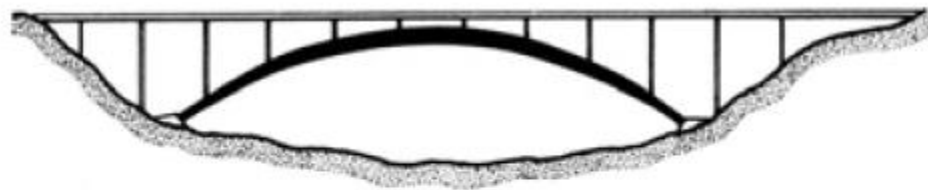


Dispoziciona rješenja mostova

Gornji stroj kod betonskih mostova

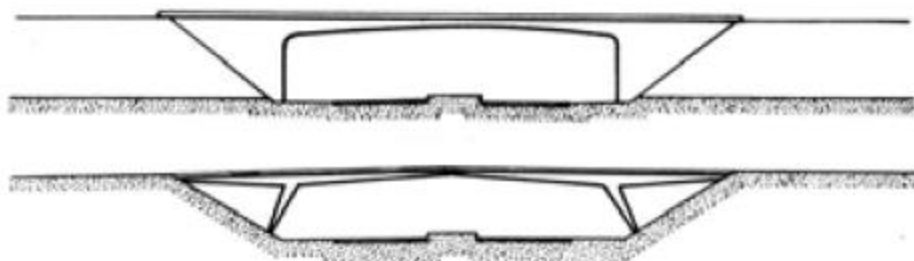
LUKOVI I SVODOVI



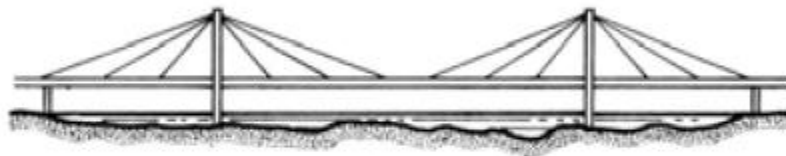
GREDE



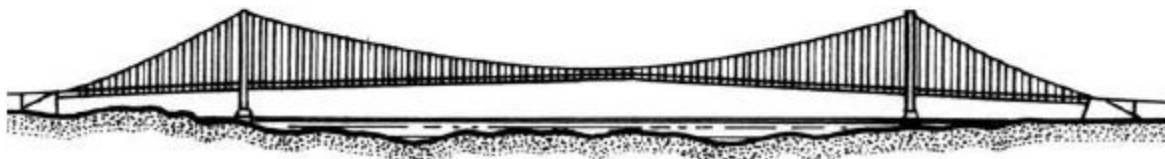
OKVIRI I RAZUPORE



OVJEŠENE STRUKTURE



VISEĆI SISTAVI

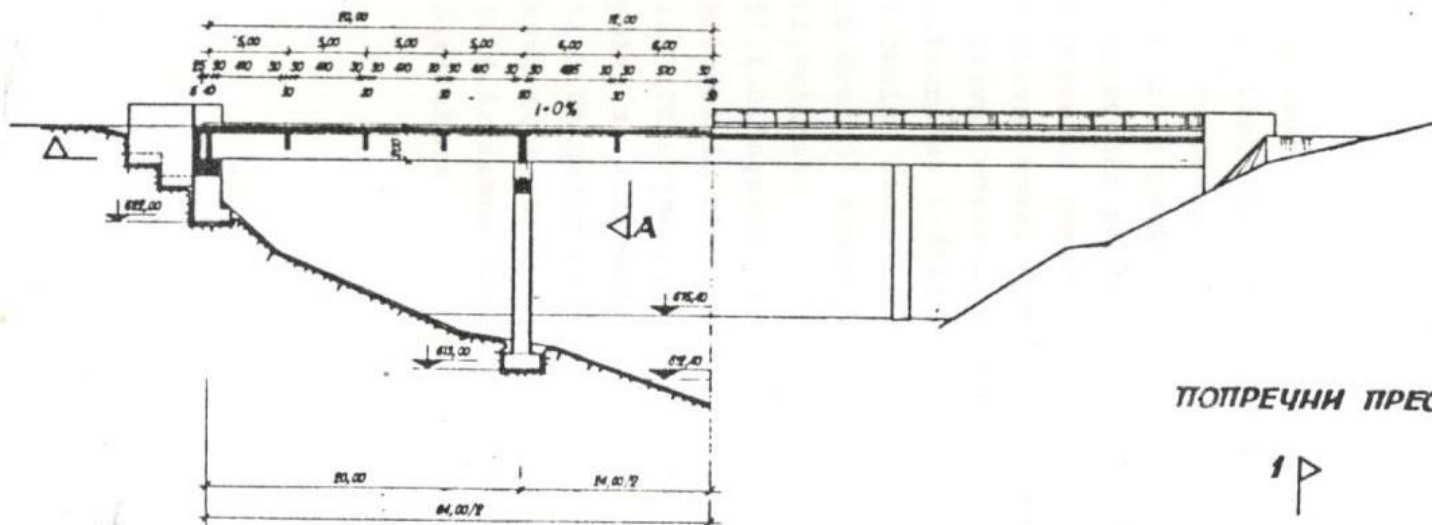


Napomena: korišćene prezentacije J.Radića i S.Marinković

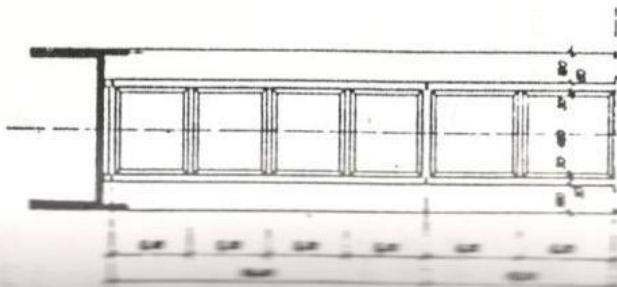
ОПШТА ДИСПОЗИЦИЈА АРМИРАНОБЕТОНСКОГ ДРУМСКОГ МОСТА

ПОДУЖНИ ПРЕСЕК 1-1

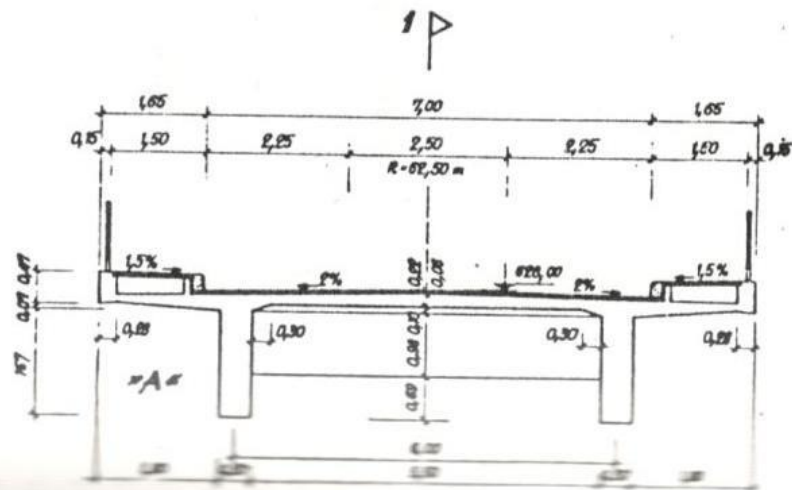
ИЗГЛЕД



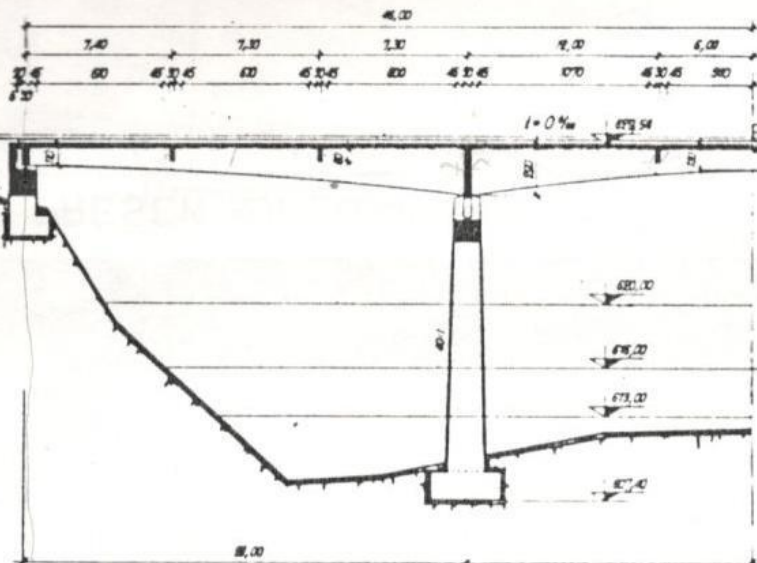
ПОГЛЕД ОДОЗГО



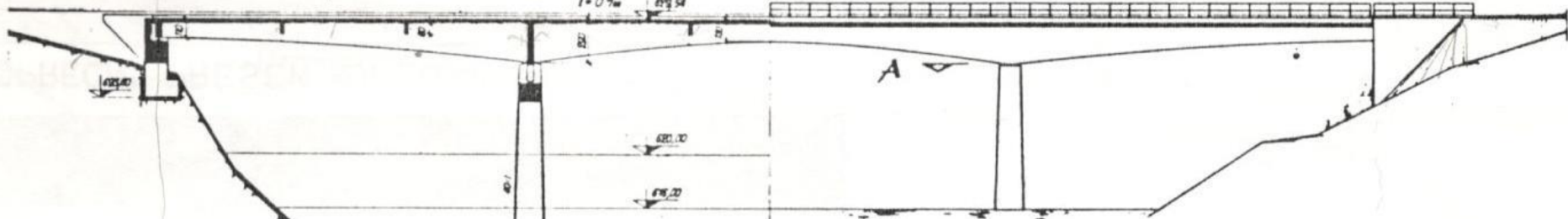
ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК А-А



