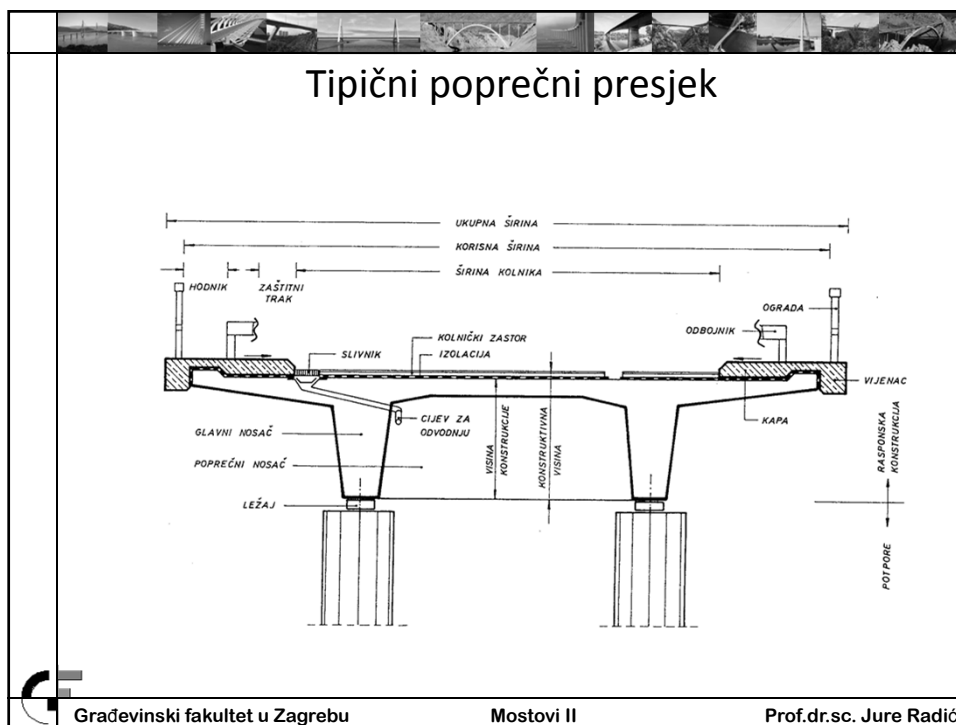






Glavni nosači

- $n = 1 - 10$
- betoniranje na skeli: $b = 5 - 8 \text{ m}$
- montažni glavni nosači: $b = 2,5 - 3,5 \text{ m}$

Statički sustav	L / h		L max (m)	
	AB	PB	AB	PB
prosta greda	13 (8)	18 (14)	30 (10)	30 (20)
kontinuirani nosač	15 (10)	20 (16)	35 (12)	50 (33)



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Sandučasti nosači

Statički sustav	L / h		L max (m)	
	AB	PB	AB	PB
prosta greda	14 (11)	22 (14)	40 (20)	80
kontinuirani nosač	18 (14)	25-33 (16)	60 (30)	300



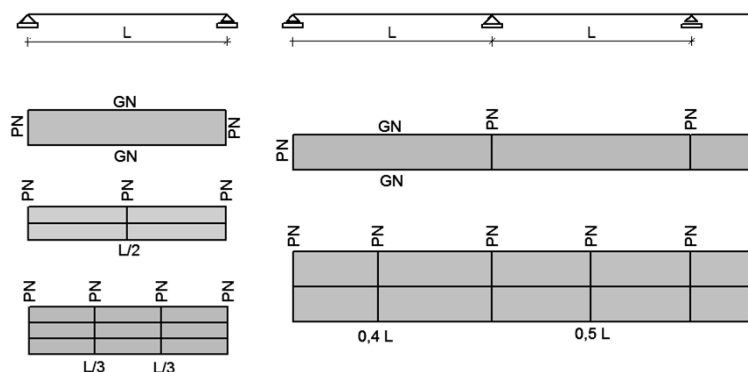
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Primjeri poredaka poprečnih nosača kod rebrastih grednih mostova

- torzijski ukružuje glavne nosače i
- zajedno sa stupovima čini okvir za prijenos horiz. sila potresa i vjetra.



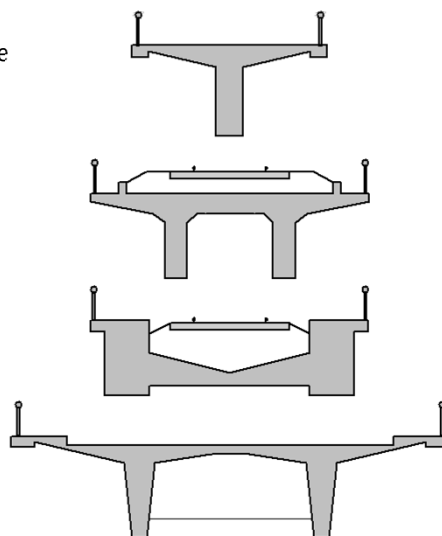
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

AB SKLOPOVI

- presjek s jednim rebrom za užu mostove
- uobičajeni oblik presjeka željezničkog mosta
- željeznički most s upuštenim kolnikom
- cestovni most s dva rebra u presjeku



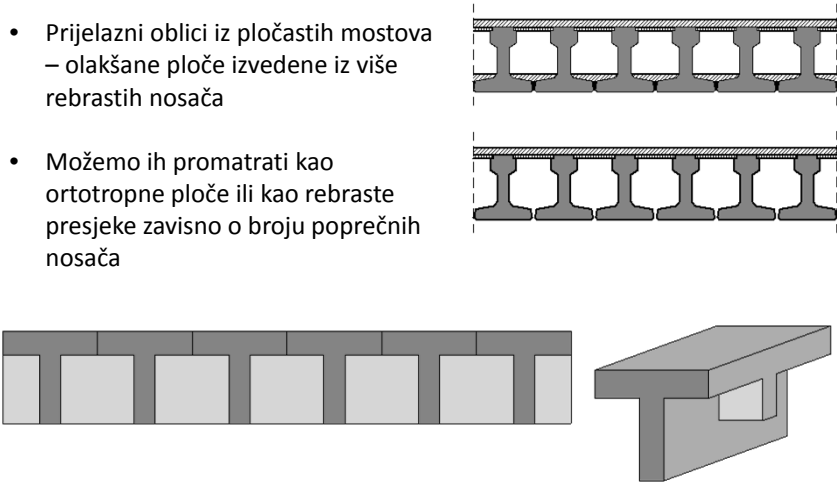
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

AB SKLOPOVI

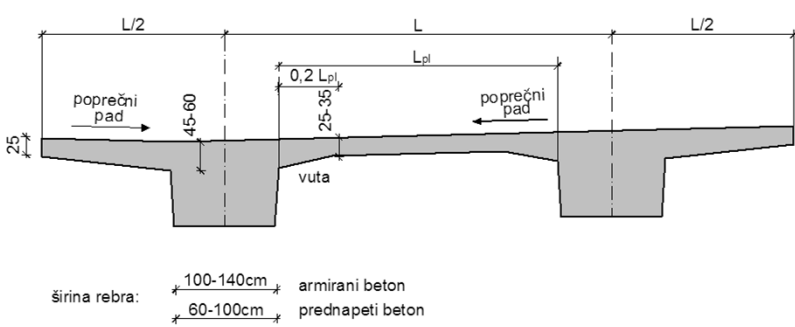
- Prijelazni oblici iz pločastih mostova – olakšane ploče izvedene iz više rebrastih nosača
- Možemo ih promatrati kao ortotropne ploče ili kao rebraste presjeke zavisno o broju poprečnih nosača



Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

AB SKLOPOVI

- Suvremeni presjek ab cestovnog mosta



širina rebra: $\times 100-140\text{cm} \times$ armirani beton
 $\times 60-100\text{cm} \times$ prednapeti beton

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

AB SKLOPOVI

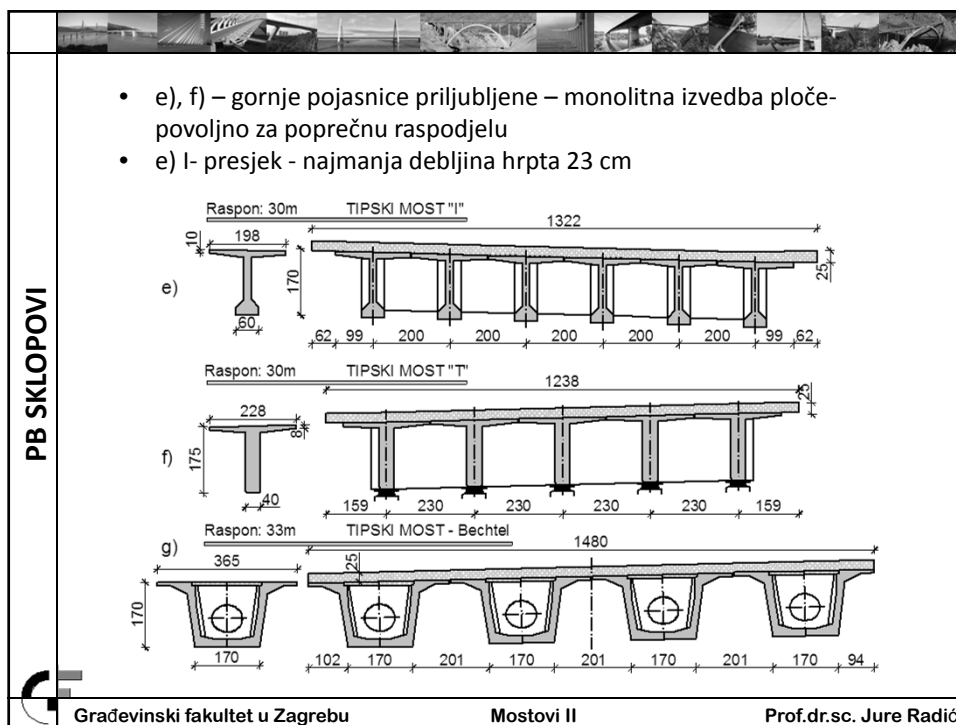
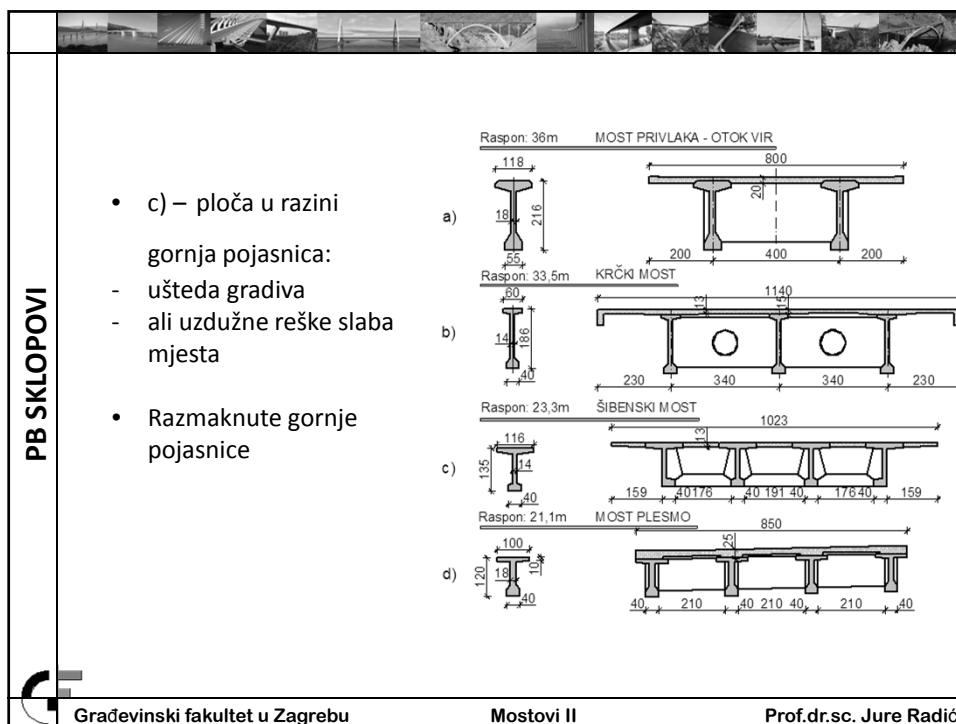
- Presjeci željezničkih mostova

