



Univerzitet u Beogradu – Građevinski fakultet
www.grf.bg.ac.rs

Studijski program: **Građevinarstvo**

Godina/Semestar: **III godina / V semestar**

Naziv predmeta (šifra): **Teorija betonskih konstrukcija 1
(b2k3b1)**

Nastavnik: **Ivan Ignjatović**

Naslov predavanja: **Ploče u jednom pravcu**

Datum : **7.11.2024. / 14.11.2024. / 21.11.2024.**

Beograd, 2020.

Sva autorska prava autora prezentacije i/ili video snimaka su zaštićena. Snimak ili prezentacija se mogu koristiti samo za nastavu na daljinu studenta Građevinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu u školskoj 2020/2021 i ne mogu se koristiti za druge svrhe bez pismene saglasnosti autora materijala.

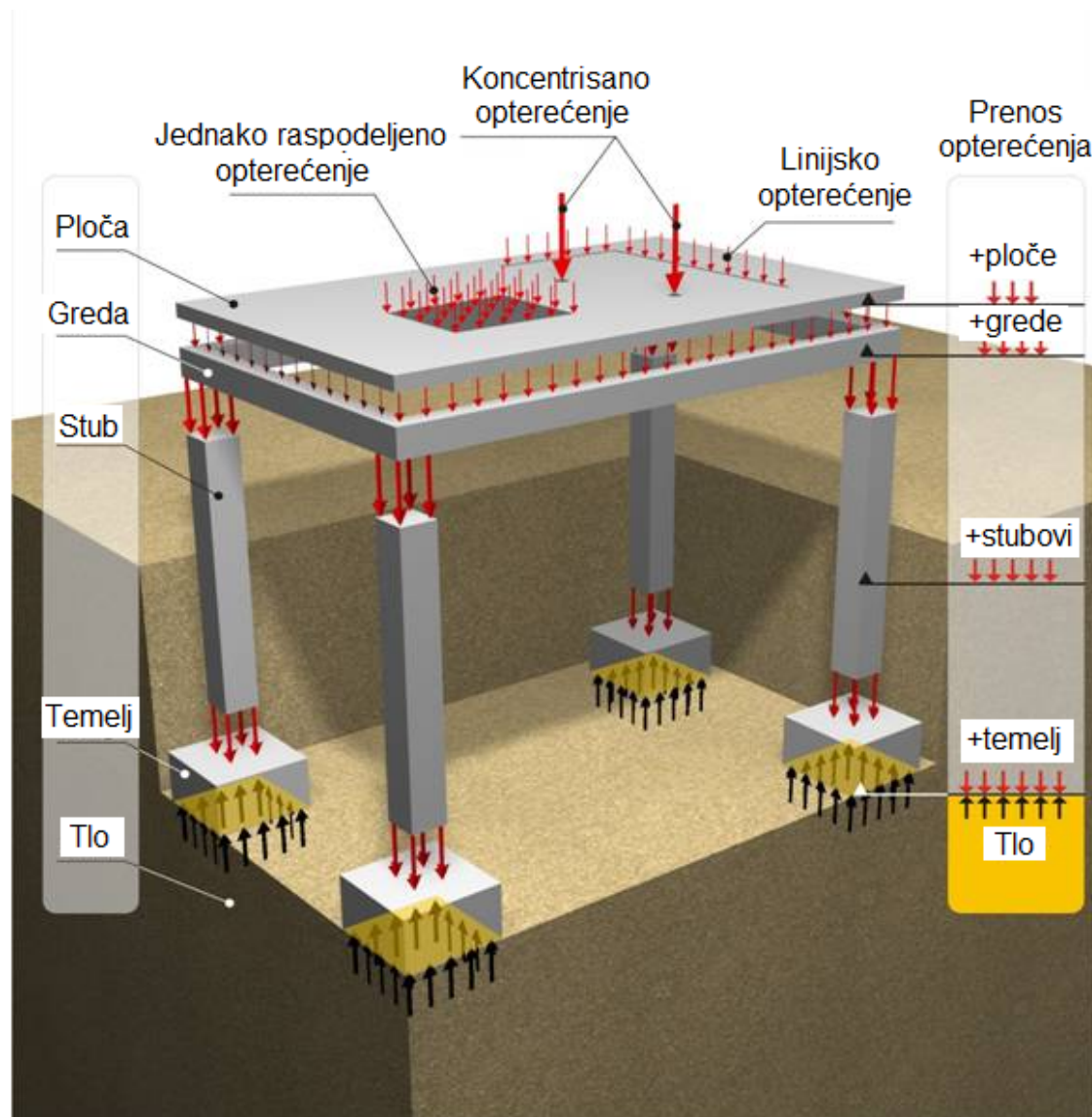
1. Elementi konstrukcije armiranobetonskih objekata
2. Monolitne međuspratne konstrukcije
 - 2.1. Ploče u jednom pravcu
 - 2.2. Krstasto armirane ploče
 - 2.3. Podvlake
3. Polumontažne međuspratne konstrukcije
 - 3.1. "TM" tavanice
 - 3.2. "KAT" tavanice
 - 3.3. Tavanice sistema "Avramenko"
 - 3.4. "OMNIA" tavanice
4. Montažne međuspratne konstrukcije
 - 4.1. Durisol ploče
 - 4.2. Armiranobetonske korube
 - 4.3. Ošupljene ploče