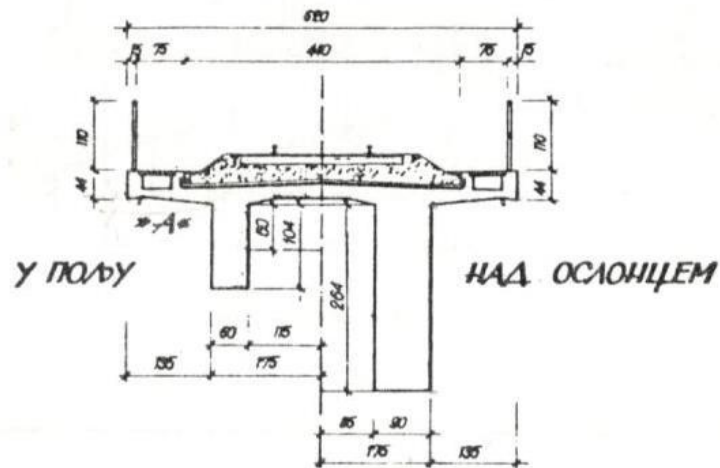
ПОДЪЖНИ ПРЕСЕК



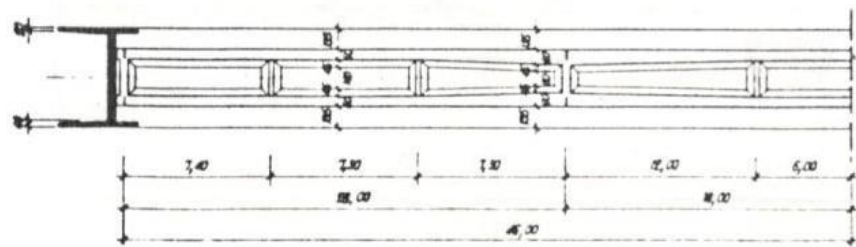
ИЗГЛЕД



ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК

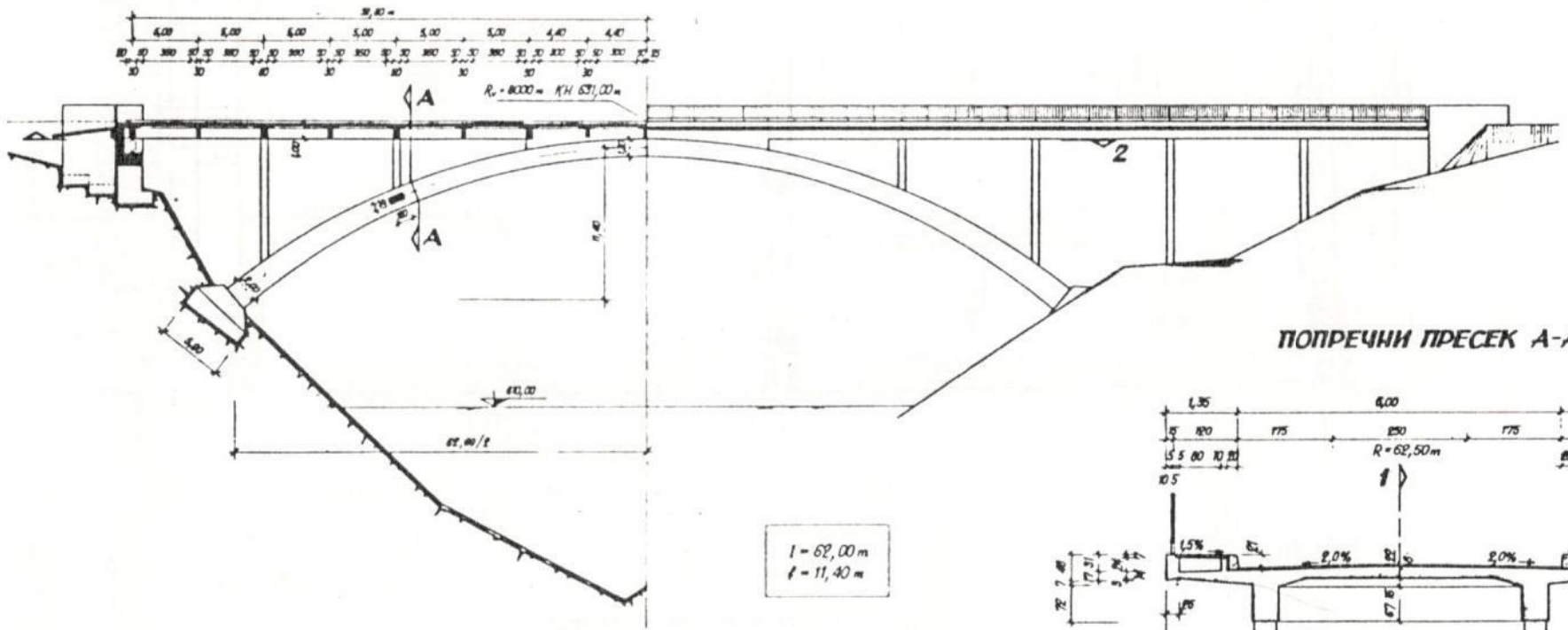


ПОГЛЕД Д10310

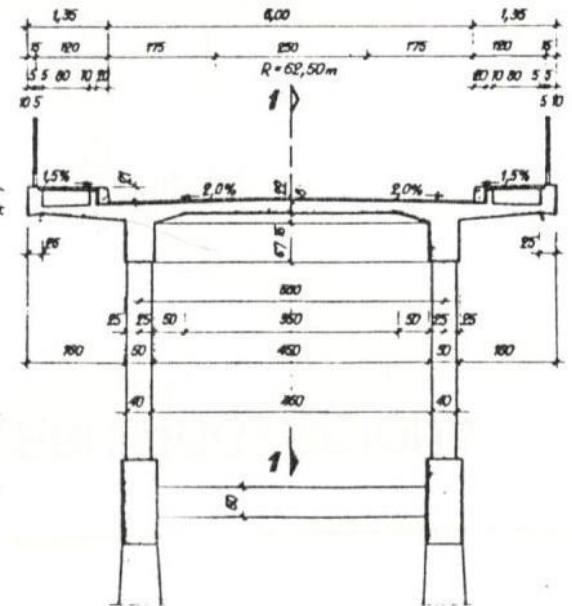


ПОДЛУЖНИ ПРЕСЕК 1-1

НЗГЛЕД

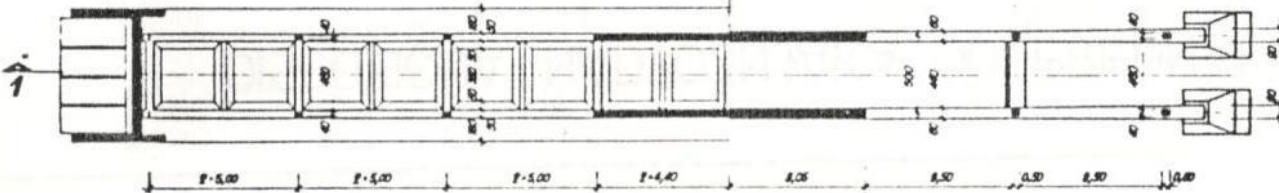


ПОПРЕЧНИ ПРЕСЕК А-А

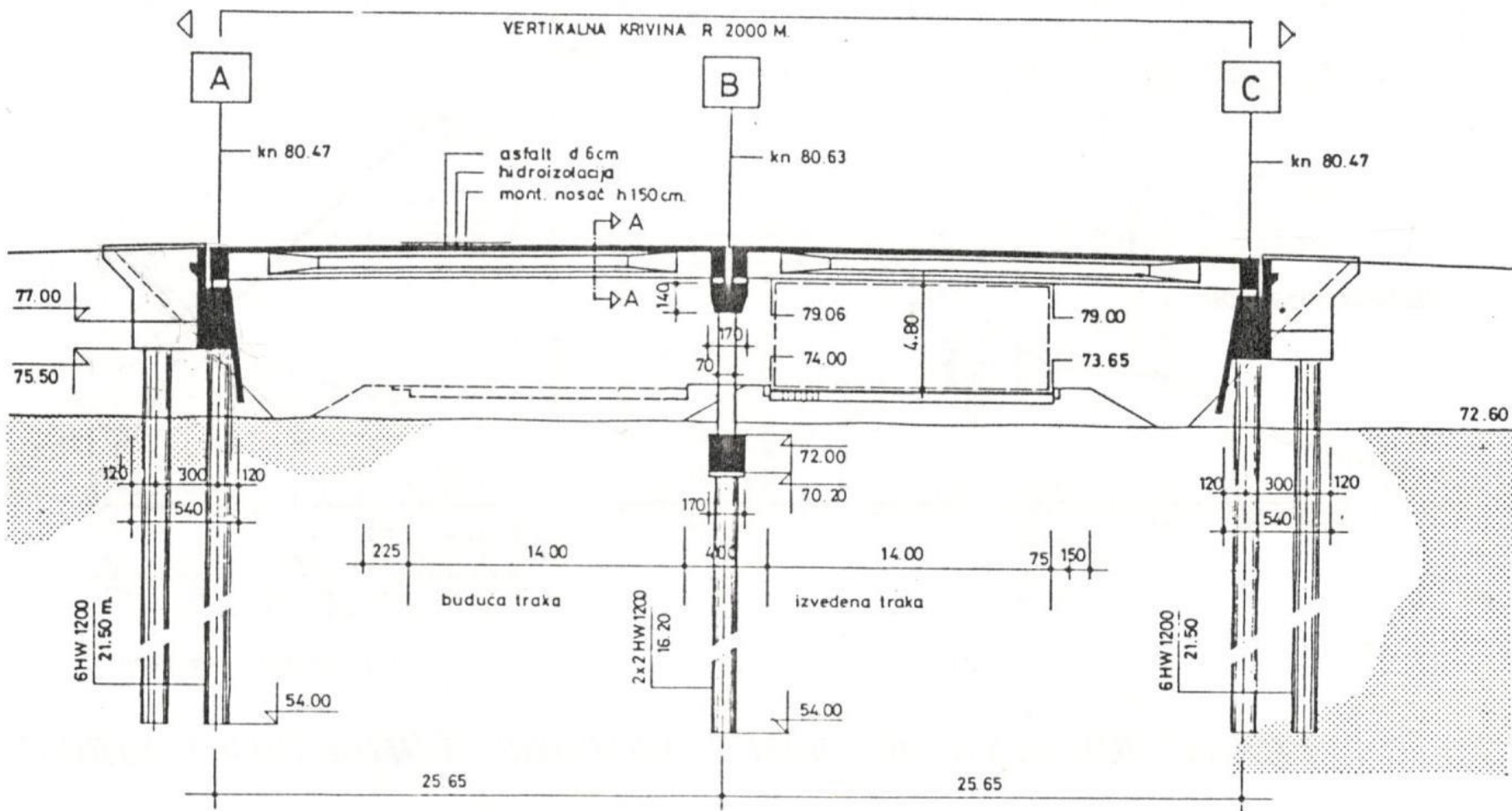


ПОГЛЕД ОДОЗГО

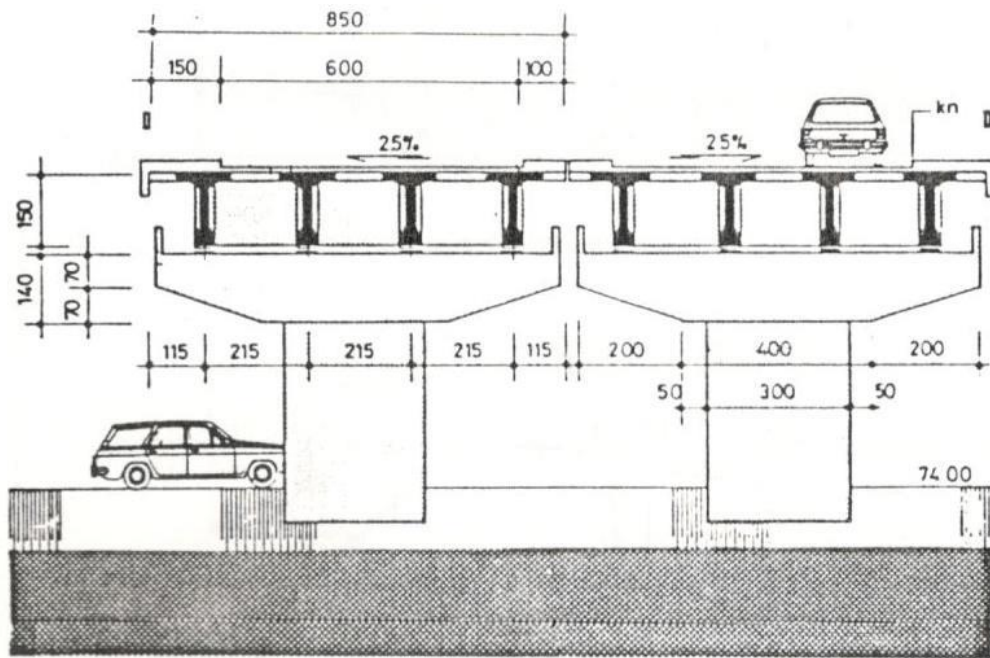
ПРЕСЕК 2-2



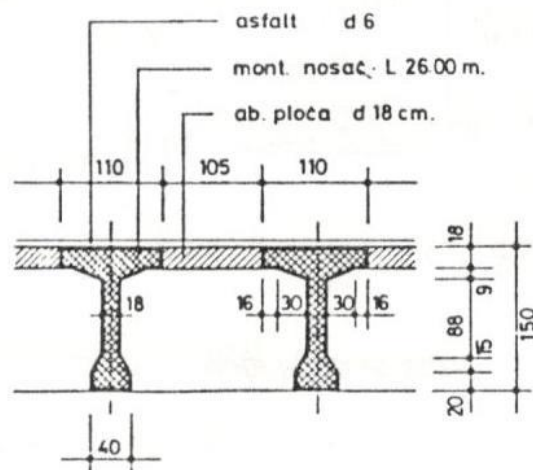
DISPOZICIJA NADVOŽNJAKA OD PREDNAPREGNUTOG BETONA



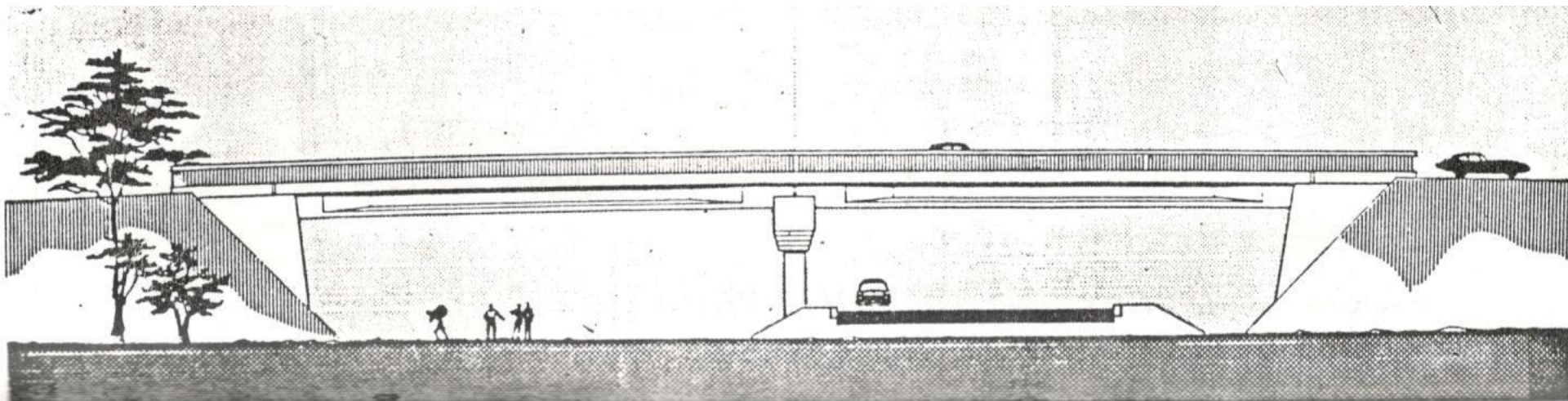
PODUŽNI PRESEK KONSTRUKCIJE

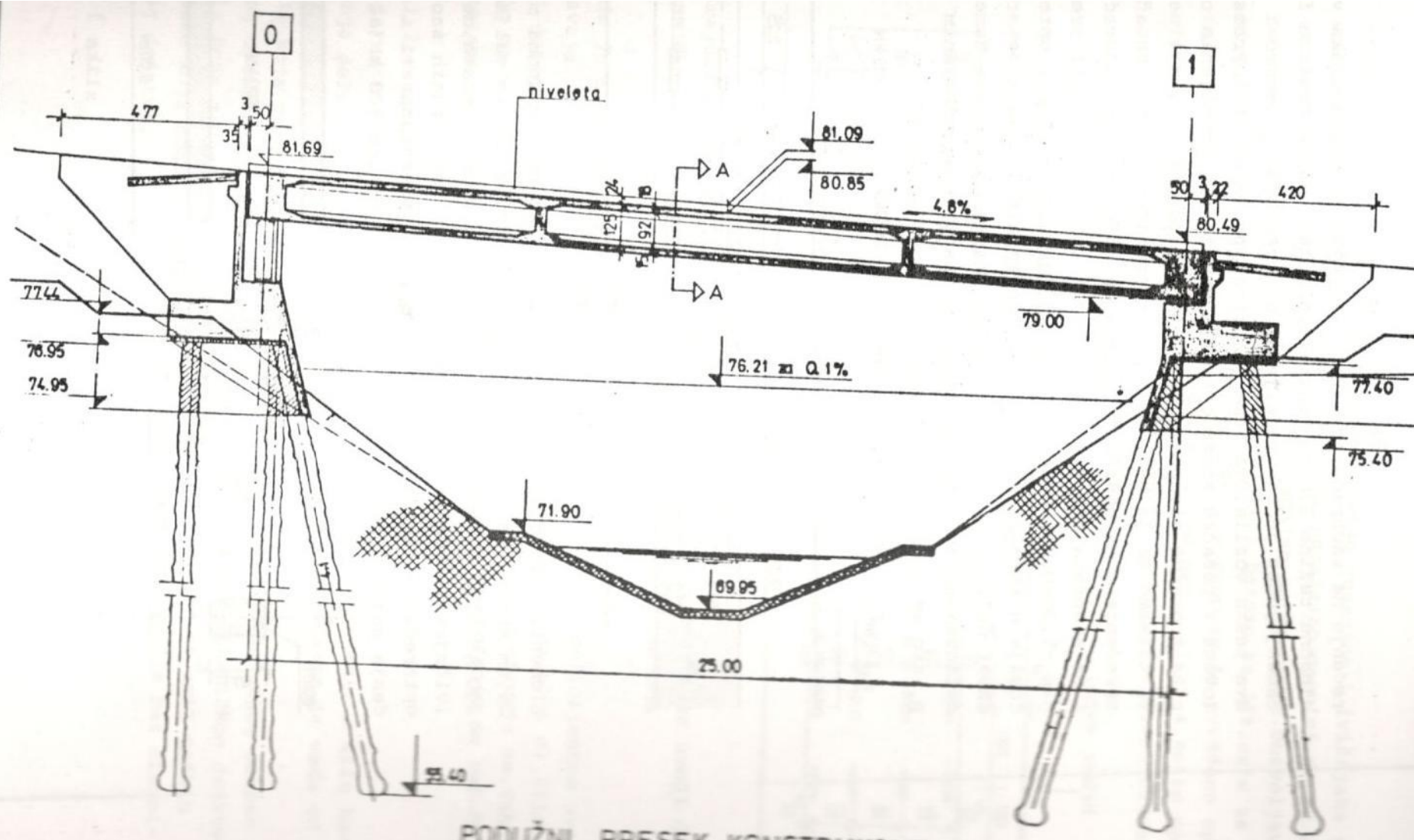


POPREČNI PRESEK KONSTRUKCIJE A-A

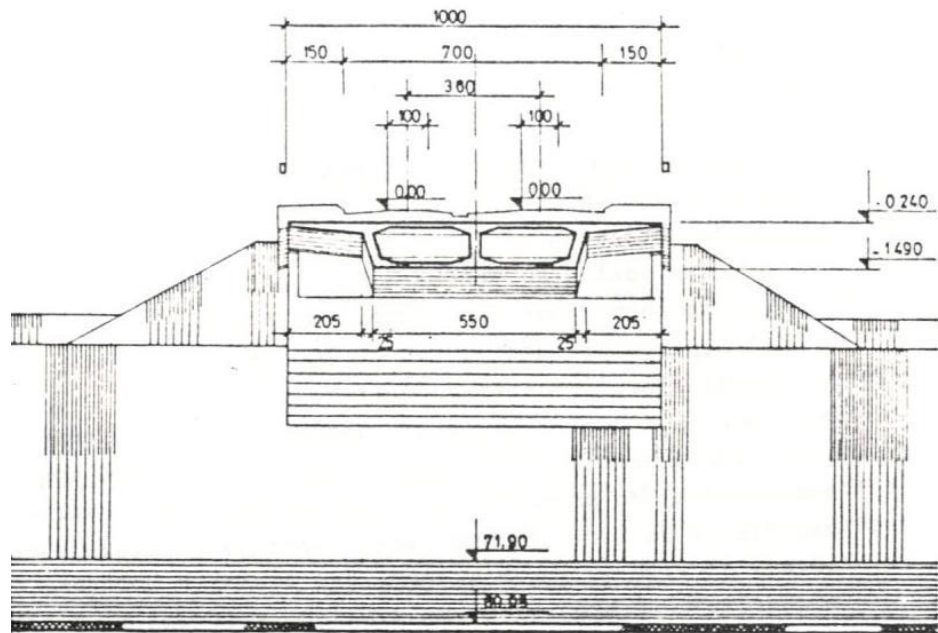


POPREČNI
PRESEK
detailj

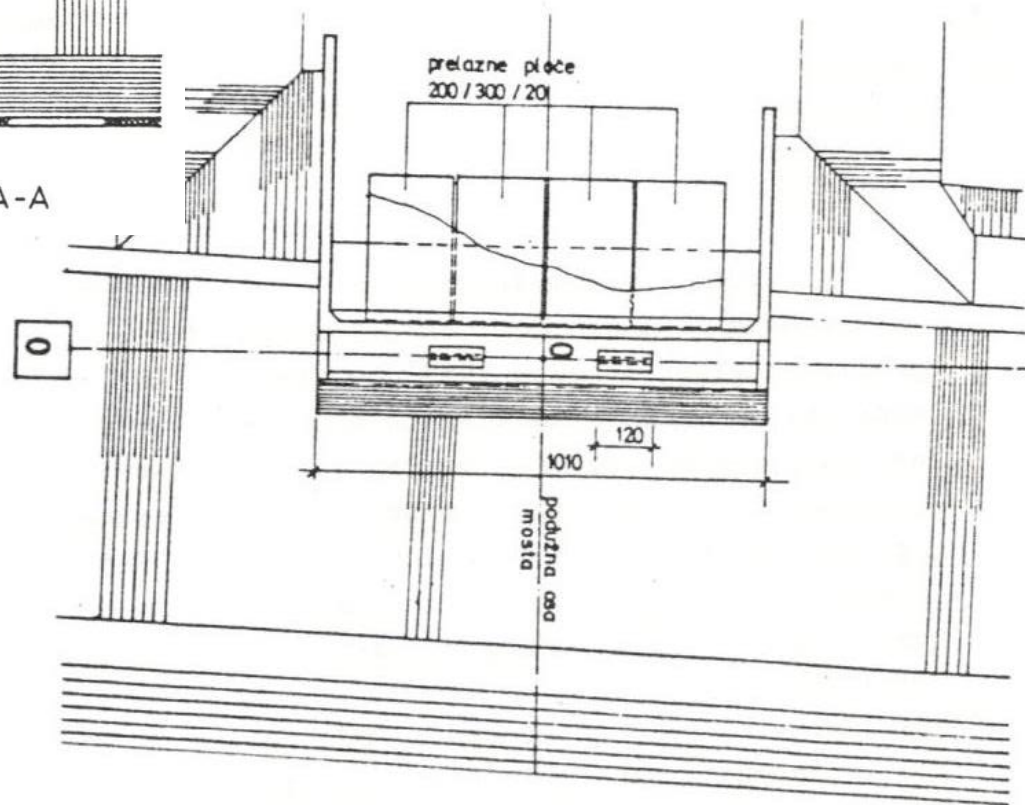




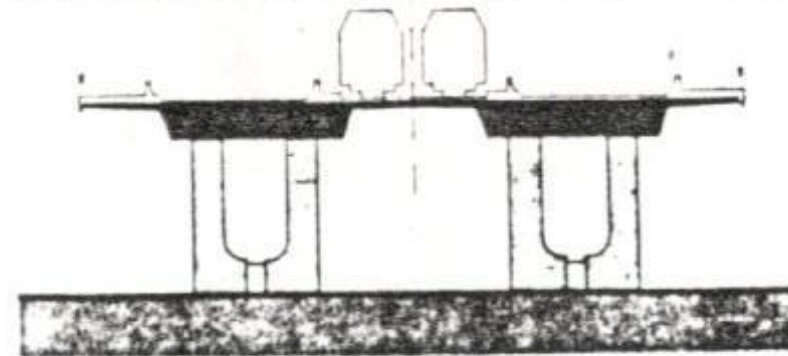
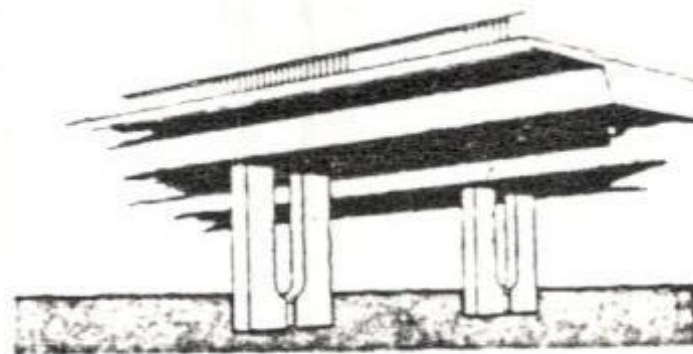