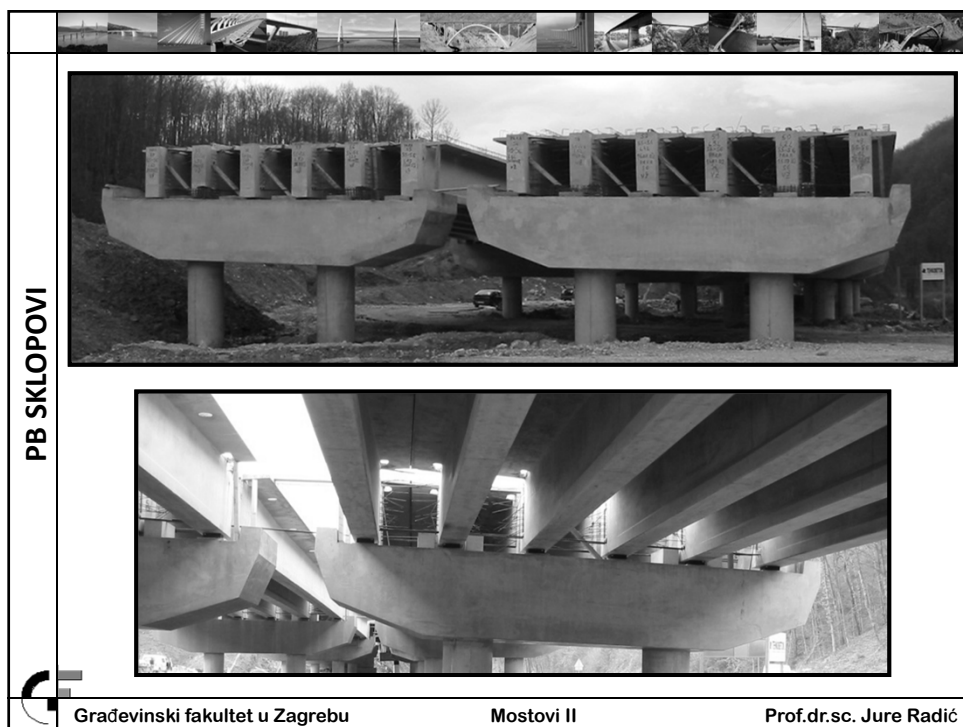
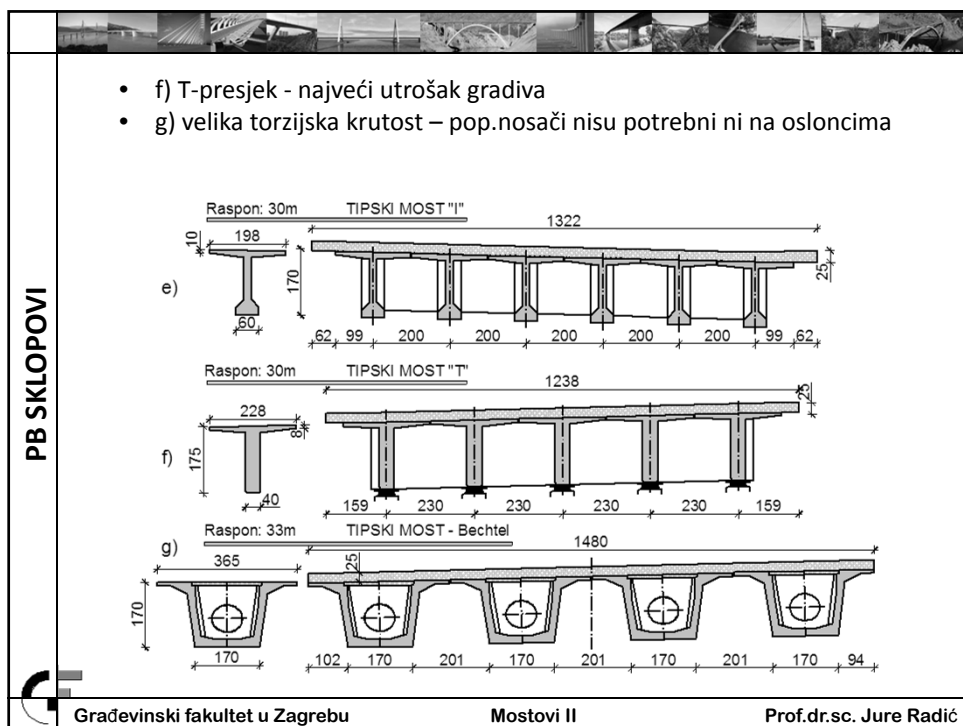
Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

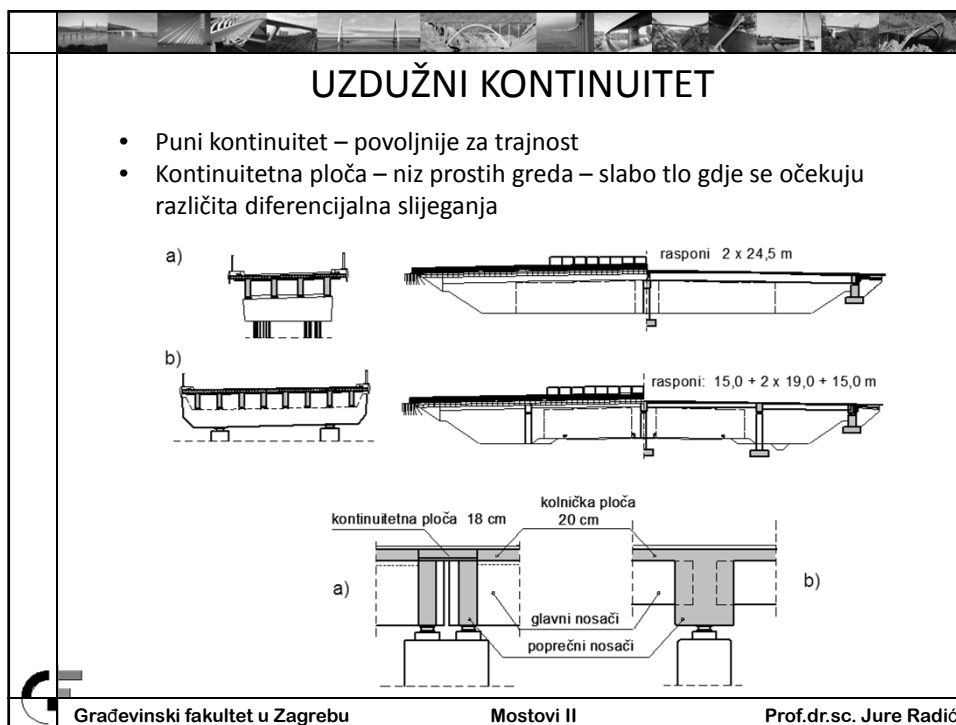
PB SKLOPOVI

- Razvojni put
 - prije: smanjenje utroška gradiva
 - danas: optimalna trajnost
- a), b) – montažna kolnička ploča:
 - loša iskustva u pogledu trajnosti
 - problem pri montaži zbog izvijanja nosača prema gore
 - tanke ploče (danas min.20cm, bolje 25cm)

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

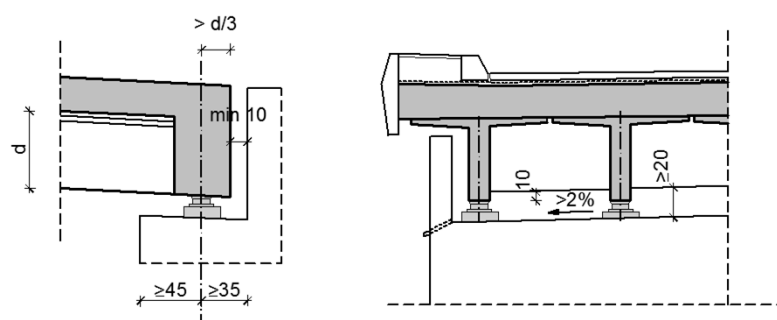






DETALJI OSLANJANJA

- Dovoljan prijelaz kraja nosača preko osi ležaja: sidrenje armature, unos sile prednapinjanja ($h/3$)
- Osigurati rasponski sklop protiv pada u slučaju potresa - povećanje oslonačkih ploha ili protupotresni graničnici
- Mjesto za hidrauličke preše, manji vijek trajanja ležajeva
- Dovoljan prostor za izvedbu: za vađenje oplata ili sigurno spuštanje nosača na mjesto bez udaranja u susjedne nosače



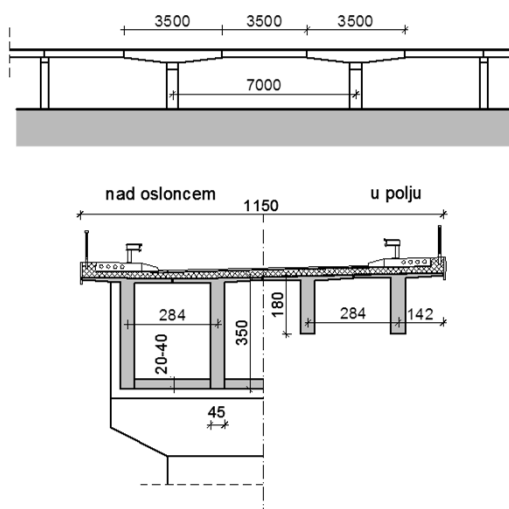
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Povećanje raspona izvedbom stolova