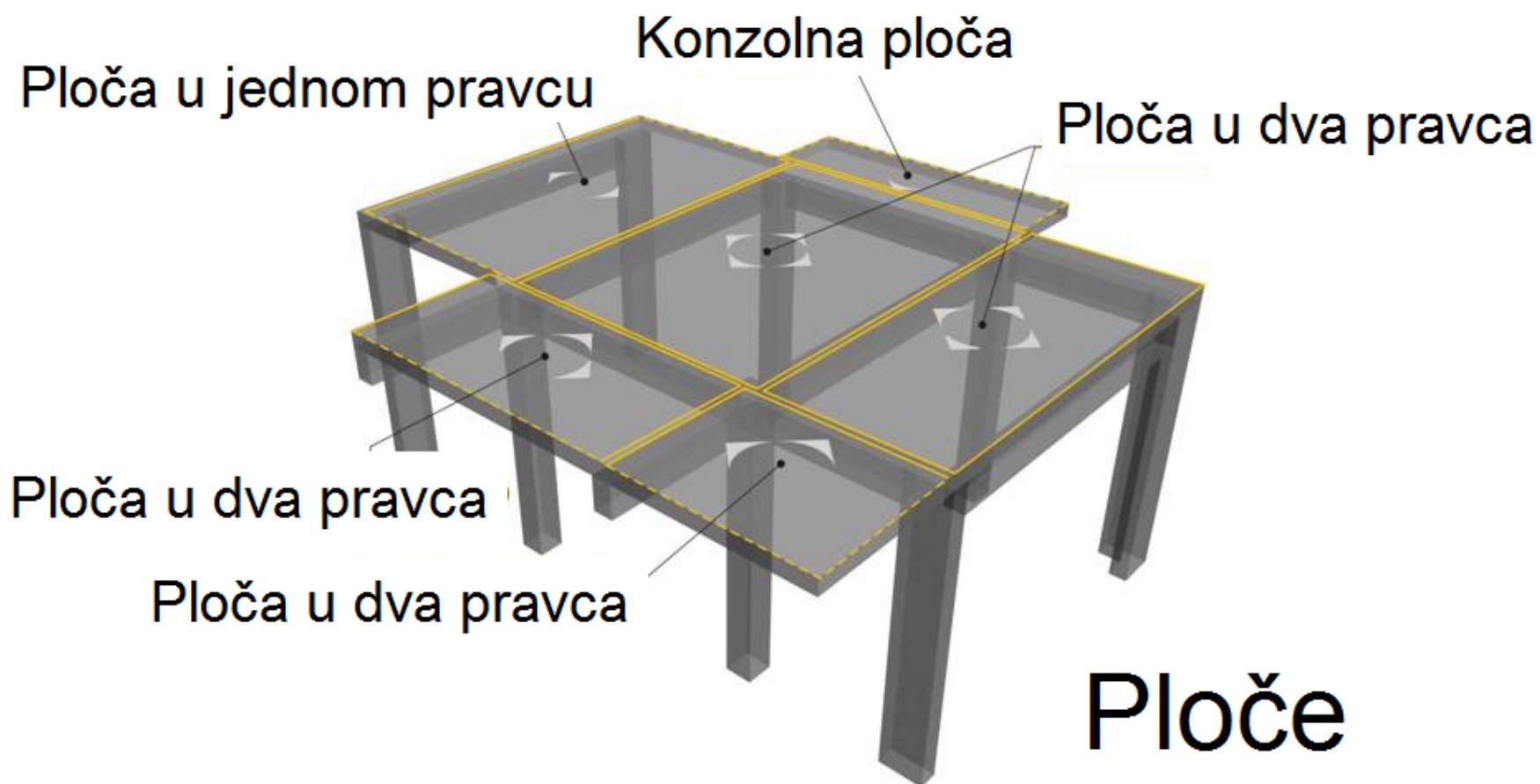
1. Elementi konstrukcije armiranobetonskih objekata