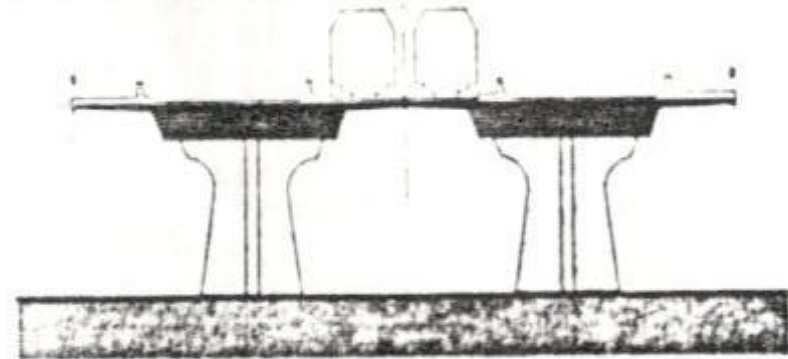
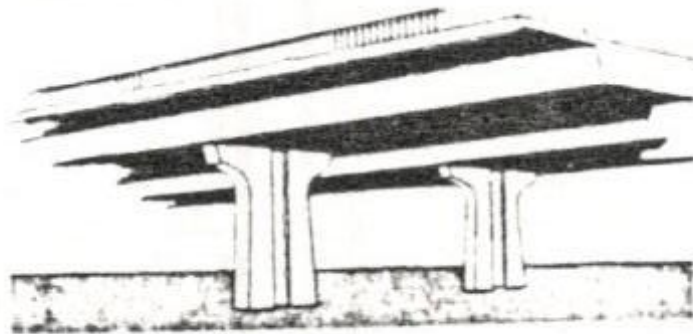
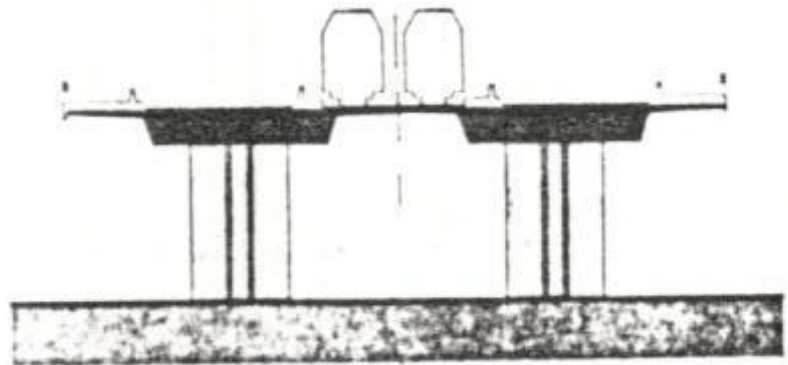
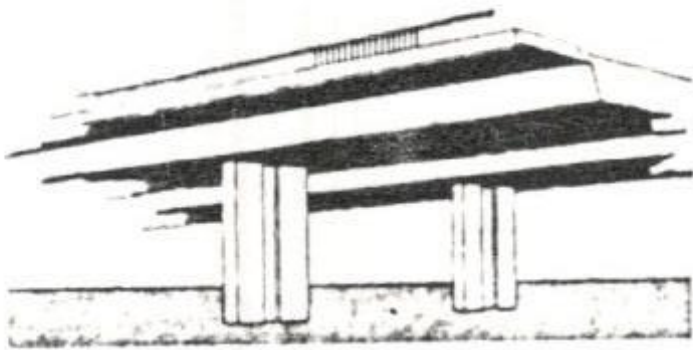
PODUŽNI PRESEK KONSTRUKCIJE

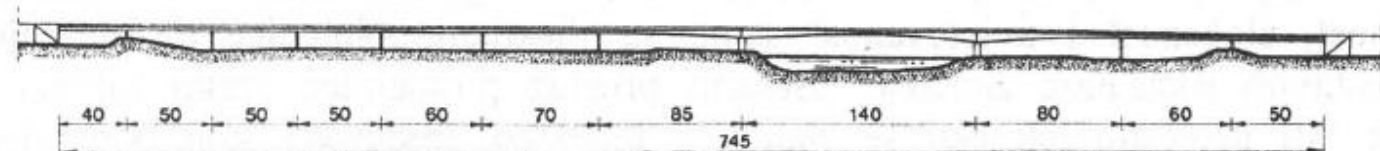
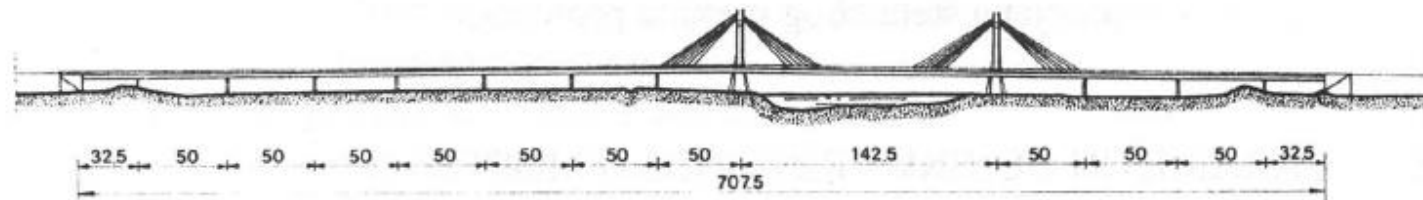
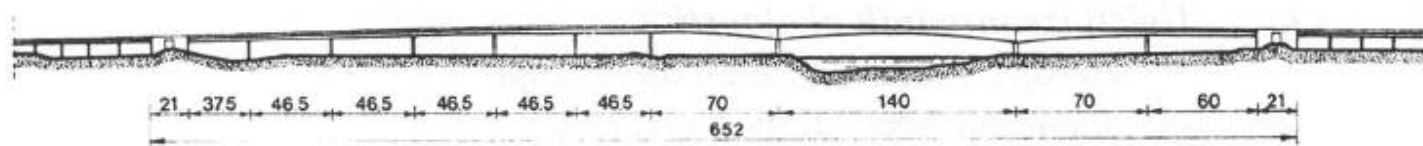
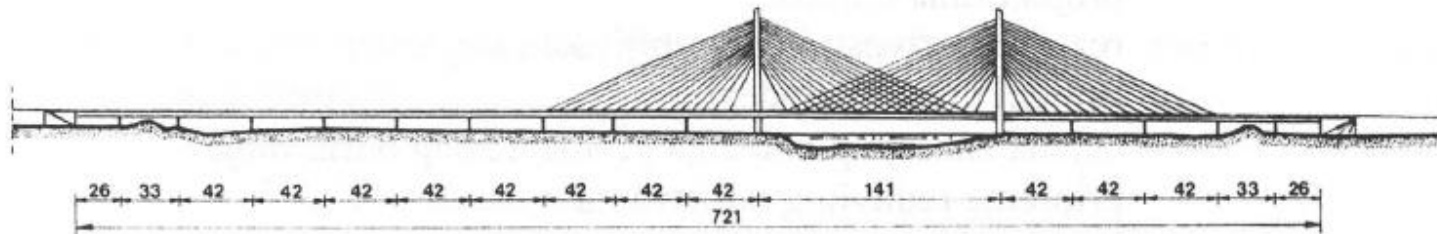
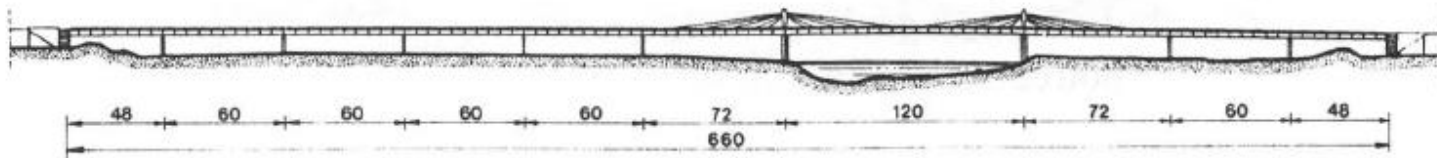


POPREČNI PRESEK KONSTRUKCIJE A-A



OSNOVA STUBA





Primjer ponuđenih rješenja za Domovinski most preko Save u Zagrebu



Praktični saveti

- Pri projektiranju konstrukcija, misliti na sve aspekte koji bi mogli uticati na rezultat. Posavetujte se sa stručnjacima iz drugih disciplina da bi se izbegle greške. Npr. pozicioniranje mosta da se minimizira rizik od udara broda.
- Ne dopustite sebi da se povedete za vizijama drugih npr. klijenata, arhitekti itd, ili idealima lepote - koji su generalno u konstrukcijama prolazna moda i da tako projektujete nepotrebno komplikovane i skupe konstrukcije.
- Neizvodljiv projekat nije građevinarstvo, i neki noviji pokušaji upečatljive arhitekture se približavaju granici sigurnog građenja, čak i sa najsofisticiranijom opremom i tehnikom.

- Koristeći pojednostavljene metode, proverite znate li ponašanje vaše konstrukcije pre nego što proučite rezultate obimnih računarskih proračuna.
- Kad se princip jednostavnosti zanemari vaš će projekt biti "izvodiv" samo uz pomoć kompliciranih proračuna baziranih na nepouzdanim pretpostavkama
- Uvijek imajte na umu da vaš model noseće konstrukcije može biti neispravan
- Projektujte "robustnu" konstrukciju tako da nepouzdanosti u proračunu neće imati ozbiljne posledice
- Po mogućstvu napravite uporedne proračune kako bi osjetljivost rezultata na osnovu usvojenih pretpostavki.