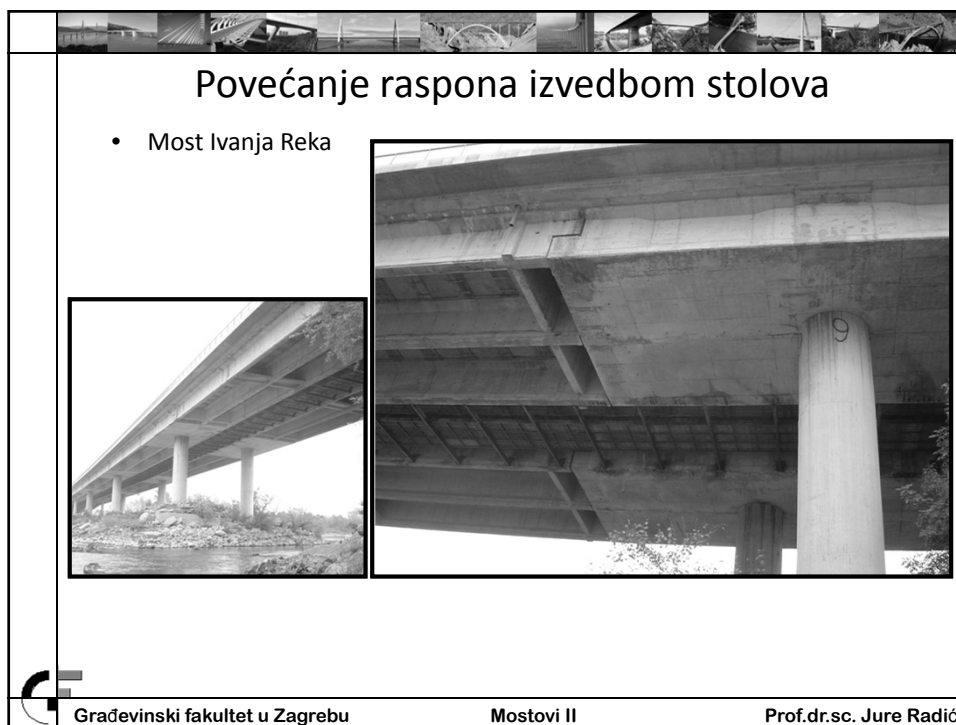
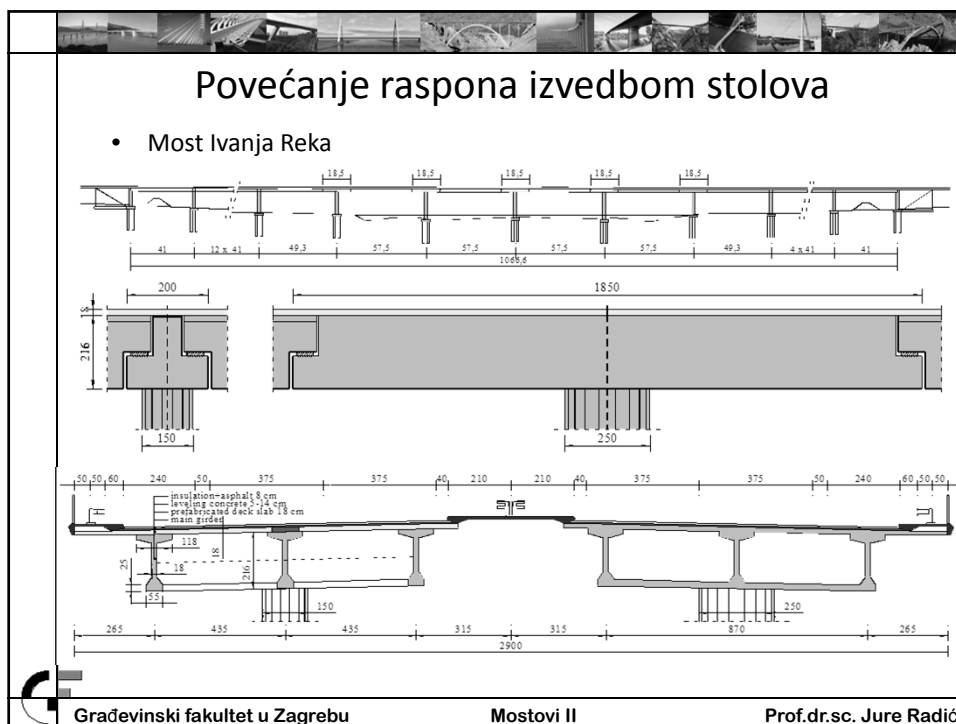
- Most Pašman, idejni projekt



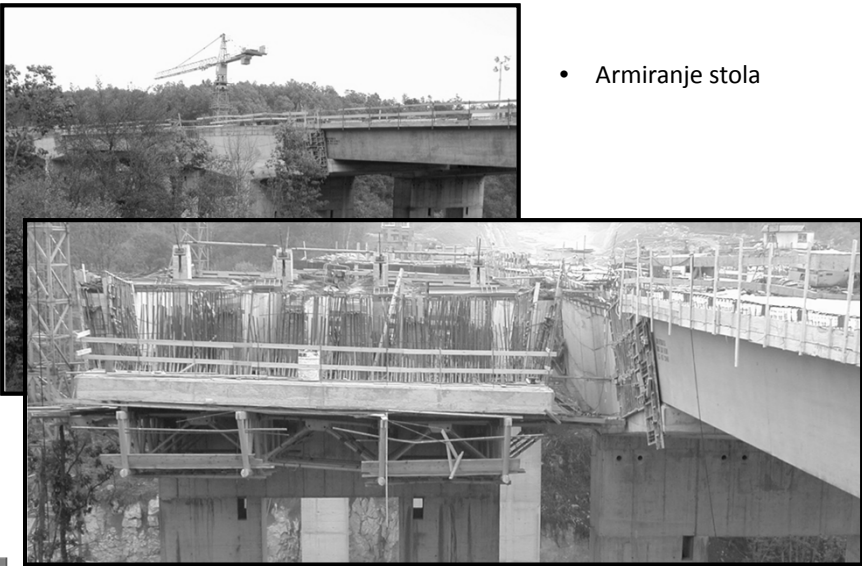
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Povećanje raspona izvedbom stolova



- Armiranje stola

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

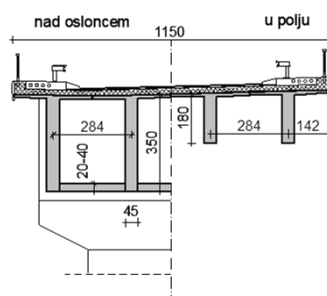
Povećanje raspona izvedbom stolova



Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

KOLNIČKA PLOČA

- Prenosi prometno opterećenje na glavne nosače i raspodjeljuje teške pojedinačne terete
- Djeluje kao gornji pojas nosača
- Djeluje kao plošni nosač (disk) za sve horizontalne sile
- Pomiče težište poprečnog presjeka prema gore iznad $h/2$ – iznad ležaja; za tlačna naprezanja na donjem rubu veća od dopuštenih ili podebljati rebro ili ugraditi tlačnu ploču



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

STATIČKI PRORAČUN

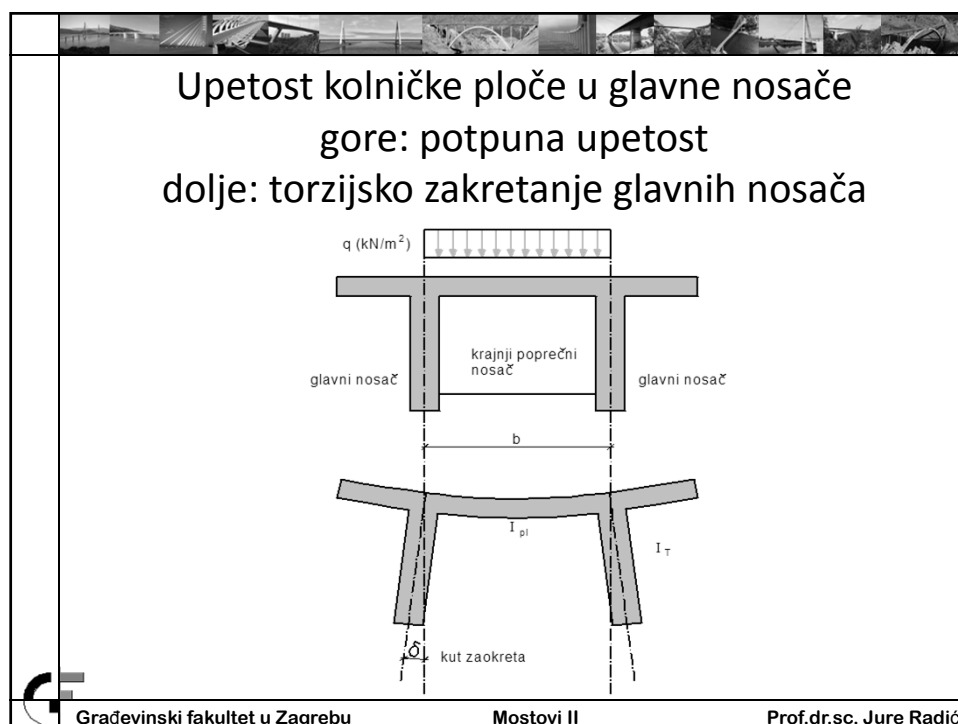
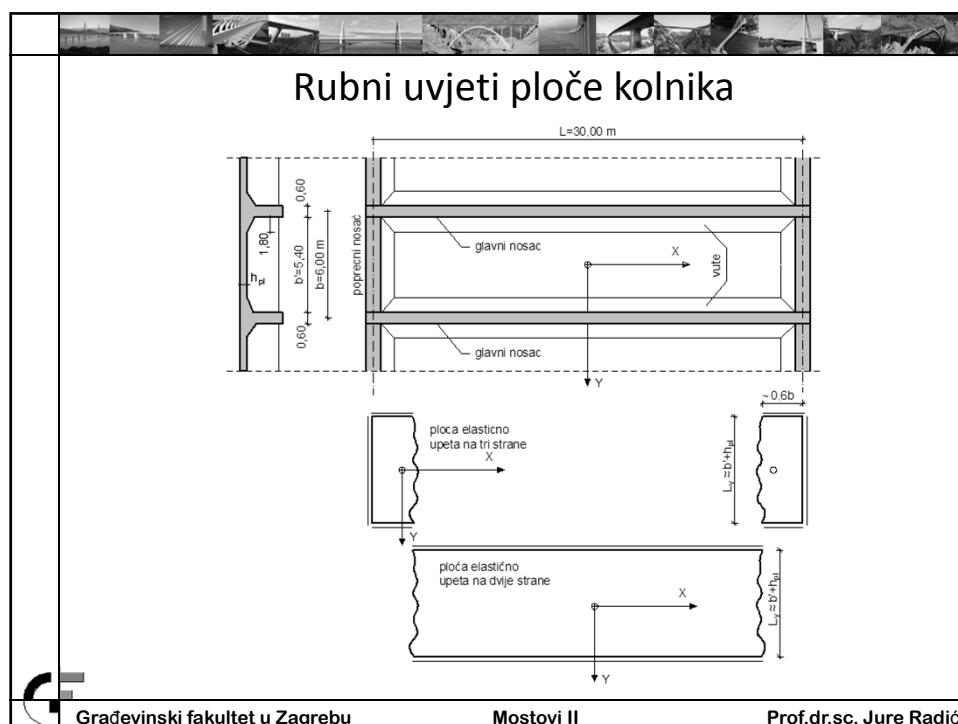
Neovisno o obliku poprečnog presjeka provode se dva globalna statička proračuna:

- Proračun u poprečnom smjeru
- Proračun u uzdužnom smjeru

Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Stupnjem upetosti α označava se odnos između stvarnog momenta i momenta pune upetosti

$$\alpha = \frac{1}{1 + \frac{0.62 \cdot L^2}{b} \cdot \frac{I_{pl}}{I_T}}$$

gdje je:

I_{pl} - moment tromosti ploče [m^4/m]

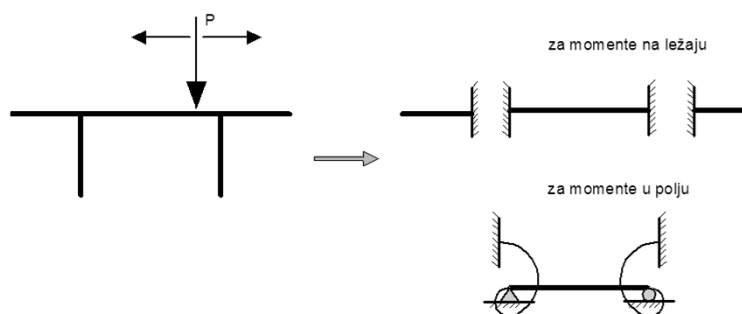
L - razmak poprečnih nosača

I_T - torzijski moment rebra [m^4]

b - razmak glavnih nosača

- Ugradbom poprečnih nosača – stupanj upetosti raste

Pojednostavnjeni rubni uvjeti ploče kolnika





Proračun ploče kolnika

Kako bi se olakšao i ubrzao proračun, za najčešće tipove ploča i rubnih uvjeta napravljene su mnoge tablične metode, dijagrami i utjecajne plohe.