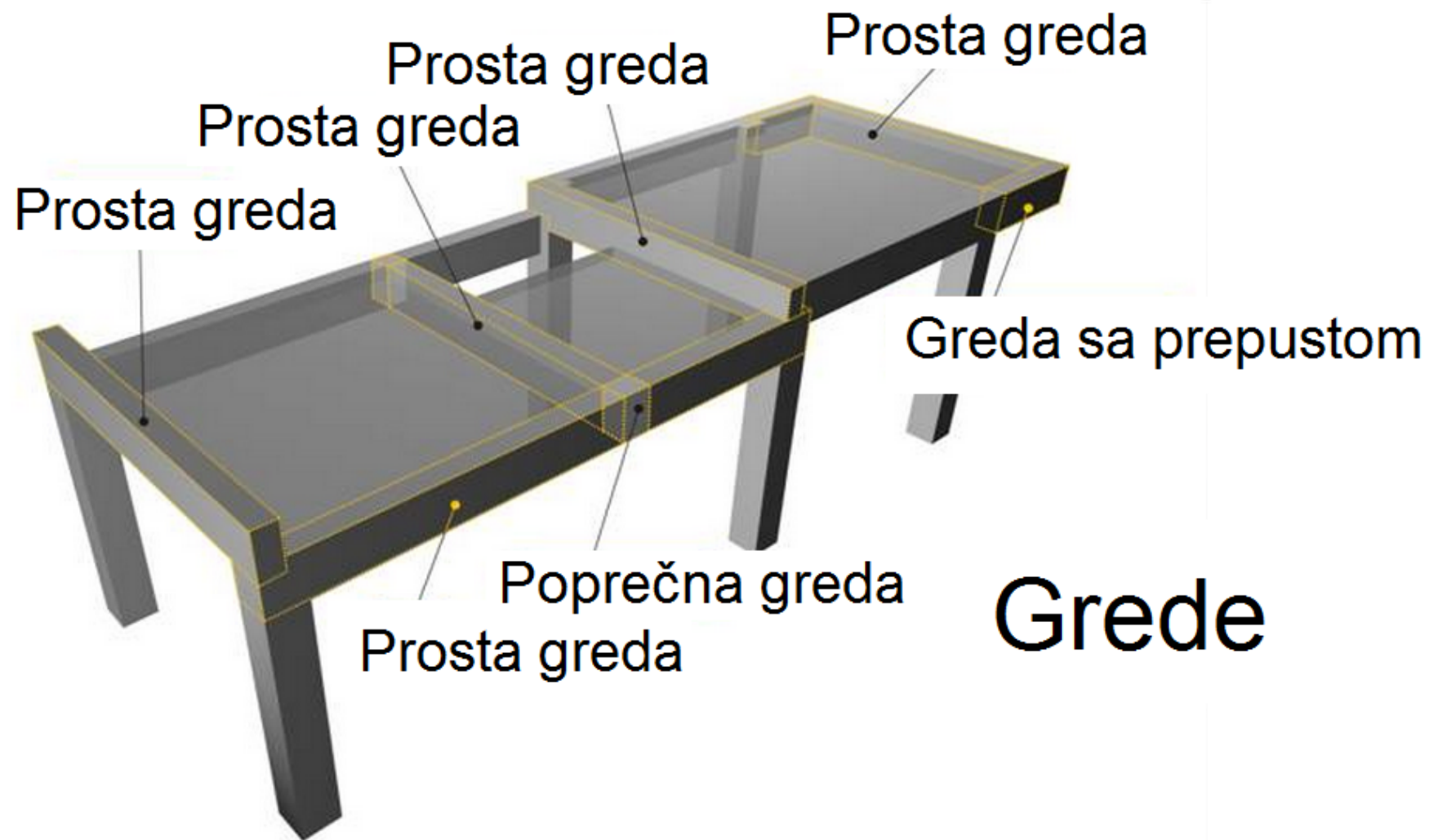
- Gotovo svaka konstrukcija od armiranog betona sastoji se od sledećih grupa pojedinačnih elemenata:
 - Temelja
 - Vertikalnih elemenata konstrukcije – stubovi, zidovi, jezgra
 - Međuspratnih konstrukcija, kao i krovne konstrukcije
 - Stepenišne konstrukcije

1. Elementi konstrukcije armiranobetonskih objekata

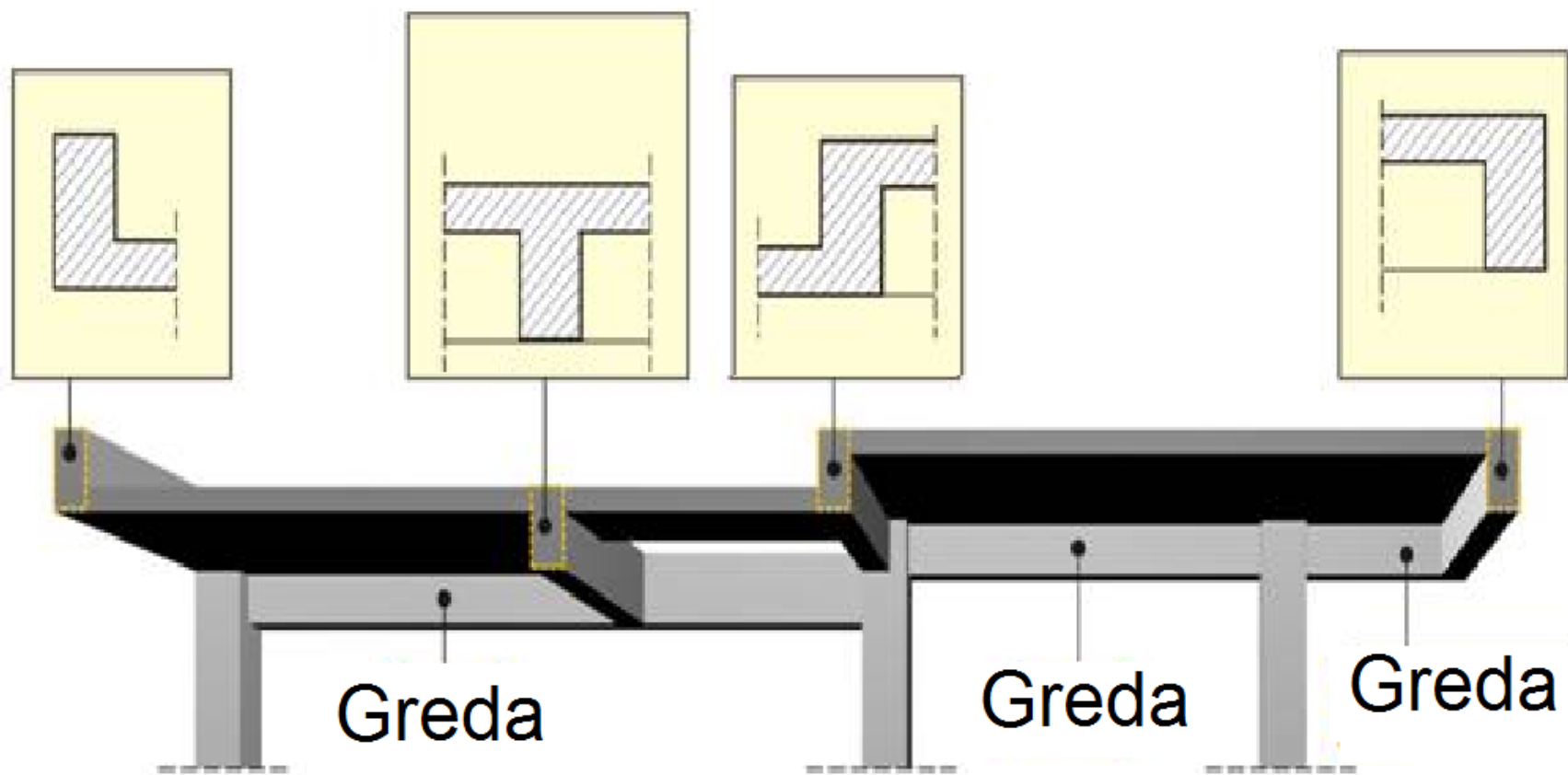
- Opterećenje se najvećim delom prenosi sa međuspratnih konstrukcija na vertikalne elemente do temelja, i zatim do tla