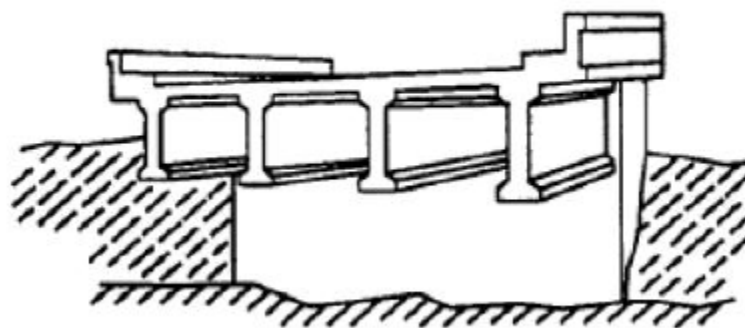
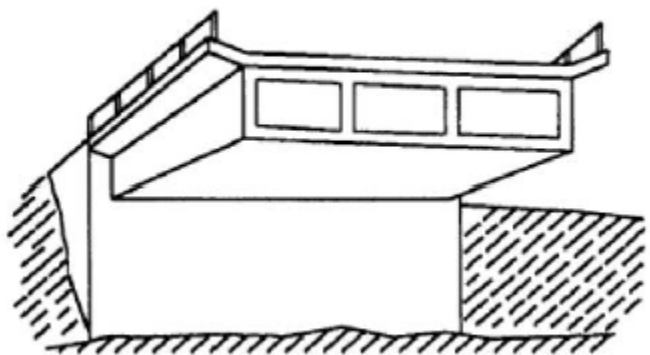
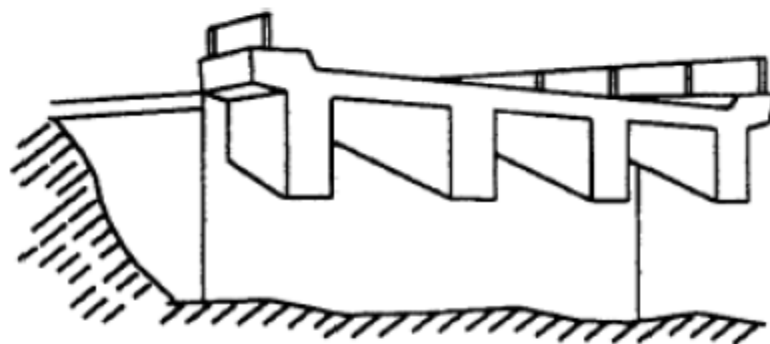
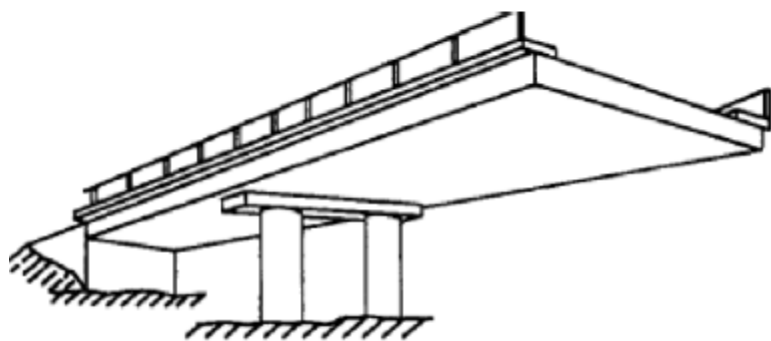
- Detaljno proučite način izvođenja tako da ste sigurni da ste sve međufaze uzeli u obzir u proračunu.
- Budite oprezni kada radite sa smanjenim koeficijentima sigurnosti u fazi izvođenja - kao što je predloženo teorijama zasnivan na verovatnoći.
- Odgovoran projektant mora uvek biti na oprezu kako bi se izbegle sitne greške (koje mogu dovesti do katasrofalnih posledica), i pored opreznosti revidenata i nadzora. Projekt menadžeri ili inspeksijske službe nisu odgovarajuća zamena.
- Saradnja između projektanta, detaljista i izvođača je imperativ!
- Osigurajte kompletna, nedvosmislena i jasna uputstva za " ljude rade posao ". Zapamtite da su mnogi od njih, često većina, nisu inženjeri.

Tri zahteva za radne crteže

- Definiše konstrukciju i sve njene detalje u skladu sa pretpostavkama proračuna i na način koji ne dopušta ikakve nedoumice.
- Crteži moraju biti apsolutno nedvosmisleni, kompletni i razumljivi za ljude koji vrše izvođenje tako da se ne mogu eventualno graditi ništa drugo nego ono što je projektom na temelju proračuna utvrđeno.
- Predviđeni metod izgradnje i detalji u skladu sa time moraju biti dokumentirani na crtežu.
- Formati crteža!

- **Gornji stroj kod betonskih mostova**
 - **Elementi gornjeg stroja**
 - **Poprečni presjeci**
 - **Konstruktivni tretman**

Najčešći poprečni presjeci kolovozne konstrukcije za mostove s kolovozom na gornjem pojasu



Tipovi konstrukcija

1. Pločaste konstrukcije

➤ nosiva struktura s jednom manjom i dvije znatne dimenzije

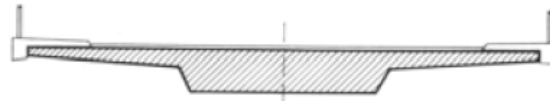
KORISTI SE ZA:

- manje raspone
- kao kolnička konstrukcija s drugim glavnim nosačima

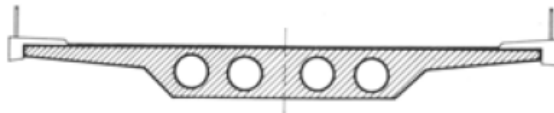
➤ izvedba monolitno ili od gotovih montažnih elemenata

MOGUĆE VARIJACIJE:

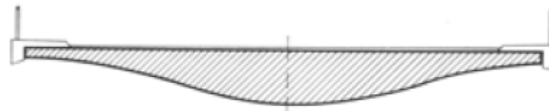
- puna ploča
- puna ploča s konzolama



- olakšana ploča



- ploča sa zadebljanjima



ARMIRANI BETON		PREDNAPREGNUTI BETON	
Raspon [m]	Konst. visina h [m]	Raspon [m]	Konst. visina h [m]
5-20	$\frac{1}{15-20}$	15-25	$\frac{1}{15-25}$

PUNA PLOČA:

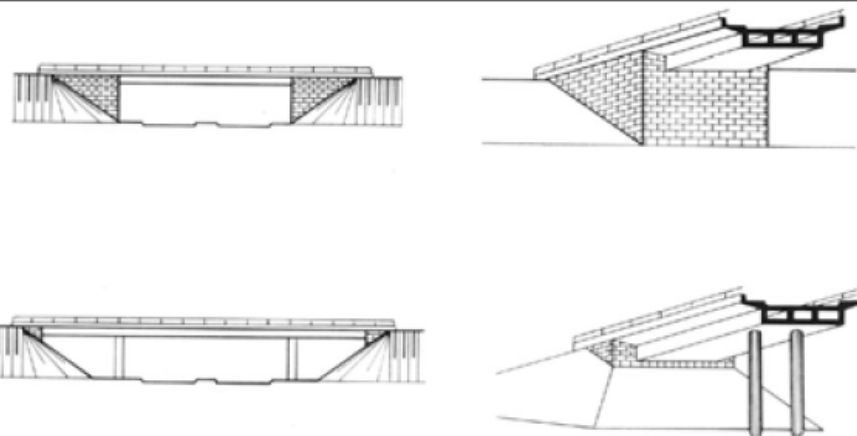
- za manje raspone – 15 m slobodno oslonjena, 20 m kontinuirana
- prednosti kod rješenja s promjenjivom širinom duž raspona ili kod kosih mostova
- jednostavnost izgleda i izvedbe

PLOČA S KONZOLAMA:

- kod širih mostova s pješačkim hodnicima na konzolama

OLAKŠANE PLOČE:

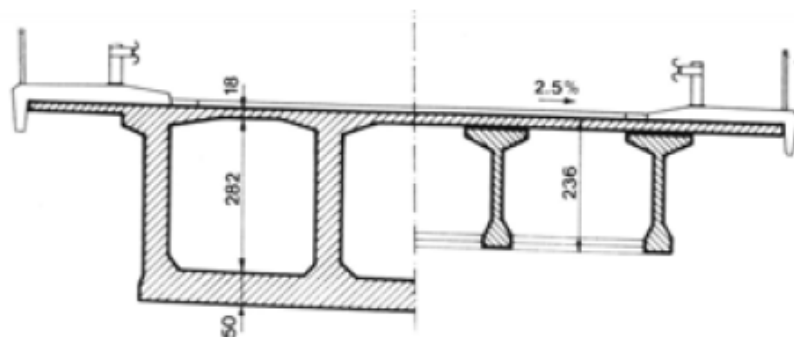
- kod većih raspona i većih vlastitih težina kada je potrebna visina iznad 70 cm
- oblici šupljina – kružni, ovalni, pačetvorine sa zatupljenim kutovima
- trajnosni problemi



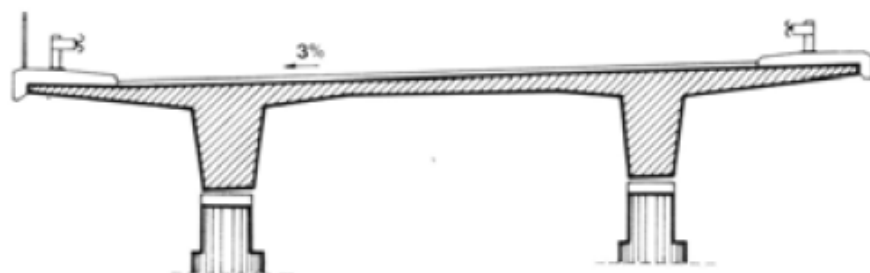
2. Rebraste konstrukcije

- za veće raspone – između 15 i 40 m
- poprečni presjek:
kolnička ploča i određeni broj rebara ispod nje
gusta rebra ili obične rebraste konstrukcije

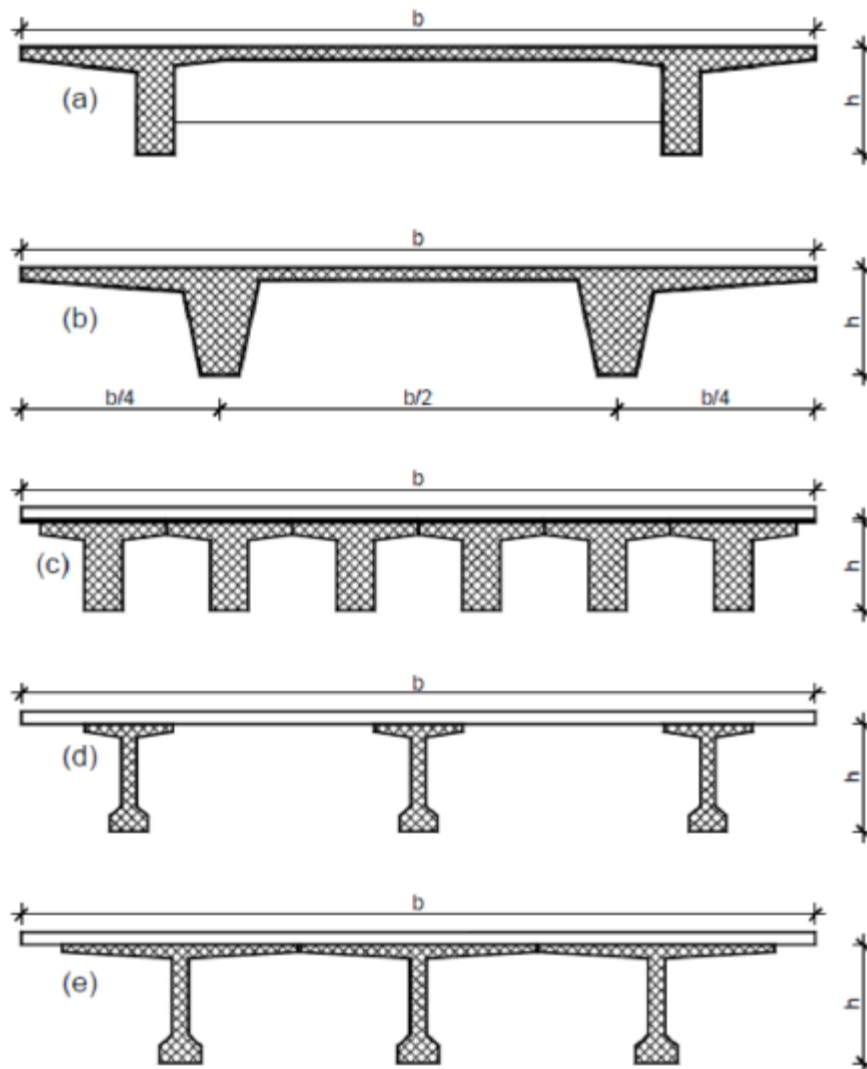
- manji rasponi
- sustav sličan olakšanim pločama bez donjeg dijela ploče
- montažna gradnja sa monolitnom pločom



- veći rasponi
- izraziti gredni nosači s pločom nad njima



- nad osloncima se izvode poprečni nosači, ponekad i unutar raspona



ARMIRANI BETON		PREDNAPREGNUTI BETON	
Raspon [m]	Konst. visina h [m]	Raspon [m]	Konst. visina h [m]
(a)			
10-30	$\frac{1}{10-15}$	-	-
(b)			
10-30	$\frac{1}{10-15}$	25-45	$\frac{1}{15-20}$
(c)			
-	-	15-25	$\frac{1}{10-25}$
(d)			
-	-	25-45	$\frac{1}{15-25}$
(e)			
-	-	25-45	$\frac{1}{15-25}$