Olsen, H.; Reinitzhuber, F.	1950.
Olsen, H.; Reinitzhuber, F.	1951.
Hoeland, G.	1957.
Kawei, T.; Thürlimann, B.	1957.
Pelikan, W.; Eßlinger, M.	1957.
Pucher, A. (drugo izdanje)	1958.
Rüsch, H.	1960.
Krug, S.; Stein, P.	1961.
Malkwitz, H.	1964.
Rüsch, H.; Hergenröder, A.	1964.
Bittner, E.	1965.
Homberg, H.; Ropers, W.	1965.
Stiglat, K.	1965.
Bergfelder, J.	1967.
Homberg, H.	1968.
Schleicher, C.; Wegener, B.	1968.
Molkenthin, A.	1971.
Homberg, H.	1973.
Graßhoff, S.	1975.
Mendel, G.	1975.
Gauger, H. U.; Oxfort, J.	1983.



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Pucherovi dijagrami

Pucher je bio jedan od prvih koji je izradio dijagrame utjecajnih ploha za izotropne ploče. Rubni uvjeti obuhvaćaju upete, slobodno oslonjene ploče i slučaj kada je ploča oslonjena samo na dva kraja.

Veličine za koje su rađene utjecajne linije su momenti savijanja u smjeru x i y (m_x , m_y) i moment torzije (m_{xy}). Za kontinuiranu i potpuno upetu ploču postoje i utjecajne linije za poprečnu silu (q_x , q_y). Utjecajne linije su dane za točke u sredini ploče i, ako je upeta, na njenom rubu.

a/b	0.8	-	-	0.8	-	-	0.8
b/a	1.0	0.8	1.0 1.2	1.0	0.8	1.0 1.2	1.0

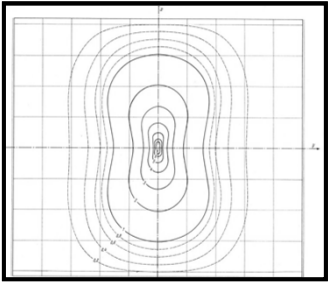
b/a	0.8 1.0	1.2 1.4	0.8 1.0	1.2	0.8 1.0	0.5 0.667	-	-

— upeto

— slobodno oslonjeno

--- bez oslanjanja







Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Rüsch-ove tablice

Rüsch je izradio tablice za proračun izotropnih ploča prema DIN 1072 shemama opterećenja.

Sheme opterećenja obrađene su posebno za klase mosta SLW od 24 do 60 i posebno za klase mosta LKW od 3 do 16.

Sve sheme opterećenja uzete su s jediničnom silom kotača i jediničnim kontinuiranim opterećenjem kako bi proračun mogao vrijediti za sve vrste vozila, kontinuiranih opterećenja i dinamičkih faktora.

Br. ploče	Odnos l_y/l_x	Koordinata točke za vrijednost		Vrijednost	Smjer	
		x	y		$\longleftrightarrow$	$\updownarrow$
1		∞	0	m_{um}	1A	1B
			0	m_{ym}	1A	1B
			$l_x/2$	q_k	99	99
			0			
6		2,0	0	m_{um}	6A	6B
			0	m_{ym}	6A	6B
			0	m_{w}	6A	6B
			$l_x/2$	q_k	99	99
			0	m_y	99	99
			$0,445 l_x$	m_x	103	-
			$0,445 l_x$	m_y	103	-
			$0,445 l_x$	m_{xy}	103	-
			$l_y/2$			
			$l_y/2 - 0,03 l_y$			
			$l_y/2 + 0,03 l_y$			
			$l_y/2$			

Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Rüsch-ove tablice

Rüsch je izradio tablice za proračun izotropnih ploča prema DIN 1072 shemama opterećenja.

Sheme opterećenja obrađene su posebno za klase mosta SLW od 24 do 60 i posebno za klase mosta LKW od 3 do 16.

Sve sheme opterećenja uzete su s jediničnom silom kotača i jediničnim kontinuiranim opterećenjem kako bi proračun mogao vrijediti za sve vrste vozila, kontinuiranih opterećenja i dinamičkih faktora.

Br. ploče	Odnos l_y/l_x	Fahrrichtung	Gleichlast über die ganze Platte		Gleichlast um LKW von 1 kN/m²
			Für m_{um} Für m_{ym} Für m_{w}	Für q_k Für m_x Für m_y Für m_{xy}	
6A	2,0				

$$m_p = \varphi \cdot P_1 \cdot \kappa_1 + \varphi \cdot p_1 \cdot k_1 + p_2 \cdot k_2$$

Brückenklasse 24 bis 60	Odnos l_y/l_x	Fahrrichtung	Gleichlast über die ganze Platte		Gleichlast um LKW von 1 kN/m²
			Für m_{um} Für m_{ym} Für m_{w}	Für q_k Für m_x Für m_y Für m_{xy}	
6A	2,0				

Građevinski fakultet u Zagrebu

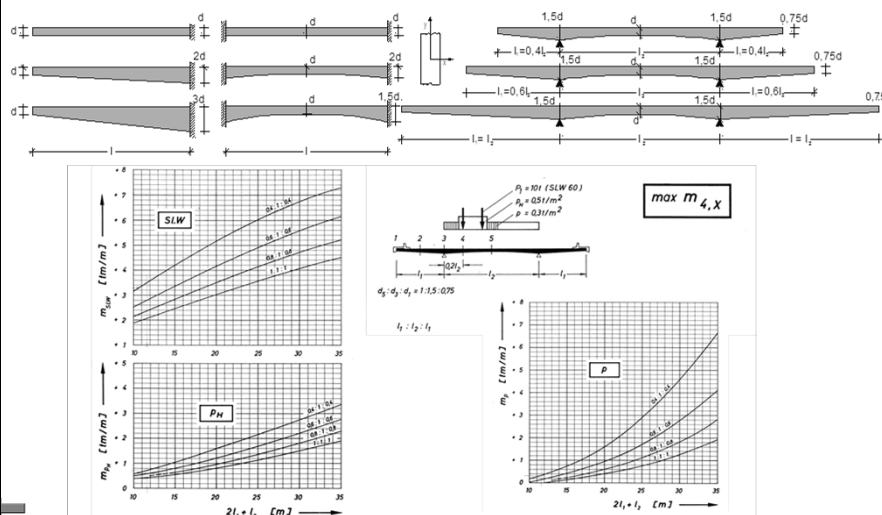
Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Homberg/Ropers dijagrami

Izradili su knjigu dijagrama za proračunavanje izotropnih kolničkih ploča.

Obrađene su statički sustavi konzole, upete ploče i grede s prepustom.



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

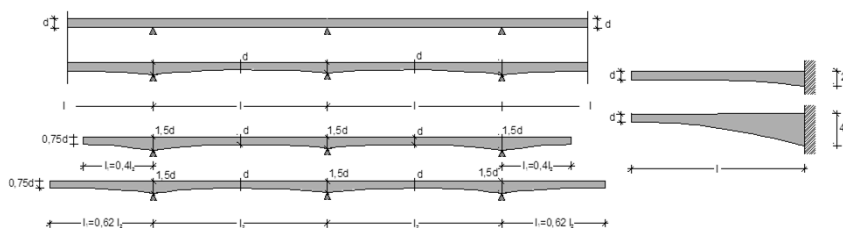
Prof.dr.sc. Jure Radić

Homberg/Ropers dijagrami

Knjigom 2 proširen je proračun i na konzole sa paraboličnim vutama, ploče na neizmjereno mnogo oslonaca i ploče sa dva polja i prepustima.

Prikazane su utjecajne plohe.

Utjecajne plohe su prikazane za do 7 točaka u presjeku ploče. Za svaku točku je prikazana utjecajna ploha na polovici mosta



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

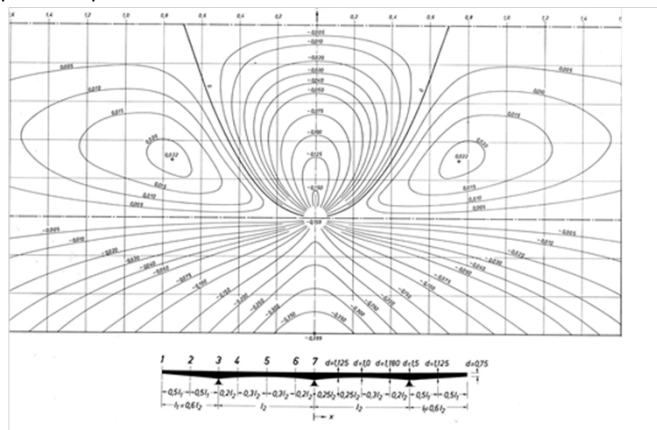
Prof.dr.sc. Jure Radić

Homberg/Ropers dijagrami

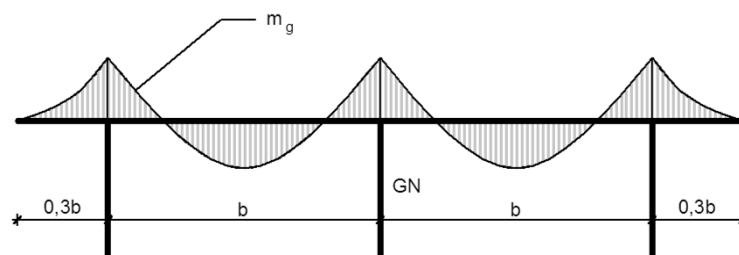
Knjigom 2 proširen je proračun i na konzole sa paraboličnim vutama, ploče na neizmjereno mnogo oslonaca i ploče sa dva polja i prepustima.

Prikazane su utjecajne plohe.

Utjecajne plohe su prikazane za do 7 točaka u presjeku ploče. Za svaku točku je prikazana utjecajna ploha na polovici mosta



Dijagram momenata savijanja u ploči od vlastite težine



Uklanjanje torzije glavnih nosača usljed vlastite težine

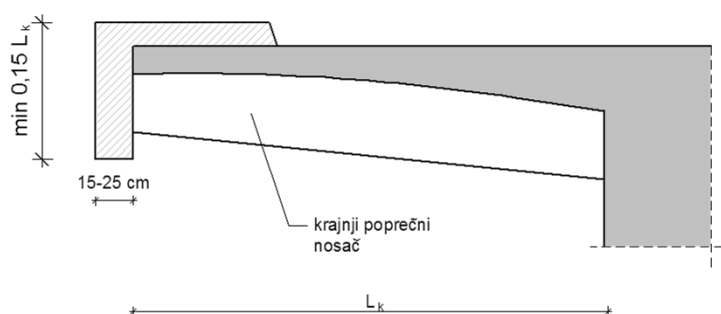


Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Konzolna ploča veće duljine



Smanjenje progiba i opasnosti od vibracija



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Poprečne sile od pojedinačnih tereta

- Širine rasprostiranja od pojedinačnih tereta
- Opterećenje na udaljenosti manjoj od $1,2h$ predaje se na ležaj putem kratke konzole

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Poprečno prednapinjanje ploče kolnika

- $b > 10,0 \text{ m}$
- Temperatura, skupljanje, puzanje – pojava pukotina
- Smanjiti progibe, pojavu pukotina većih od dopuštenih, smanjiti promjene napona u čeliku – stupanj prednapinjanja – za $g+0,3q$ nema vlačnih napona poprečno

$$k = \frac{M_{dek}}{M_{g+\Delta g+p}}$$

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

- Sidrenje kabela kod konzola većih dužina
- Poprečni kabeli u ploči kolnika vode se iznad uzdužnih kabela glavnog nosača