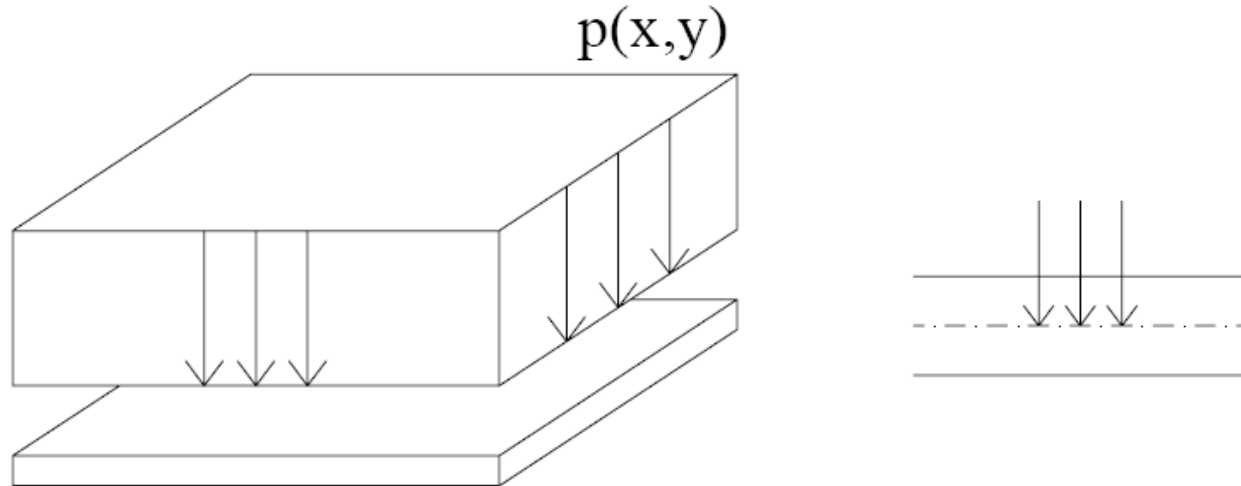


Grede



2. Međuspratne konstrukcije

- Noseći horizontalni elementi konstrukcije koji prenose celokupno opterećenje na jednoj etaži na vertikalne elemente
- Opterećenje može da deluje:
 1. Upravno na srednju ravan ploče i izaziva savijanje
 2. U ravni ploče (ravno stanje napona)



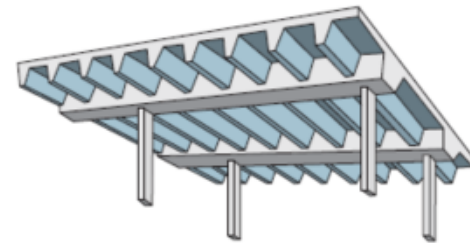
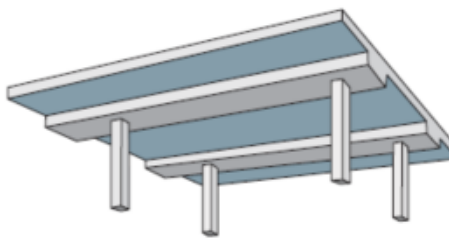
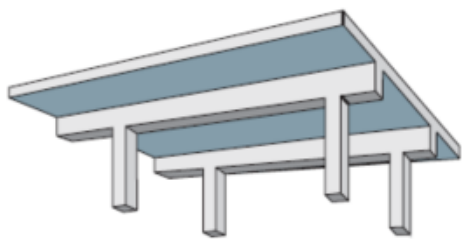
2. Međuspratne konstrukcije