3. Sandučaste konstrukcije

➤ za još veće raspone od grednih

GRADIVA:

- čelik
- u novije vrijeme prednapeti beton – srednji i veći rasponi (40-300m)

NOSIVI SUSTAV: - gornja ploča (ujedno i kolnička) s konzolama
- vertikalni ili kosi hrptovi
- donja ploča

čelični sanduk

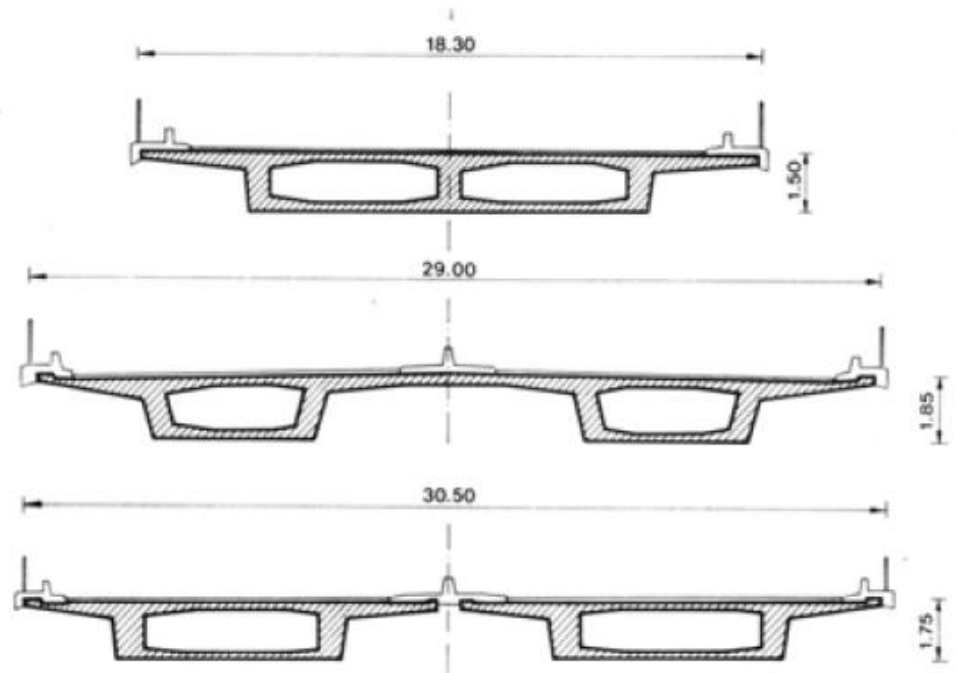


betonski sanduk

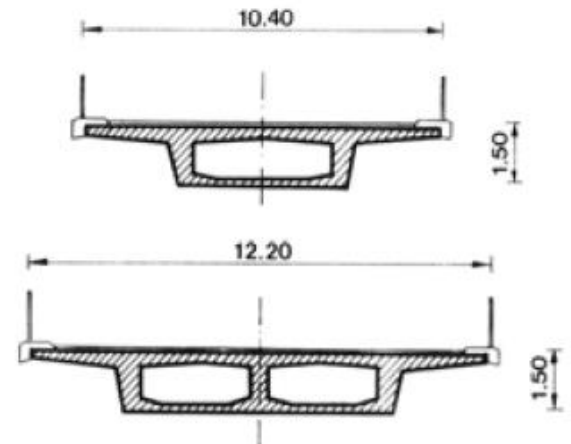


U POPREČNOM SMJERU SU MOGUĆE IZVEDBE S:

- jednim sandukom
- više sanduka



- cjelovit prostor unutrašnjeg sanduka
- podjela sanduka unutrašnjim rebrima



POGODNOSTI SANDUČASTIH MOSTOVA U ODNOSU NA REBRASTE:

- pogodniji su za prednapinjanje jer gornja i donja ploča mogu preuzeti razmjerno velike tlačne i vlačne sile
 - posjeduju i bolja trajnosna svojstva – manje spojeva i bridova
 - velika torzijska krutost – nezamjenjivi kod mostova u krivinama
- prostori unutar sanduka moraju biti dostupni za preglede, mora biti osigurano prozračivanje i odvodnja procjednih voda

VRSTE GRADNJE:

- montažna ili monolitna
- na fiksnim ili pokretnim skelama
- uzdužnim potiskivanjem

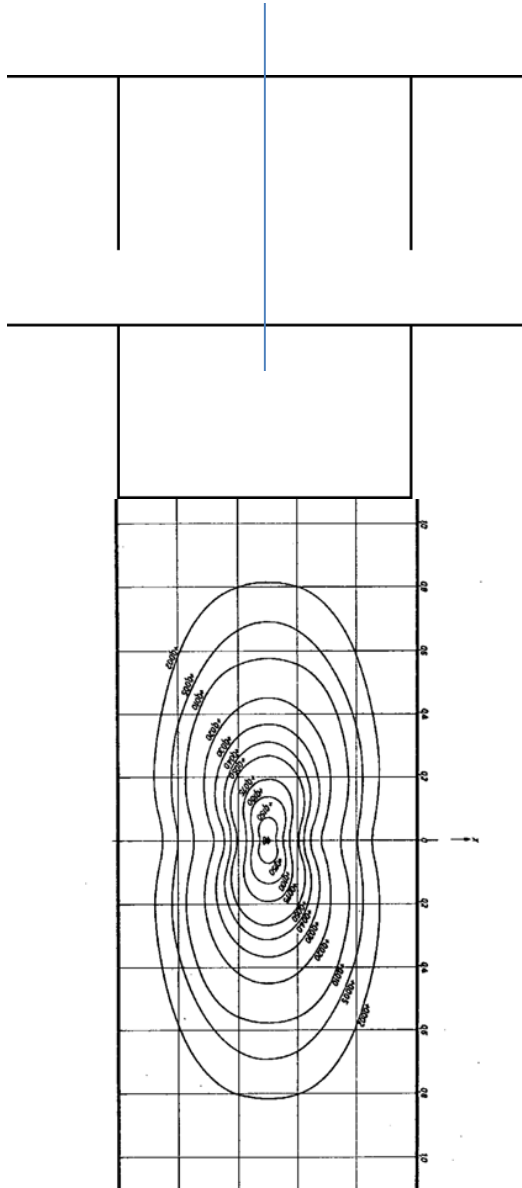
Kolovozna ploča kao element preseka

- Podužna i poprečna uloga:
 - Poprečno:
 - Kao ploča prenosi opterećenje od svoje težine i saobraćaja na rebra presjeka
 - Kao dio rama opire se uvrtnanju presjeka
 - Podužno:
 - Kao pritisnuti (ili zategnuti) pojas pri uzdužnom savijanju cijelog presjeka
 - Kao rebro pri savijanju oko vertikalne ose

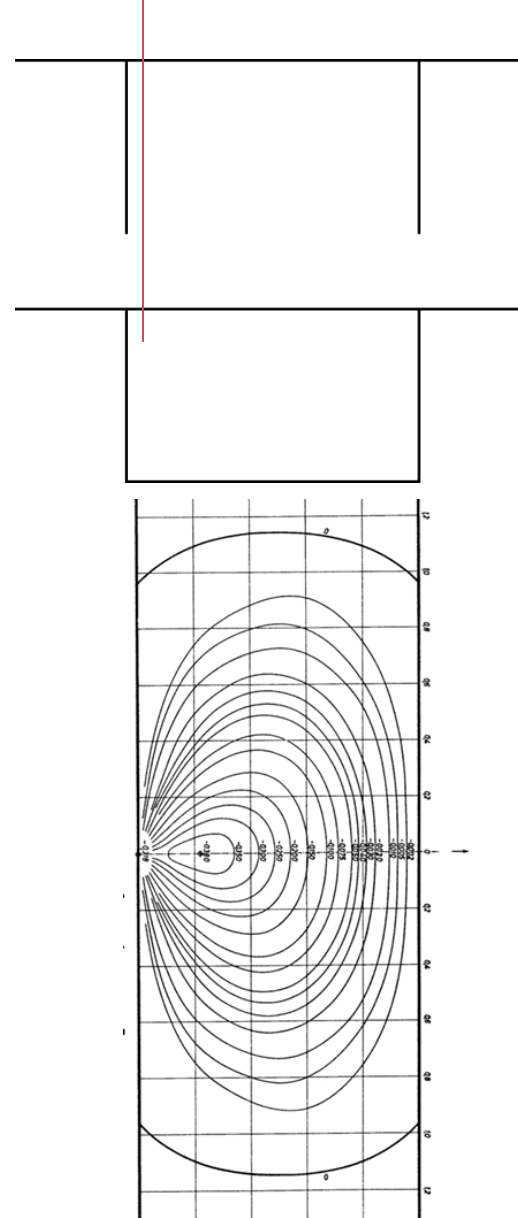
Za proračun je obično mjerodavna prva od navedenih uloga