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Dijelovi glavnih nosača

- Gornji pojas (kolnička ploča sudjelujuće širine)
- Rebro (hrbat, konstantne ili promjenjive debljine)
- Donji pojas (ukoliko nije izražen – uzima se donji dio rebra visine $0.2h$)

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

GORNJI POJAS

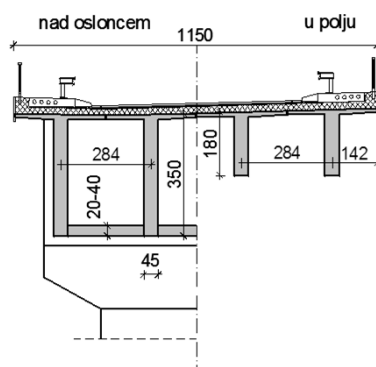
- Trajektorije glavnih napreznja u ploči kolnika pri jednolikom opterećenju
- $M (-)$: gornji pojas - kosi vlak
- Posmik na spoju ploče i hrpta
- Nesimetrično opterećenje - jače opterećeni pojas skratiti će se više – posmik u gornjem pojasu
- Gornji pojas – dio ploče – preuzima horizontalne sile u svojoj ravlini

REBRO

- Preuzima posmične sile između pojasa
- Glavni naponi od M_x i V_x
- M_y od upetosti ploče u rebro
- Ako je na donjoj strani rebra široki pojas - dodatno opterećenje rebra na vlak vertikalno (svi dijelovi ispod težišne linije – obješeni za tlačni pojas)

DONJI POJAS

- Vlačne i tlačne sile
- Nad srednjim ležajem – donji pojas moguće je proširiti u tlačnu ploču da se spriječi prekoračenje tlačne čvrstoće



Građevinski fakultet u Zagrebu

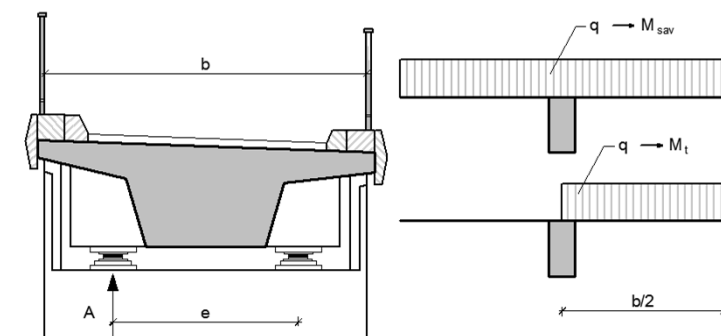
Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Rebrasti gredni mostovi s jednim gl.nosačem

- Pješački mostovi, mostovi na poljskim putovima, $b < 7,0$ m
- Glavni nosač veće debljine, dva ležaja na što većem razmaku
- Sigurnost protiv odizanja $f=1,3 : A \leq R_{min}/1,3$

$$A = \frac{M_t}{e}$$



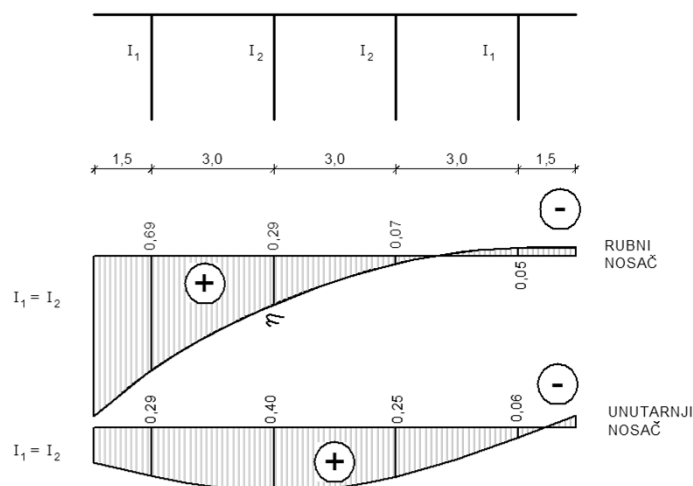
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Rebrasti gredni mostovi s dva i više glavnih nosača

- Za proračun pojedinačnog nosača valja provesti raspodjelu osnovnih opterećenja – linije poprečne raspodjele



Građevinski fakultet u Zagrebu

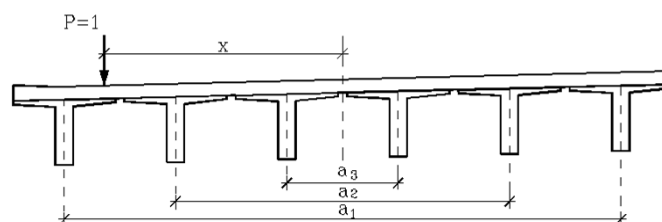
Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Metoda ekscentričnog pritiska

- $l/b \geq 2$ - poprečni nosač se deformira po pravcu (poprečni nosač apsolutno je krut – pretpostavka Courbona) - opterećenje koje otpada na pojedine glavne nosače može se odrediti analogno naprezanju ravnog presjeka opterećenog uzdužnom silom i momentom savijanja

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{M \cdot \xi}{I}$$



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

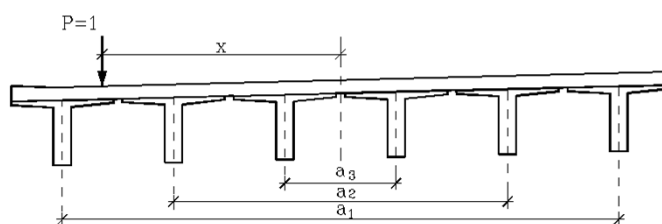
Prof.dr.sc. Jure Radić

Metoda ekscentričnog pritiska

- I_i : moment tromosti nosača
- S_i : opterećenje koje otpada na pojedini nosač

$$\sigma = \frac{S_i}{I_i} A = \sum I_i \quad I = 2 \sum I_i \left(\frac{a_i}{2} \right)^2 \quad M = P \cdot x \quad \xi = \frac{a_i}{2}$$

$$\frac{S_i}{I_i} = \frac{P}{\sum I_i} \pm \frac{P \cdot x}{2 \sum I_i \left(\frac{a_i}{2} \right)^2} \cdot \frac{a_i}{2} \quad S_i = P \left(\frac{I_i}{\sum I_i} \pm \frac{I_i \cdot a_i \cdot x}{\sum I_i \cdot a_i^2} \right) \quad \frac{P}{I_i} = \text{const} \quad \eta_i = \frac{1}{n} \pm \frac{a_i \cdot x}{\sum a_i^2}$$

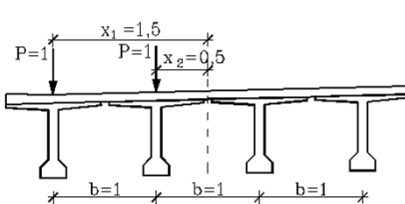


Građevinski fakultet u Zagrebu

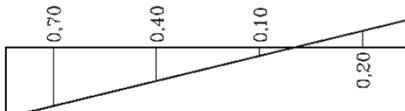
Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

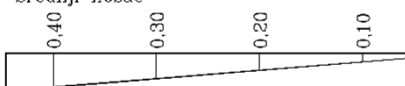
Ordinate utjecajnih linija poprečne raspodjele za most sa 4 glavna nosača



Rubni nosač



Srednji nosač



$$\eta_i = \frac{1}{n} \pm \frac{a_i \cdot x}{\sum a_i^2}$$

$$\eta_{1,4} = \frac{1}{4} \pm \frac{3,0 \cdot 1,5}{1,0^2 + 3,0^2} = 0,25 \pm 0,45 = \begin{cases} +0,70 \\ -0,20 \end{cases}$$

$$\eta_{2,3} = \frac{1}{4} \pm \frac{3,0 \cdot 0,5}{1,0^2 + 3,0^2} = 0,25 \pm 0,15 = \begin{cases} +0,40 \\ +0,10 \end{cases}$$

$$\eta_{1,4} = \frac{1}{4} \pm \frac{1,0 \cdot 1,5}{1,0^2 + 3,0^2} = 0,25 \pm 0,15 = \begin{cases} +0,40 \\ +0,10 \end{cases}$$

$$\eta_{2,3} = \frac{1}{4} \pm \frac{1,0 \cdot 0,5}{1,0^2 + 3,0^2} = 0,25 \pm 0,05 = \begin{cases} +0,30 \\ +0,20 \end{cases}$$

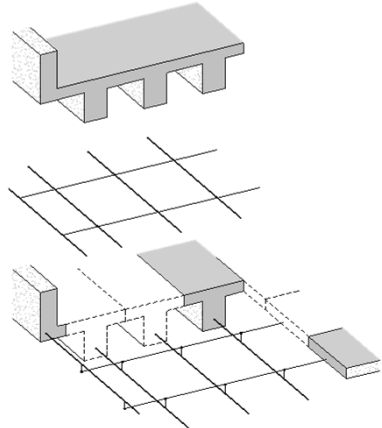
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

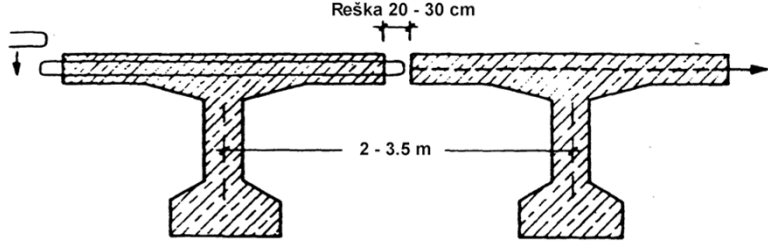
Modeliranje roštilja

- a) *Rebrasti presjek*
- b) *Jednostavniji ravninski model*
- c) *Poboljšani model*



Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Mogućnosti oblikovanja kolničke ploče

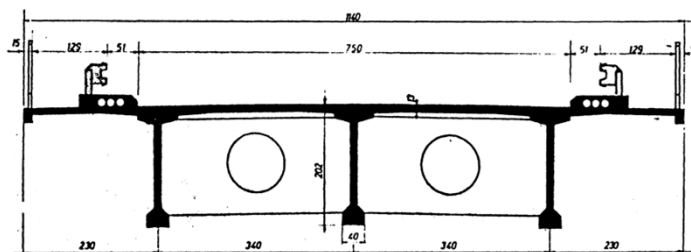


- Nosači sa širokim gornjim pojasima i s uskom reškom betoniranom na mjestu gradnje.
- Petlja poprečne armature, prednapinjanje
- Nedostatak u neravnosti gornje plohe
- Velika točnost izvedbe jer se na gornju plohu izravno postavlja izolacija i cestovni zastor

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Poprečni presjek konstrukcije kolnika mosta kopno-otok Krk

Montažni nosači s uskim pojasevima i montažna ploča kolnika



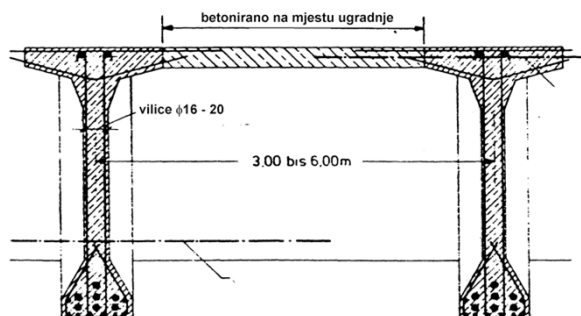
- Prednost – brzina izvedbe, monolitni jedino poprečni nosači
- Poprečni spojevi na mjestu poprečnih nosača, uzdužni spojevi – iznad srednjeg nosača
- U ploči se ostavljaju otvori u koje ulazi armatura za vezu pojasa glavnih nosača i montažne ploče – zabetoniranje (moždanici)
- Nedostatak – velika neravnost plohe kolničke ploče uslijed netočnosti izvedbe i nosača i ploče i uslijed deformacija od puzanja

Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Nosači s uskim gornjim pojasevima i sa širokom trakom između, betoniranom na mjestu gradnje



- Prednosti – veći razmak nosača, manja težina nosača jer se veći dio kolničke ploče betonira na mjestu
- Pogreške u izvedbi - izobličenja uslijed puzanja montažnih nosača – utjecaj na ploču kolnika, ali u manjoj mjeri

Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

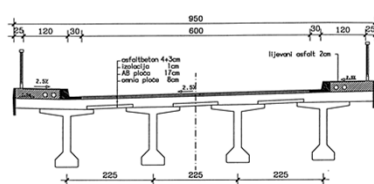


Nosači s uskim gornjim pojasima i s pločom kolnika povrh,
betoniranom na mjestu gradnje

Klasična oplata:



Oplata od gotovih ploča:



- Težina montažnih nosača do 2000 kN
- Ploča min. 20 cm
- Pločom se ispravljaju pogreške u geometriji



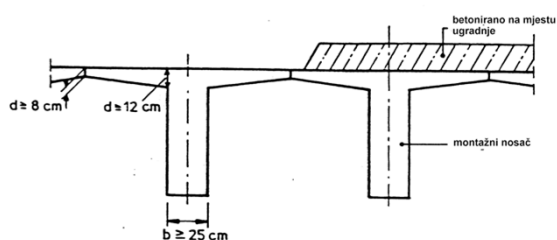
Gračevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Nosači s priljubljenim gornjim pojasima i s pločom kolnika
betoniranom na mjestu gradnje



- Nema oplata, nema poprečnih nosača
- Prikladno za tipizaciju do 40 m

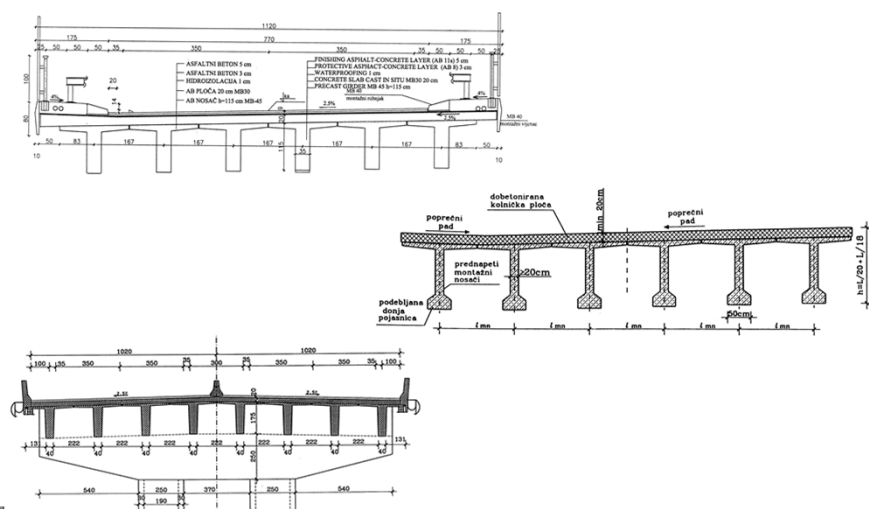


Gračevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Nosači s priljubljenim gornjim pojasima i s pločom kolnika betoniranom na mjestu gradnje



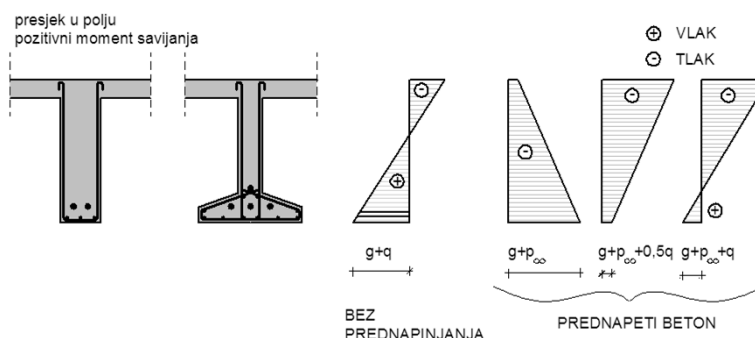
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Naprezanja od pozitivnih momenata savijanja

presjek u polju
pozitivni moment savijanja



- Valja paziti da tlačni naponi od prednapinjanja na donjem rubu nisu preveliki jer će se greda izobličiti prema gore od puzanja – pogodno je djelomično prednapinjanje
- Širina vlačnog pojasa može se odrediti i tako da za opterećenje $g+0,5q$ ostane rezerva tlaka u prednapetom vlačnom pojasu

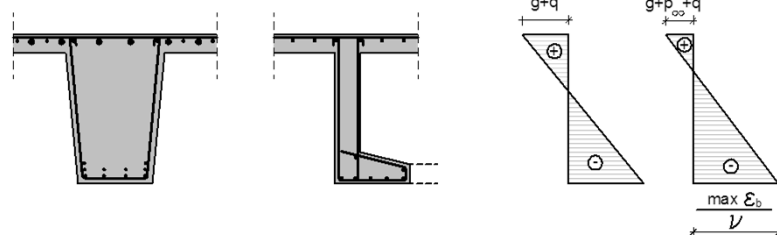
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Naprezanja od negativnih momenata savijanja

presjek nad srednjim ležajem
negativni moment savijanja

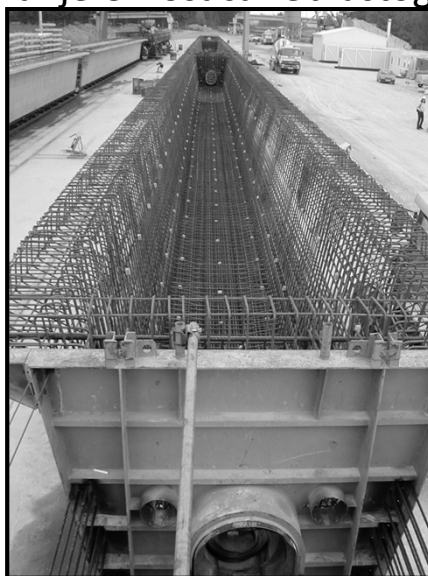


Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

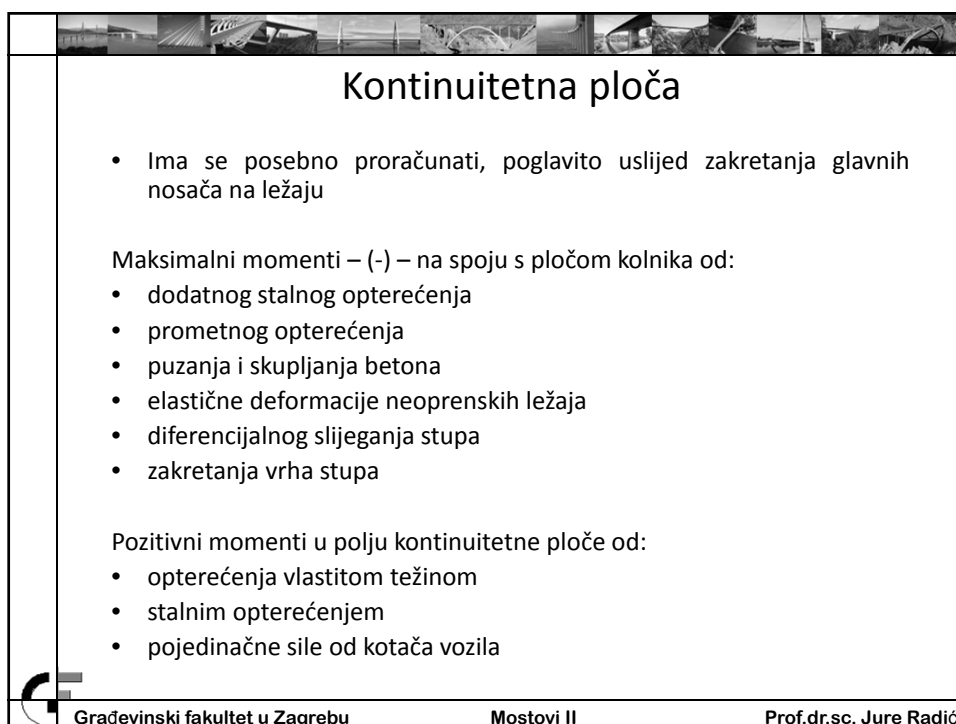
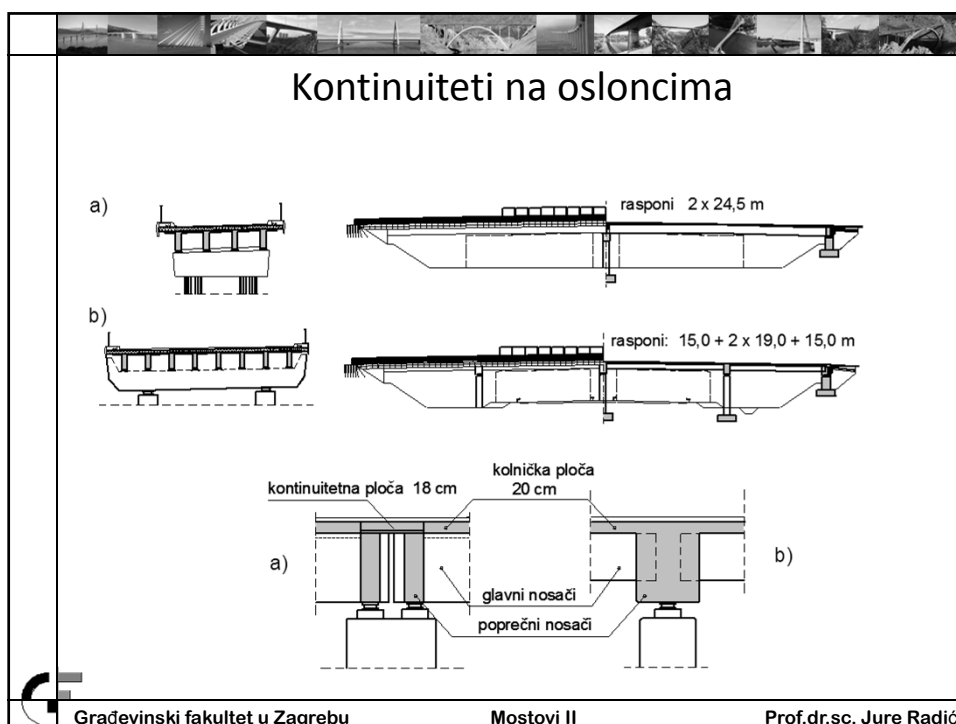
Armiranje U nosača rebrastog presjeka