- Noseći horizontalni elementi konstrukcije koji prenose celokupno opterećenje na jednoj etaži na vertikalne elemente
- Opterećenje može da deluje:
 1. Upravno na srednju ravan ploče i izaziva savijanje
 2. U ravni ploče (ravno stanje napona)



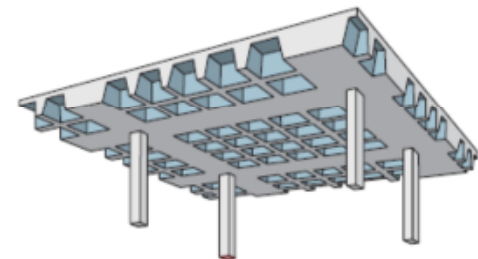
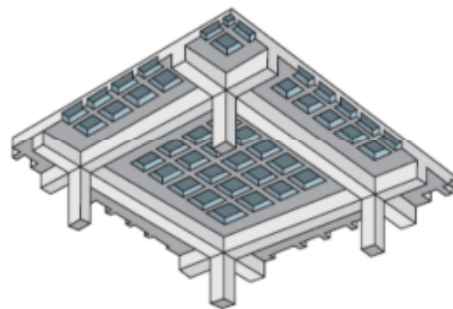
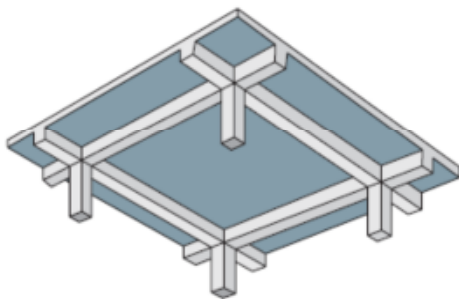
2. Međuspratne konstrukcije

- Prema načinu izvođenja mogu biti:
 - **Monolitne** – $(b, l_{\text{eff}}) > 5h$
 - Polumontažne
 - Montažne



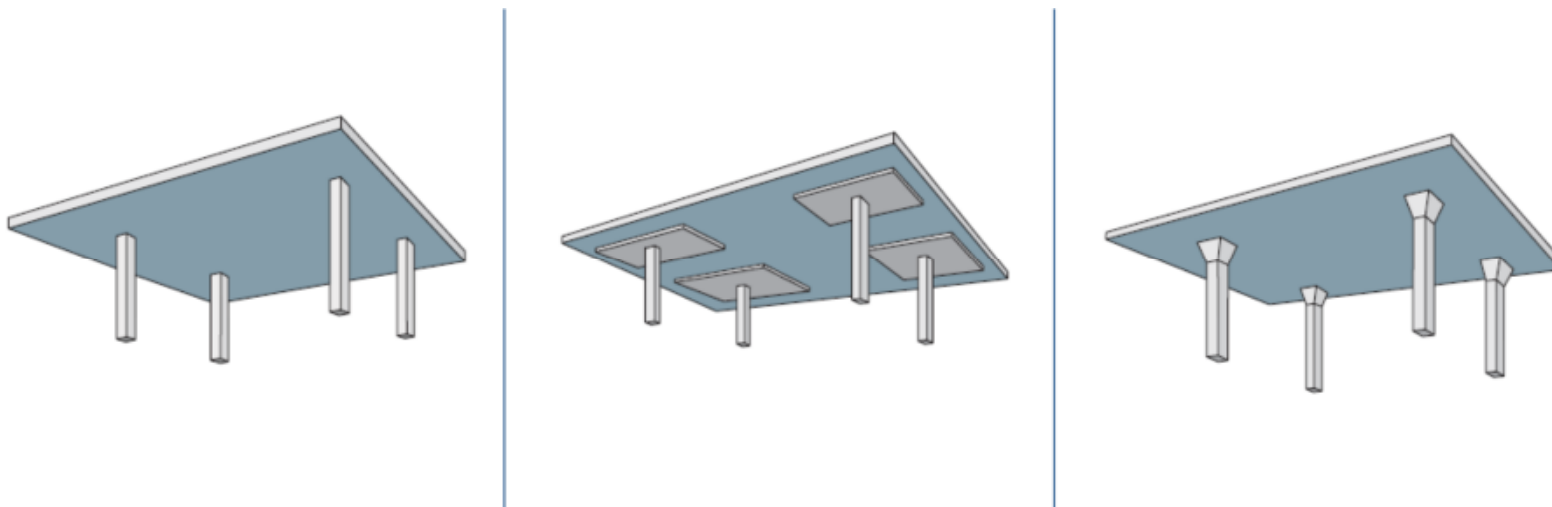
2. Međuspratne konstrukcije

- Prema načinu izvođenja mogu biti:
 - **Monolitne** – $(b, l_{\text{eff}}) > 5h$
 - Polumontažne
 - Montažne



