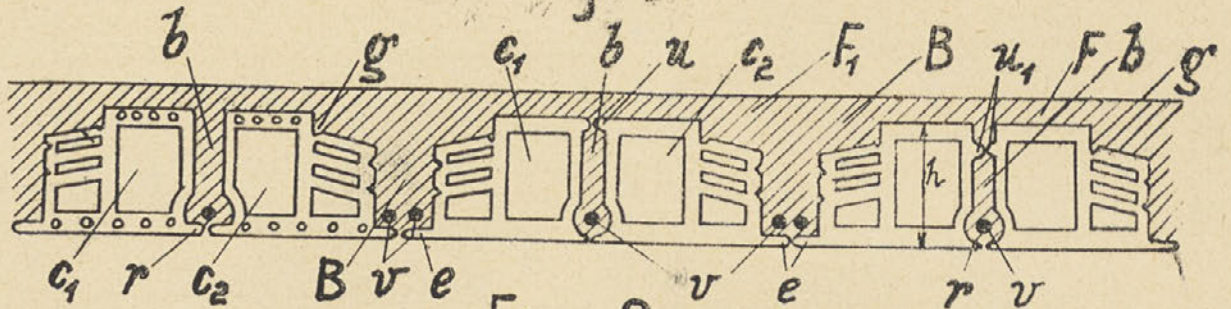


Fig. 2

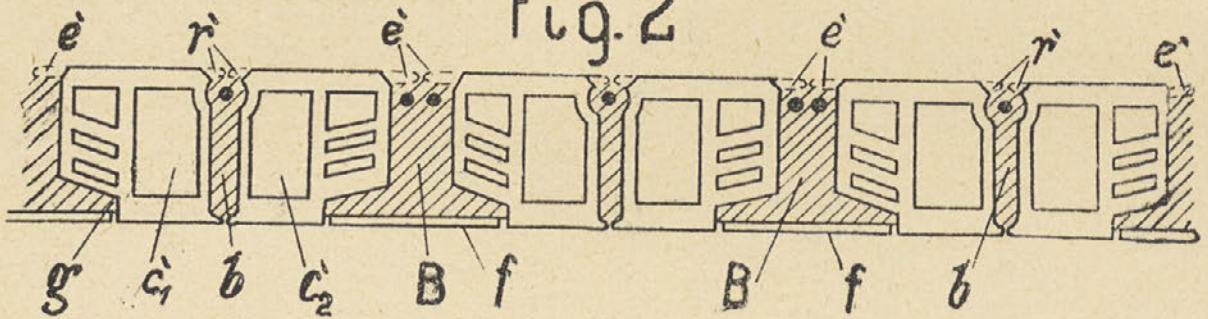


Fig. 3

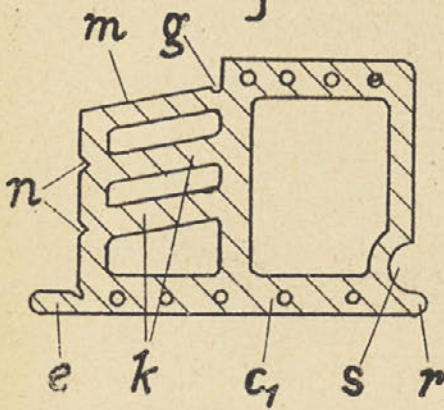


Fig. 4

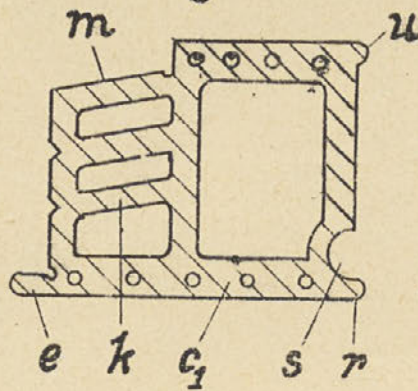


Fig. 5