Aproksimacija pločom uklještenom u rebra preseka

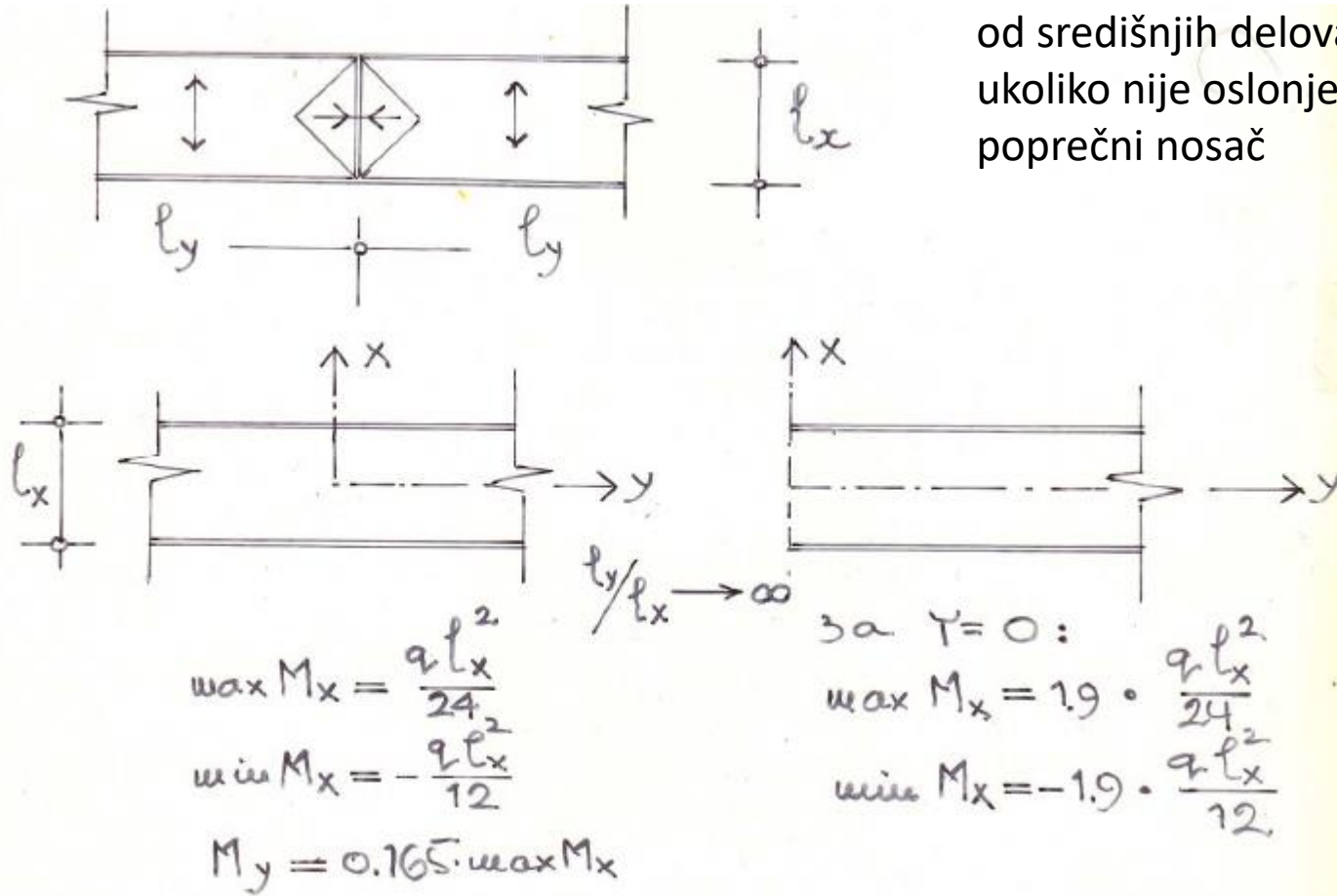
M_x – moment u sredini ploče



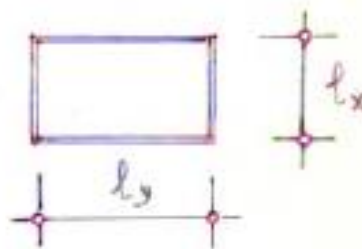
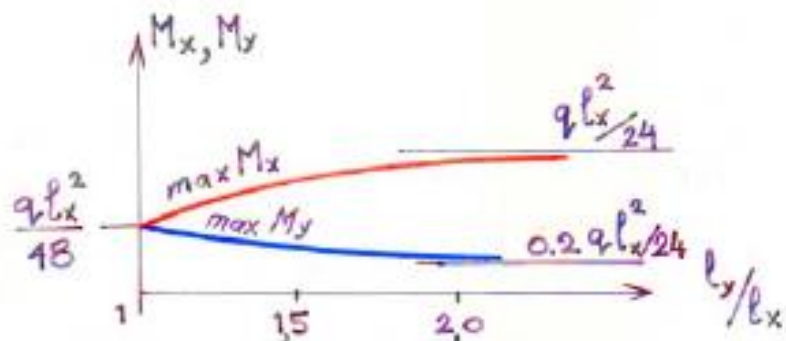
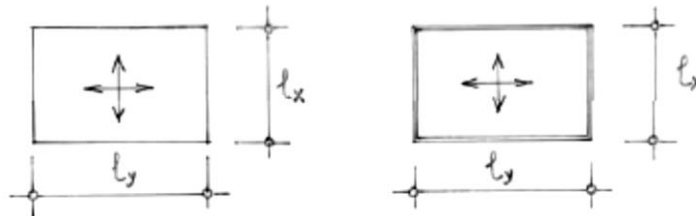
M_x – moment nad rebrom



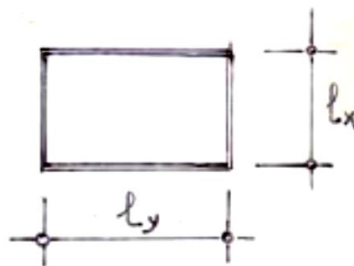
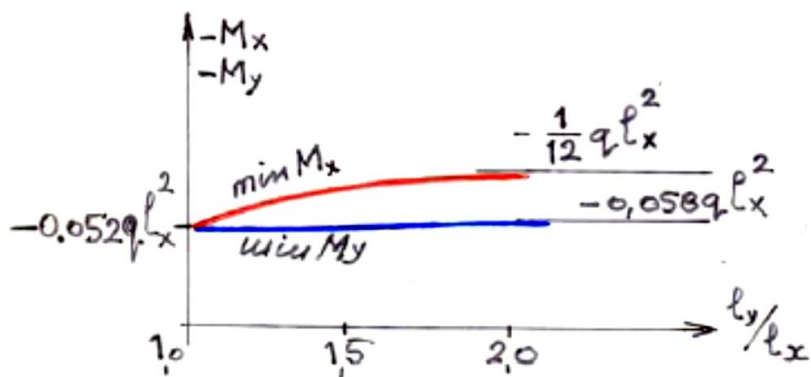
Slobodna ivica (kraj ploče) ima skoro dva puta veće uticaje (momente u podužnom pravcu) od središnjih delova ploče, ukoliko nije oslonjena na poprečni nosač



Ploče koje prenose opterećenja u dva pravca

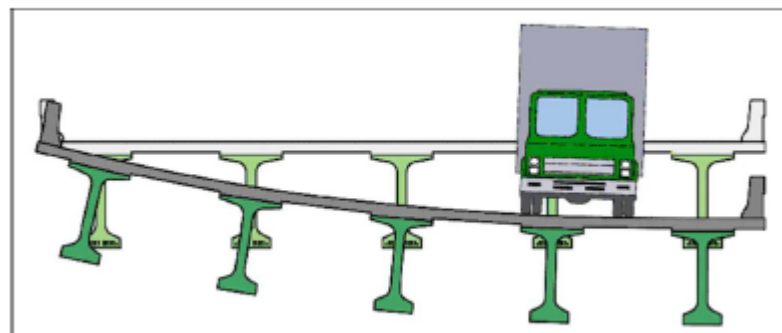
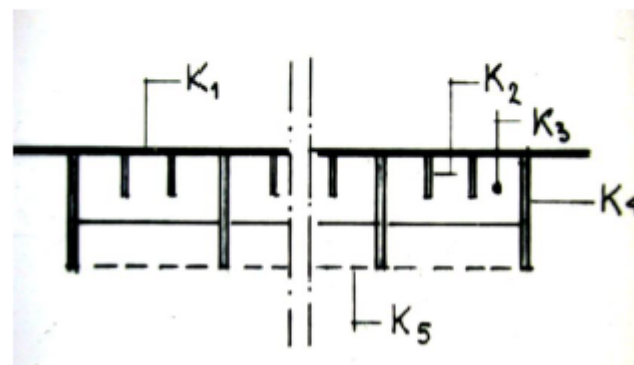


Danas se, usled izostanka poprečnih nosača, ovi sistemi retko rade za kolovozne ploče mostova



Uloga poprečnih nosača

- Prihvaćaju opterećenje s sekundarnih uzdužnih nosača K2 (ako ovi postoje - ekstremno arhaično rješenje u betonskim mostovima).
- Eventualno nose ploču u uzdužnom smjeru (kolovozna ploča u dva smera).
- Znatno komplikuju izvođenje
- Povezuju glavne nosače u sklopu poprečnog preseka
- Pomažu pri raspodjeli opterećenja na glavne nosače



Glavni nosač (rebro) kao element poprečnog preseka

– Podužno:

- Kao greda prima opterećenje od svoje težine i kolovozne ploče i prenosi na oslonce
- Kao deo rama opire se uvrtnju preseka

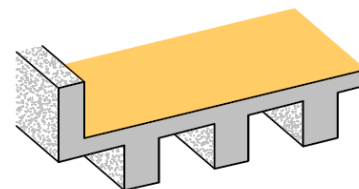
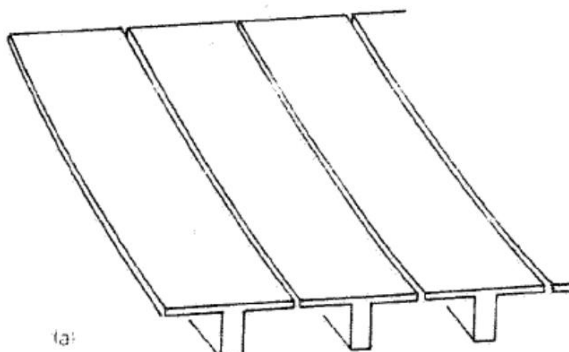
– Poprečno:

- Kao deo poprečnog rama za savijanje u poprečnom pravcu
- Kao flanša pri savijanju oko vertikalne ose

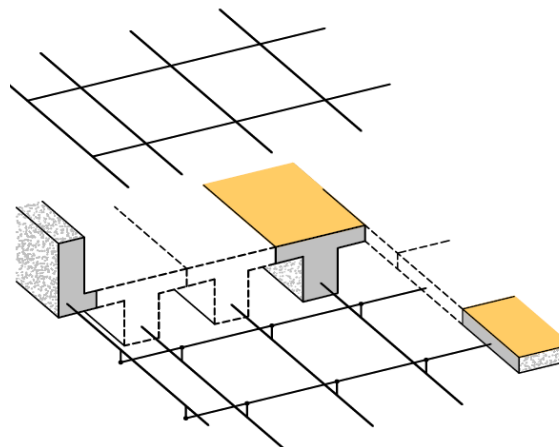
Za proračun je obično merodavna prva od navedenih uloga

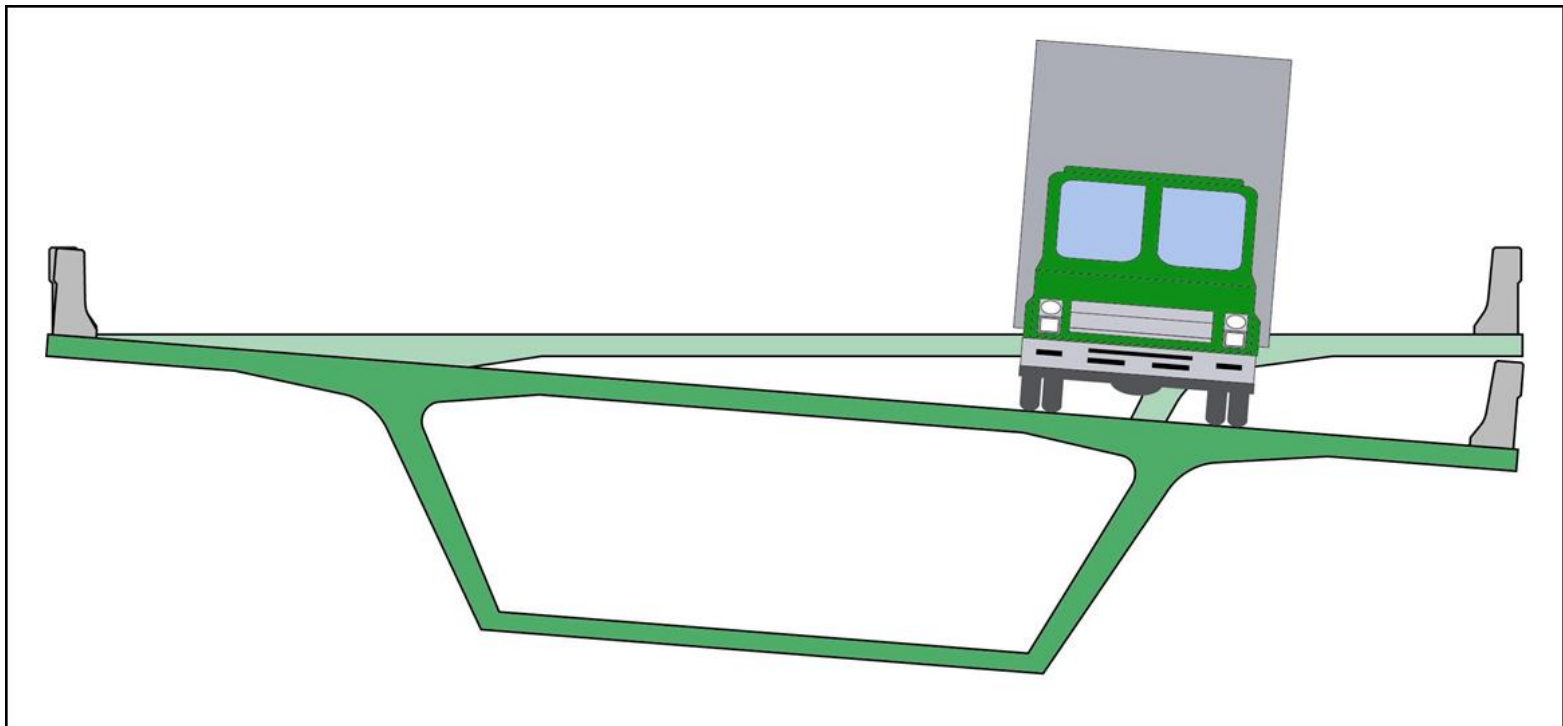
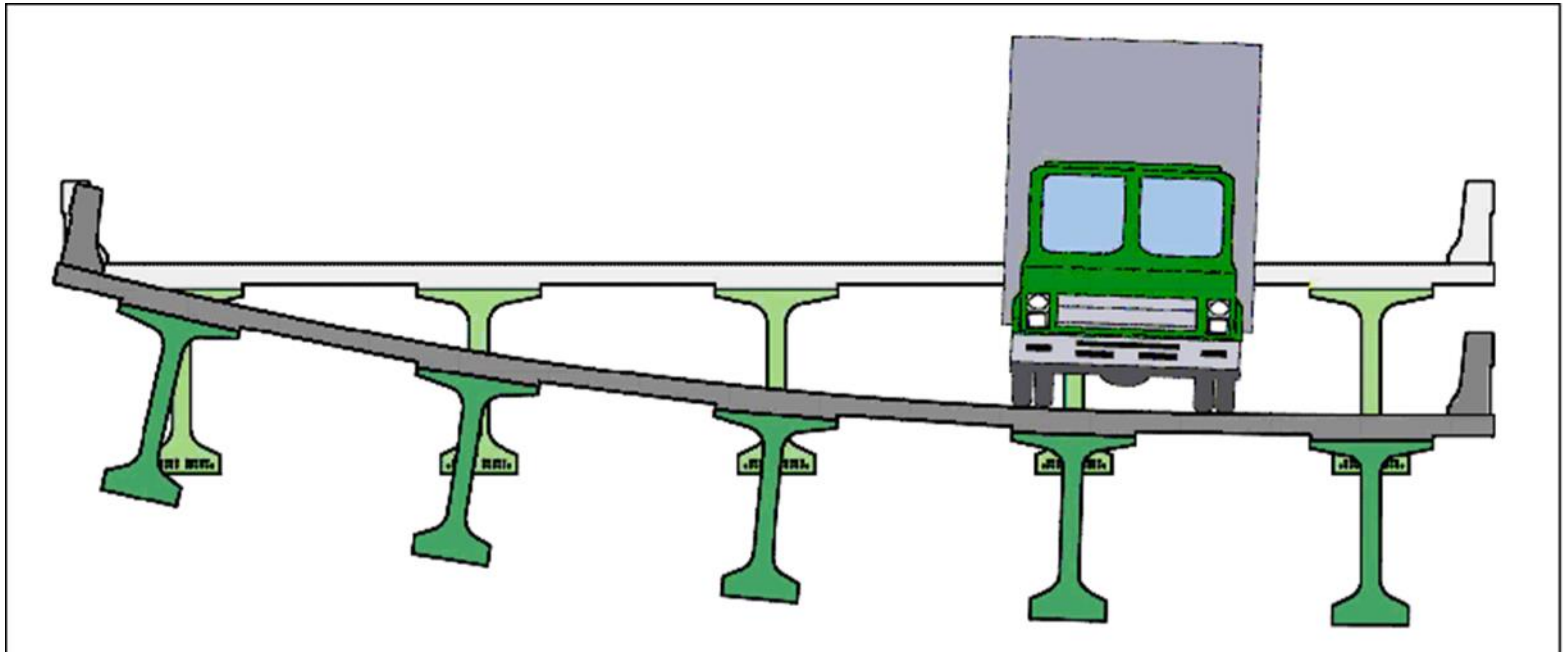
Proračun glavnih nosača u podužnom pravcu