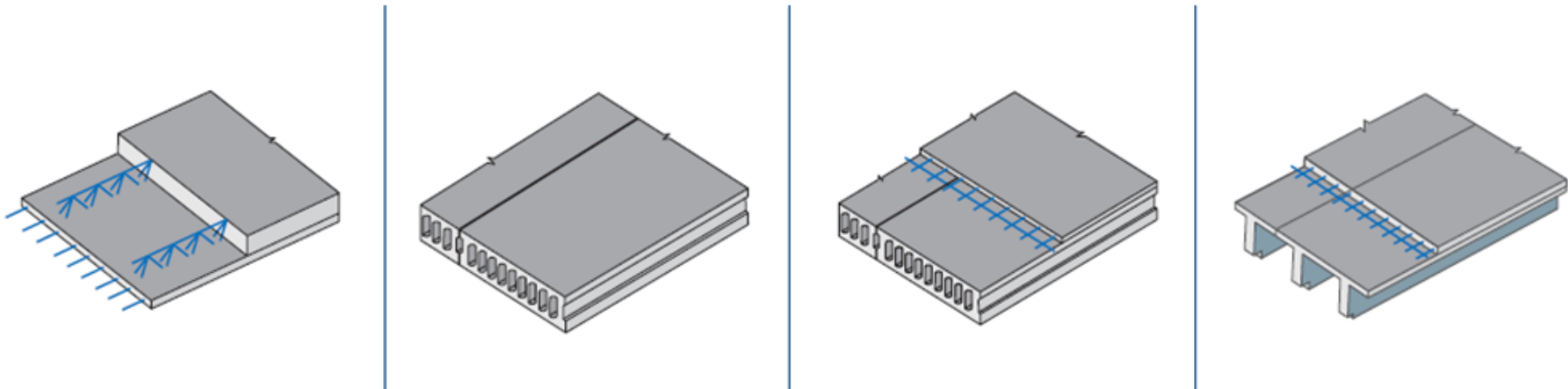
2. Međuspratne konstrukcije

- Prema načinu izvođenja mogu biti:
 - **Monolitne** – $(b, l_{\text{eff}}) > 5h$
 - Polumontažne
 - Montažne



2. Međuspratne konstrukcije

- Prema načinu izvođenja mogu biti:
 - Monolitne – $(b, l_{\text{eff}}) > 5h$
 - Polumontažne
 - Montažne