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

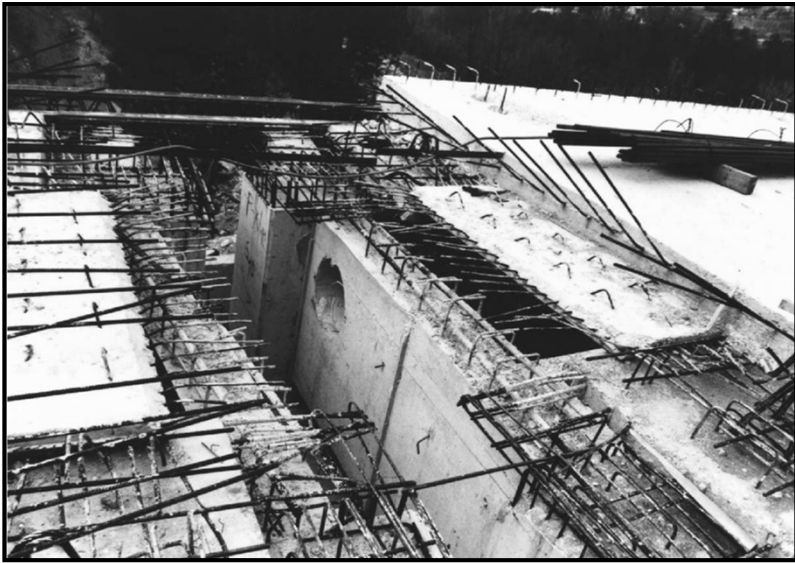


Kontinuitetna ploča



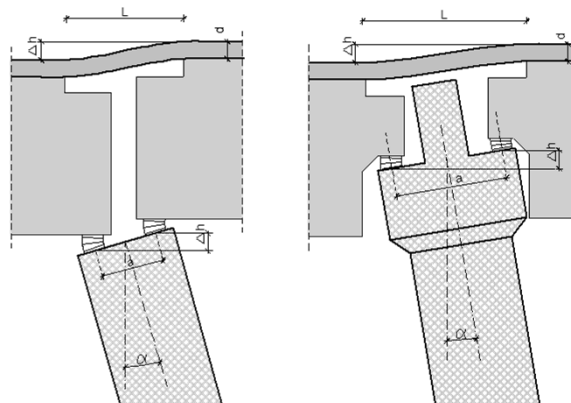
Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Kontinuitetna ploča



Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

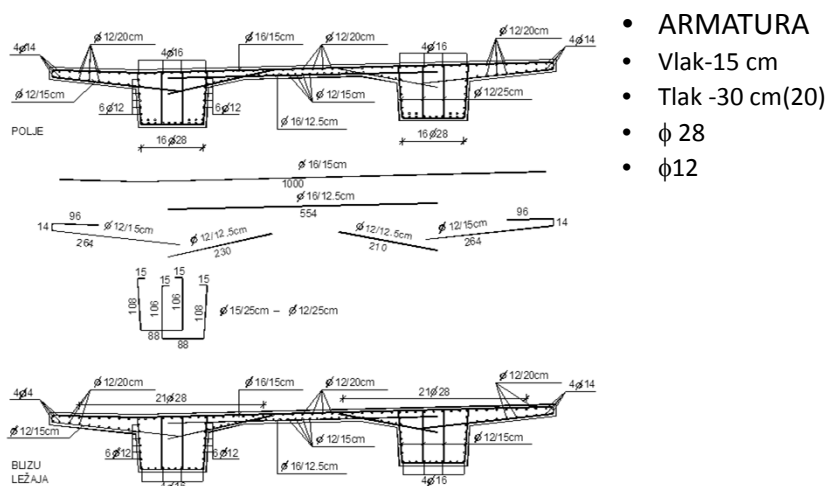
Naprezanja u kontinuitetnoj ploči uslijed zakretanja vrha stupa



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Armatura smještena u pojasu sidri se s dodatnom duljinom a_y

Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Dodatna armatura u hrptu za preuzimanje poprečnih momenata savijanja

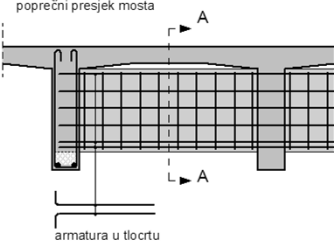
Građevinski fakultet u Zagrebu Mostovi II Prof.dr.sc. Jure Radić

Armatura poprečnog nosača u polju i na ležaju

POPREČNI NOSAČ
NA LEŽAJU



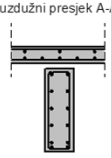
POPREČNI NOSAČ U POLJU



poprečni presjek mosta

armatura u tlocrtu

uzdužni presjek A-A



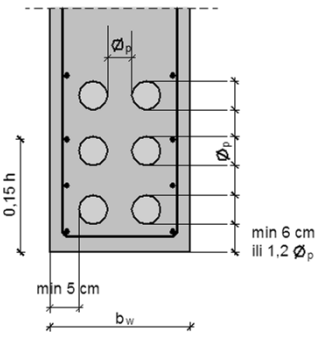
- **POLJE:**
- Momenti savijanja različitih predznaka
- Jača donja horizontalna armatura
- Sidrenje u glavne nosače
- Guste vilice za preuzimanje posmika promjenjivog predznaka

- **LEŽAJ:**
- Manje vilica
- Važna je horizontalna armatura s kojom se prihvaćaju torzijska djelovanja glavnih nosača i horizontalne sile od spriječenih pomaka konstrukcije

Građevinski fakultet u Zagrebu
Mostovi II
Prof.dr.sc. Jure Radić

Prednapinjanje rebrastih grednih mostova

- Sila po kabelu 300 – 600 kN – sidra nisu prevelika – lakši smještaj
- Najmanje 3 struka
- U L/2 kabeli što niže



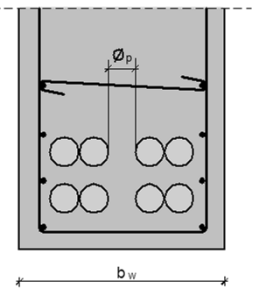
0,15 h

min 5 cm

b_w

min 6 cm
ili 1,2 $\varnothing_p$

$\varnothing_p$

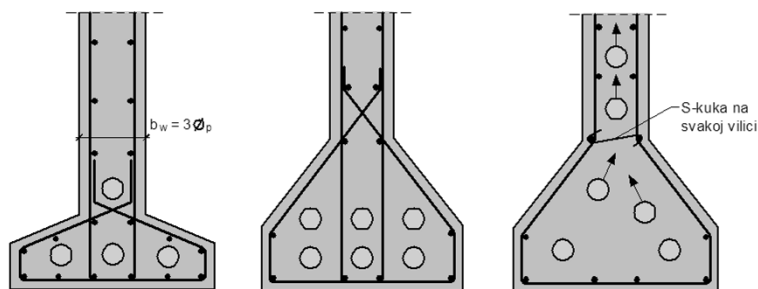


b_w

$\varnothing_p$

Građevinski fakultet u Zagrebu
Mostovi II
Prof.dr.sc. Jure Radić

Kabeli u proširenom donjem pojasu glavnih nosača i oblikovanje vilica



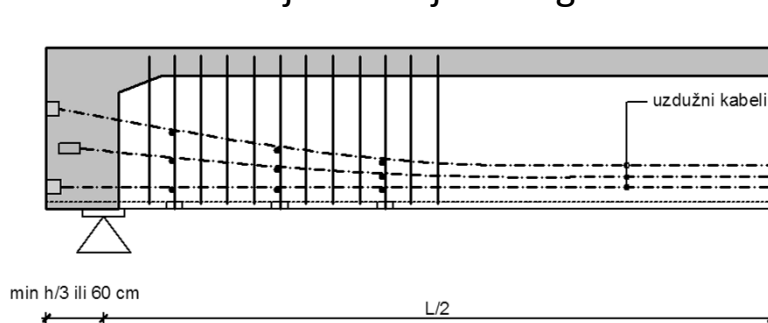
Područja gdje se kabeli vode prema gore

Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Vođenje kabela u glavnom nosaču: Usidrenje na krajevima grede



- Produljenje kraja grede preko ležaja – radi uvođenja sile prednapinjanja i ležajne reakcije
- Proste grede: naizmjenično pokretna i nepokretna sidra
- Armatura za zadržavanje projektiranog položaja pri betoniranju i vibriranju

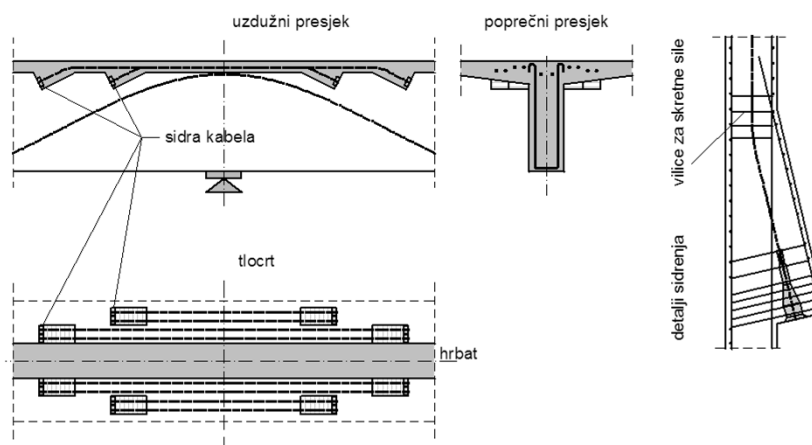
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Prednapinjanje kontinuiranih nosača iznad srednjih oslonaca

- Paziti na pomak dijagrama vlačnih sila
- Vilice za sile cijepanja i skretne sile

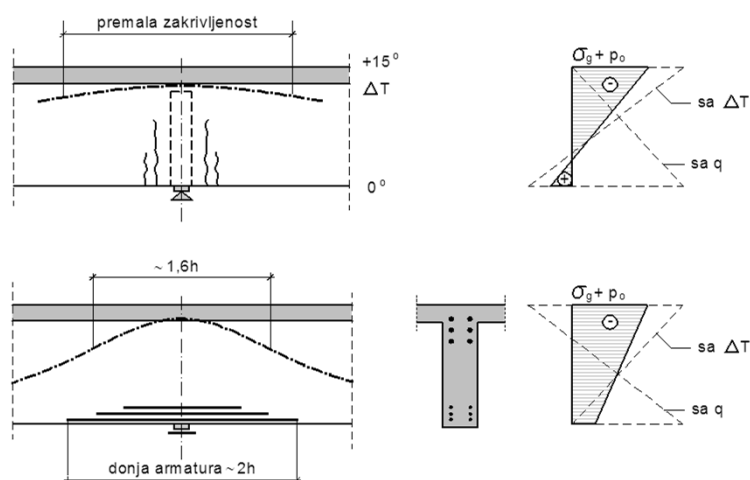


Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Prednapinjanje kontinuiranih nosača iznad srednjih oslonaca

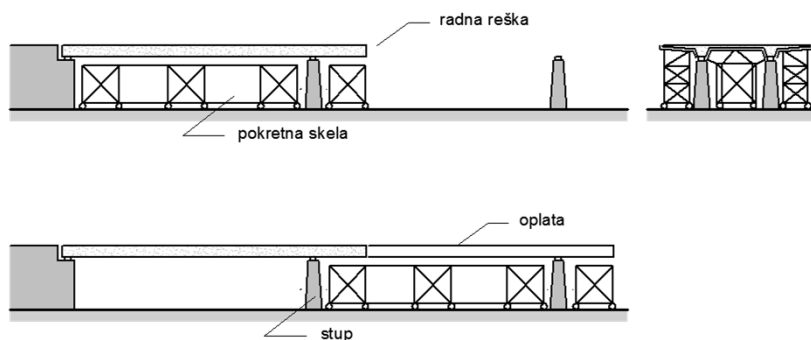


Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Monolitna izvedba na pokretnoj skeli



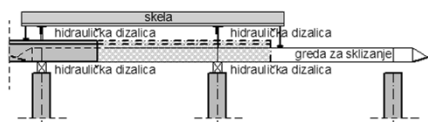
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