- Poprečna raspodela opterećenja (gredni sistem)

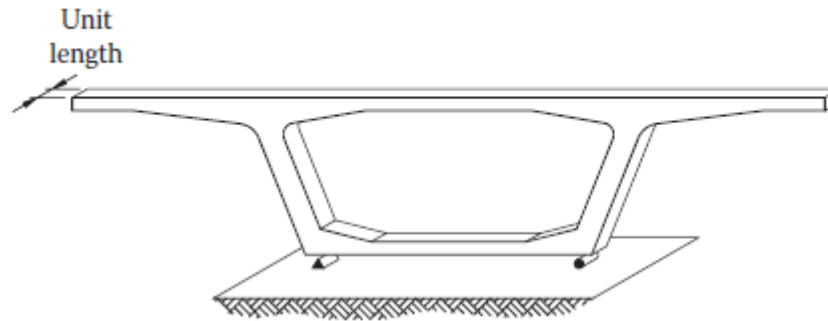


- Model roštilja



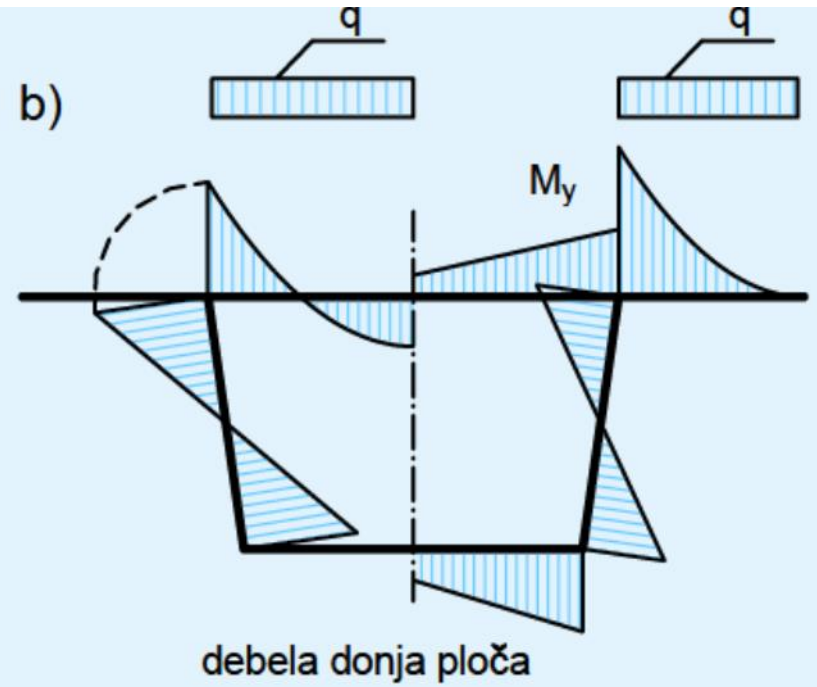
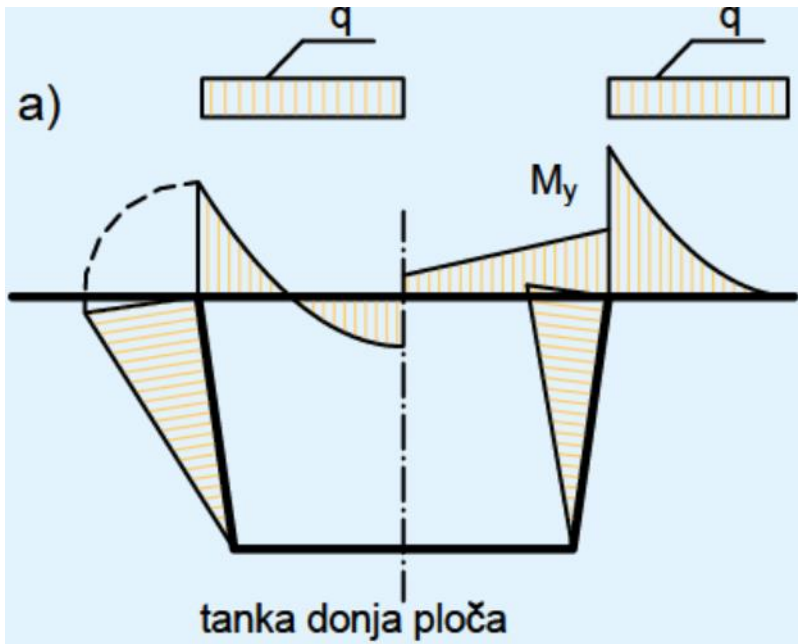


Sandučasti poprečni preseki – analiza u poprečnom pravcu

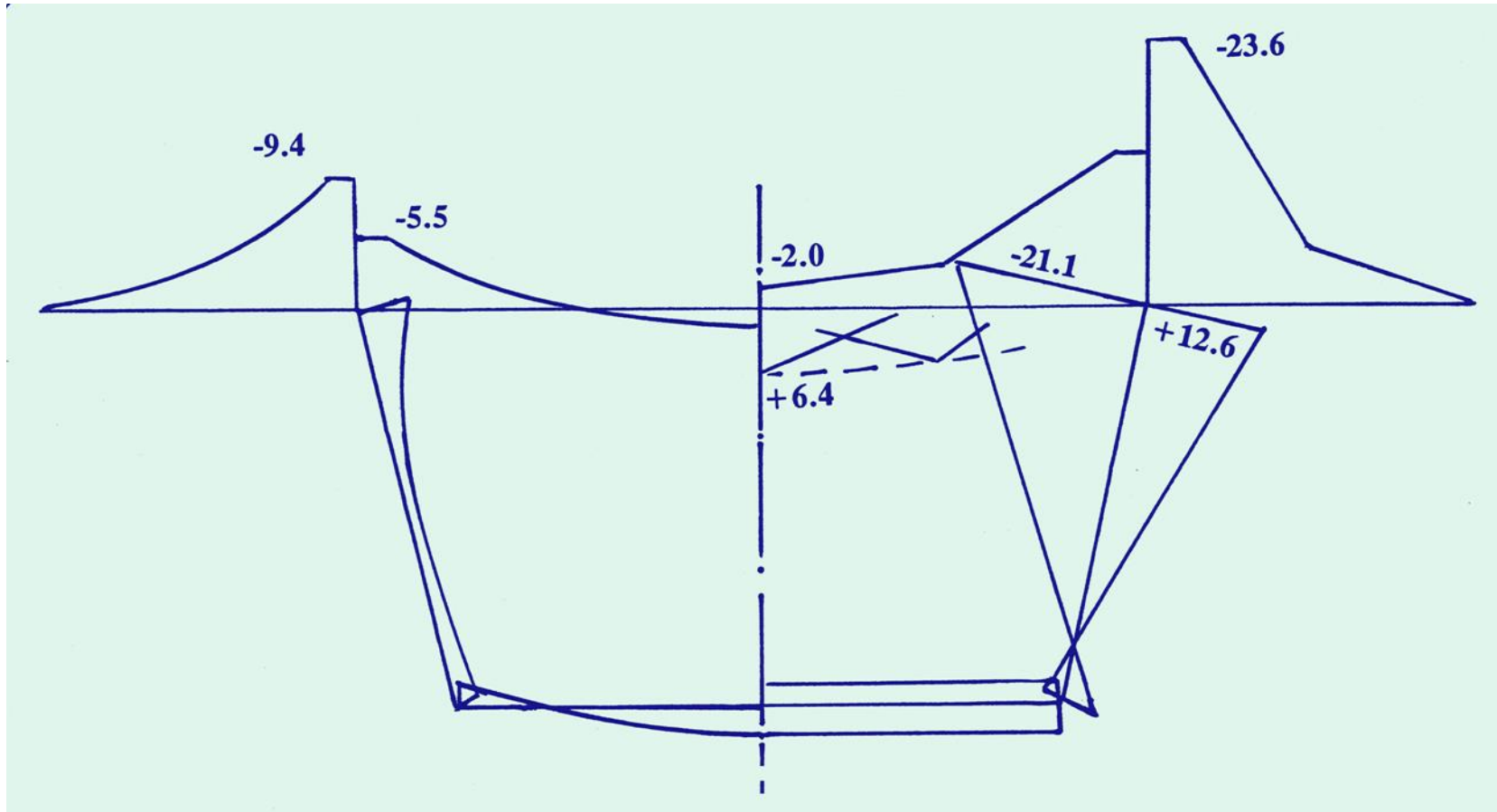


Umesto kompleksne analize uobičajena je praksa da se kao model koristi zatvoreni dvodimenzionalni ram (2D) jedinične dužine

Poprečno savijanje



Momenti u zatvorenom ramu



Od stalnog opterećenja

Anvelopa od pokretnog opterećenja