2.1. Ploče u jednom pravcu

- Prenose opterećenje samo u jednom pravcu – pravcu kraćeg raspona



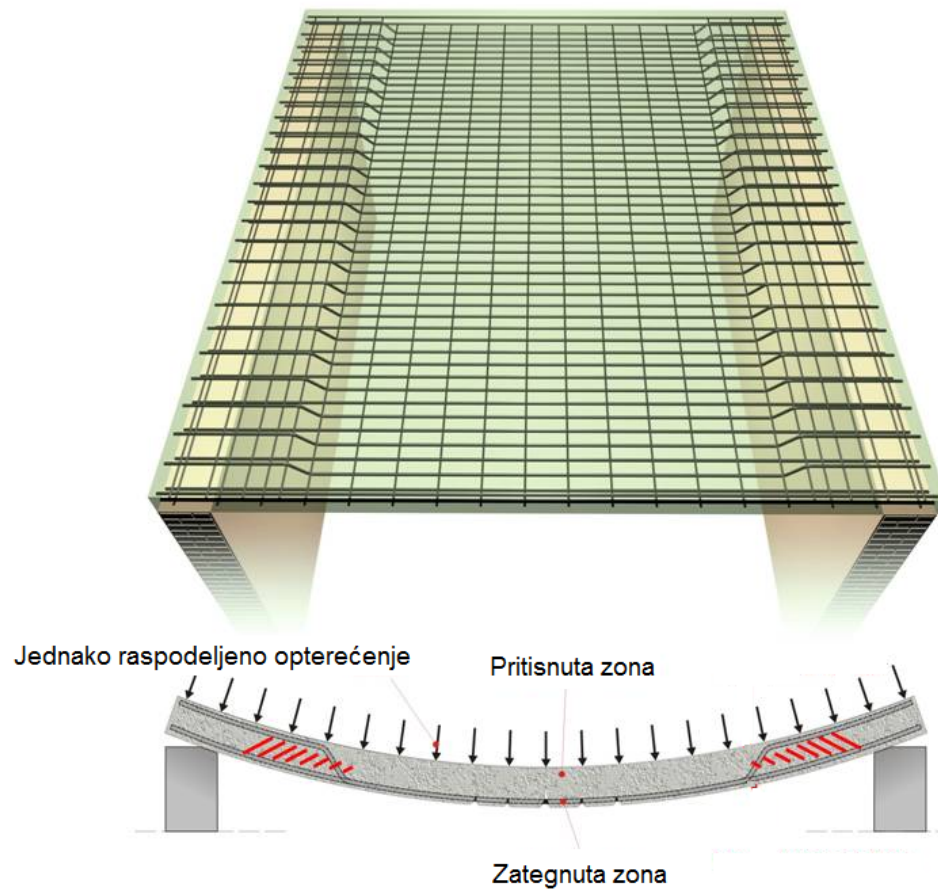
2.1. Ploče u jednom pravcu

- Prenose opterećenje samo u jednom pravcu – pravcu kraćeg raspona



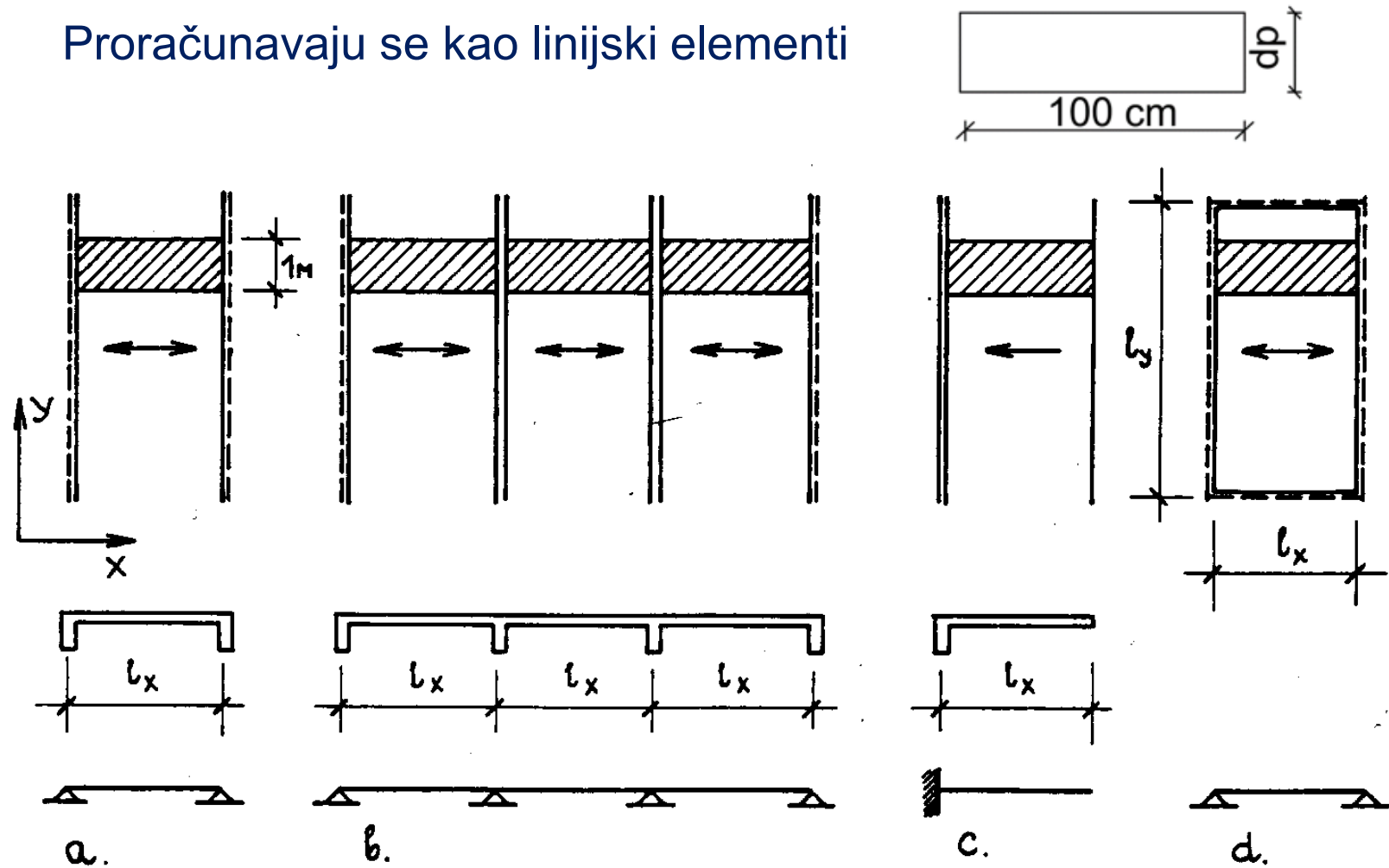
2.1. Ploče u jednom pravcu

- Prenose opterećenje samo u jednom pravcu – pravcu kraćeg raspona