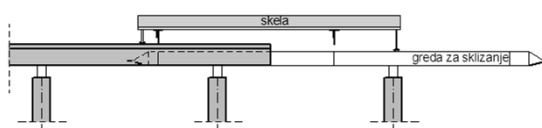
Prof.dr.sc. Jure Radić

Lansirna skela koja se u susjedno polje premješta odjednom

- Čelična skela postavlja se na prethodno izvedene stupove mosta
- Nakon betoniranja jednog polja i prednapinjanja konstrukcije, skela se premješta u sljedeće polje pa je gradnja neovisna o uvjetima tla
- Skela treba nositi vlastitu težinu te težinu svježeg betona sve dok on ne dosegne čvrstoću dostatnu za prednapinjanje
- Ovakav način izvedbe pogodan je za dugačke mostove kontinuiranog sustava, raspona iznad 30,0 m
- Izradba jednog polja obično traje dva tjedna



POLOŽAJ KOD BETONIRANJA

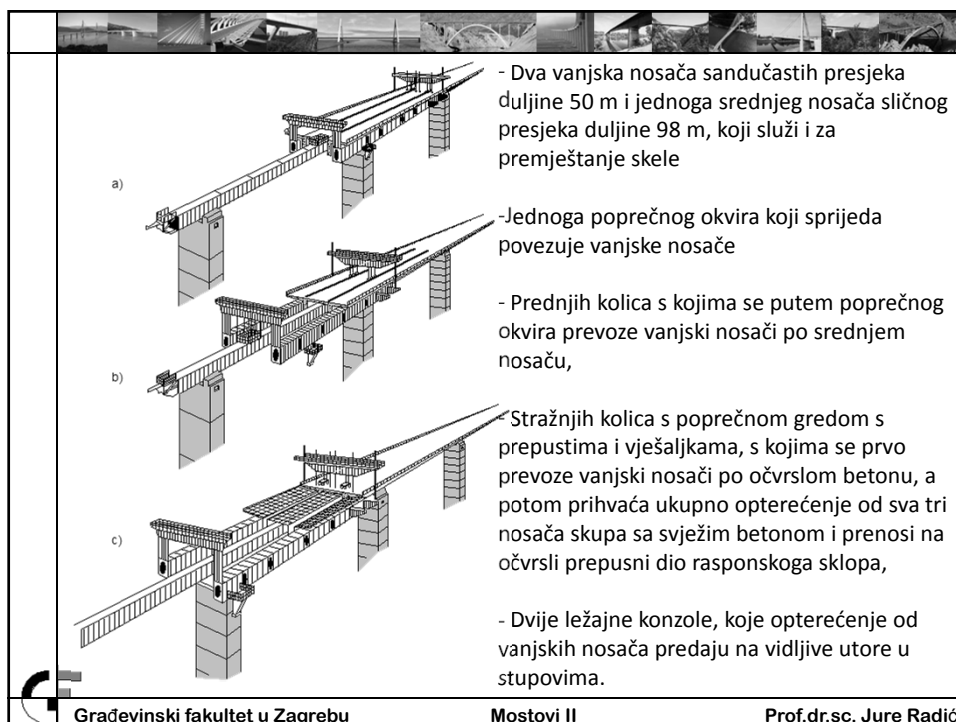
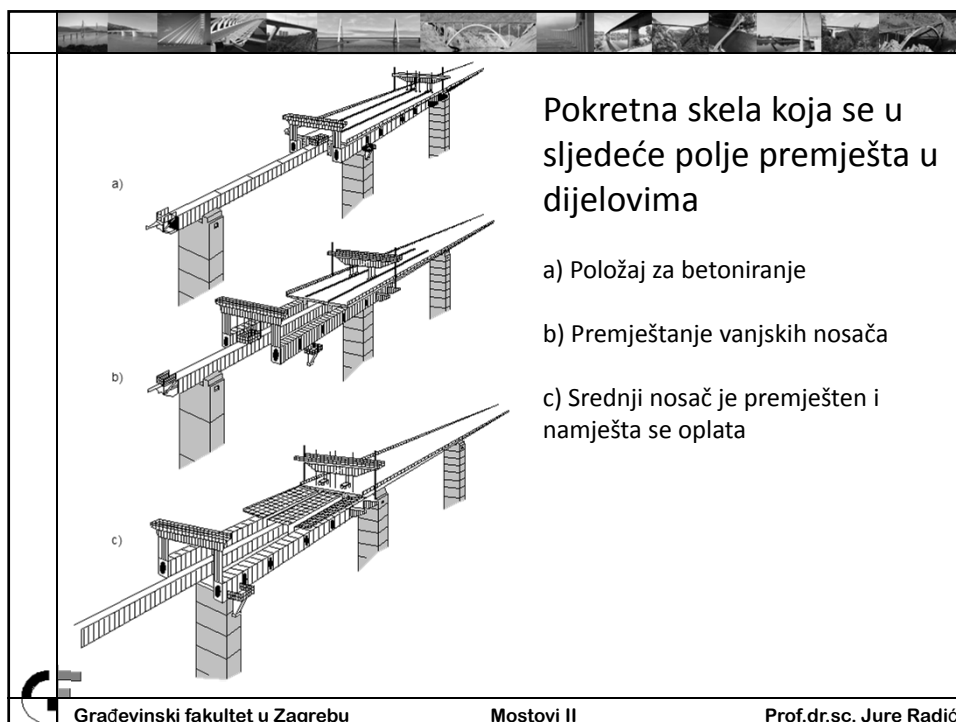


POLOŽAJ KOD POMICANJA

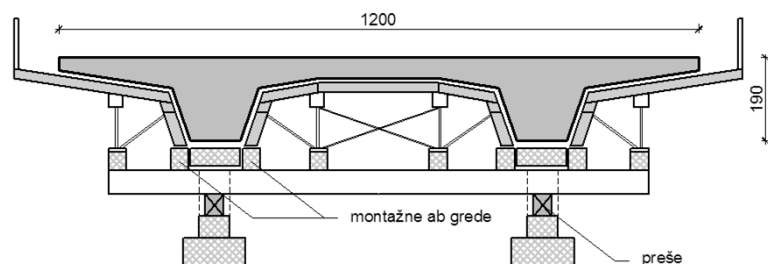
Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Oplata rebrastoga poprečnog presjeka predviđenoga za izvedbu potiskivanjem



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

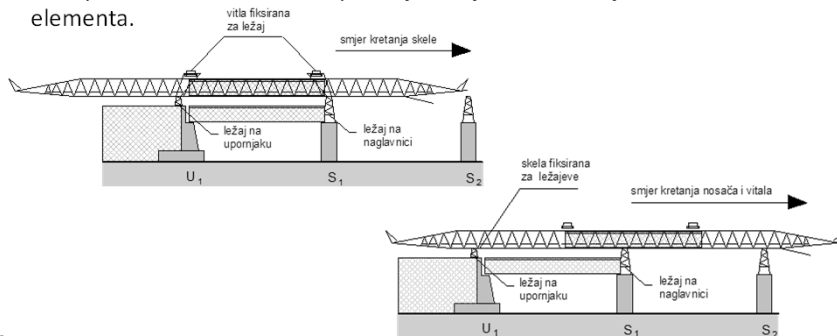
Prof.dr.sc. Jure Radić

Navlačna rešetka

Kada se kreće rešetka, element miruje, odnosno kada se kreće element, rešetka miruje. To se postiže razmakom vitala.

Kada se kreće rešetka, vitla se nalaze u blizini pripadajućih ležajeva za koja su zakvačena elastičnom užadi. Motori vitala guraju rešetku preko kolica na ležajevima do sljedećeg ležaja.

Nakon toga se rešetka fiksira na ležajevima te se element pomoću vitala transportira uzduž rešetke do položaja za sljedeće kretanje rešetke ili montažu elementa.

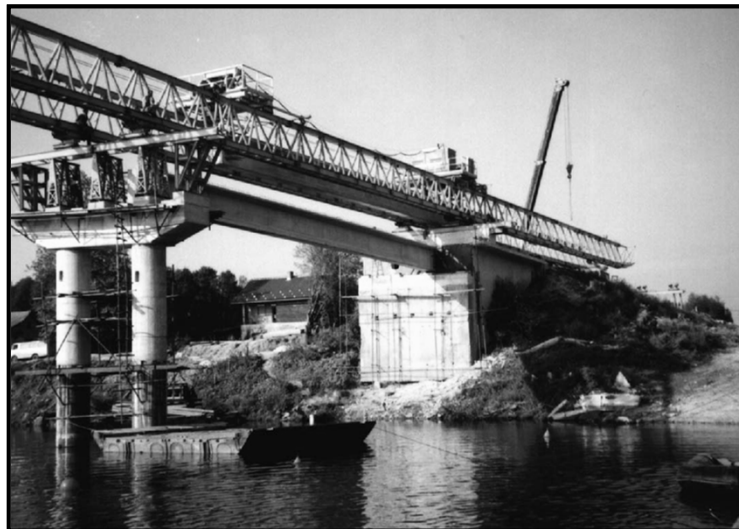


Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Navlačna rešetka



Građevinski fakultet u Zagrebu

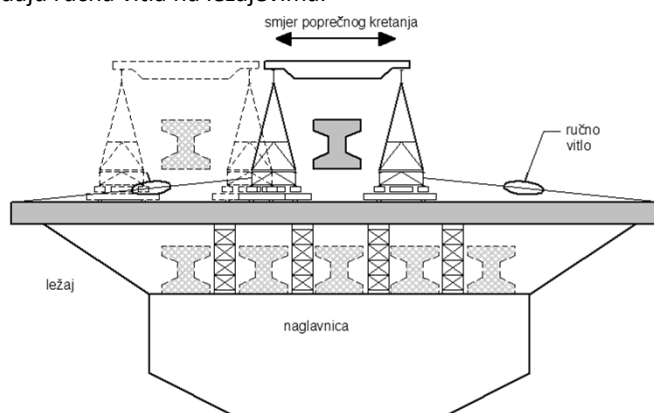
Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić

Navlačna rešetka

Poprečno kretanje rešetke potrebno je osigurati zbog smještaja nosača u poprečnom presjeku.

Pogon daju ručna vitla na ležajevima.



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

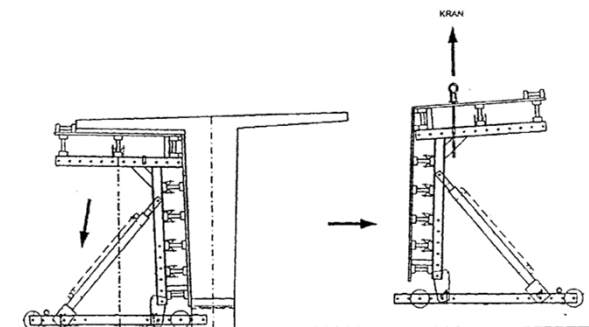
Prof.dr.sc. Jure Radić



Oplata montažnog glavnog nosača

Montažni nosači izrađuju se na gradilištu, a ponekad i u tvornicama predgotovljenih elemenata. Kada se nosači izrađuju na gradilištu, najčešće je to na trasi, odmah iza upornjaka. Kada je most veće duljine, nosači se mogu izrađivati i ispod mosta.

Oplata montažnih nosača izrađuje se od drva, drva oblijepljenog limom ili lima. Drvena oplata koristi se pri izradbi manjeg broja nosača, a za veliki broj nosača primjenjuje se metalna oplata koju treba konstruirati, tako da se lako otvara i zatvara.



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić



Kraj



Građevinski fakultet u Zagrebu

Mostovi II

Prof.dr.sc. Jure Radić