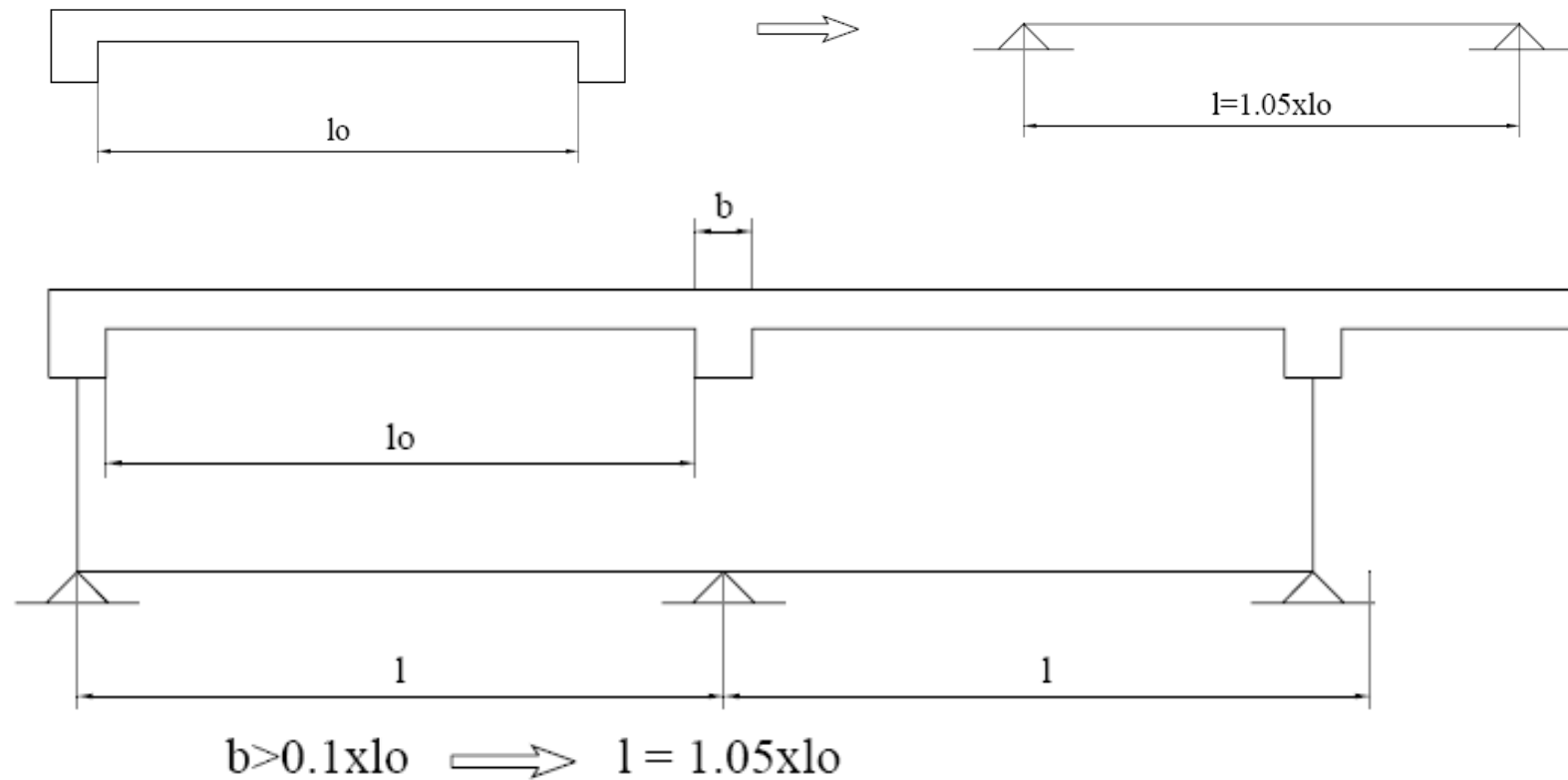
2.1. Ploče u jednom pravcu

- Proračunavaju se kao linijski elementi



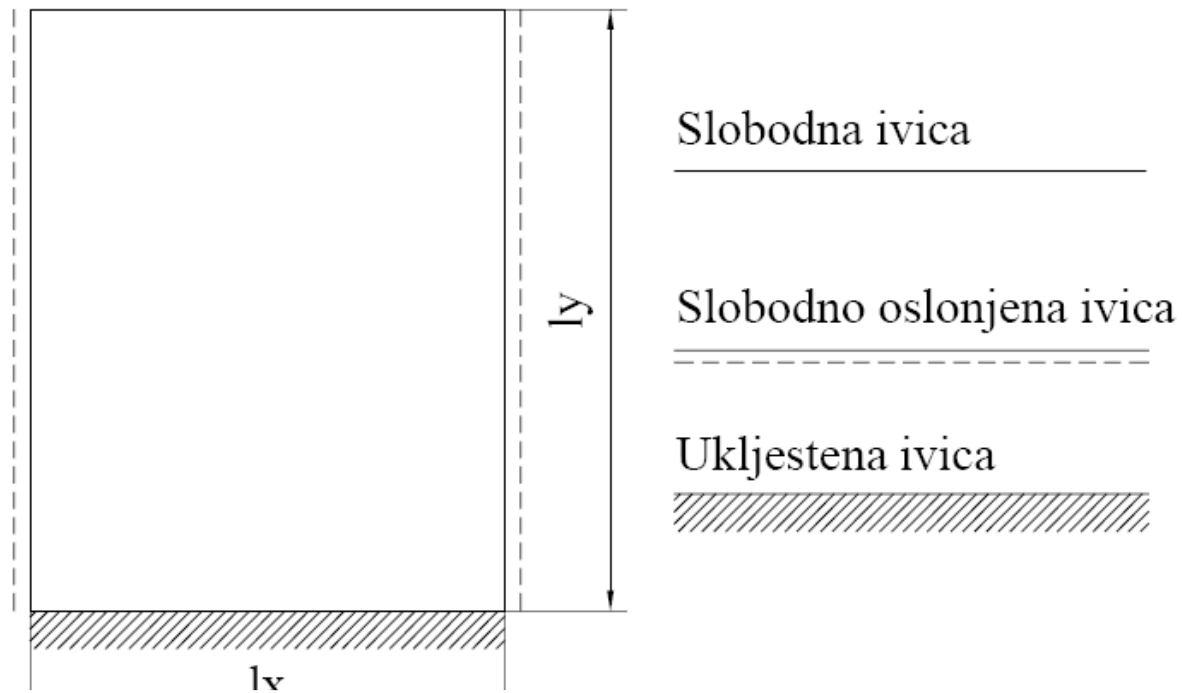
2.1. Ploče u jednom pravcu

- U statičkim proračunima predstavljaju se šematski linijama



2.1. Ploče u jednom pravcu

- U statičkim proračunima predstavljaju se šematski linijama



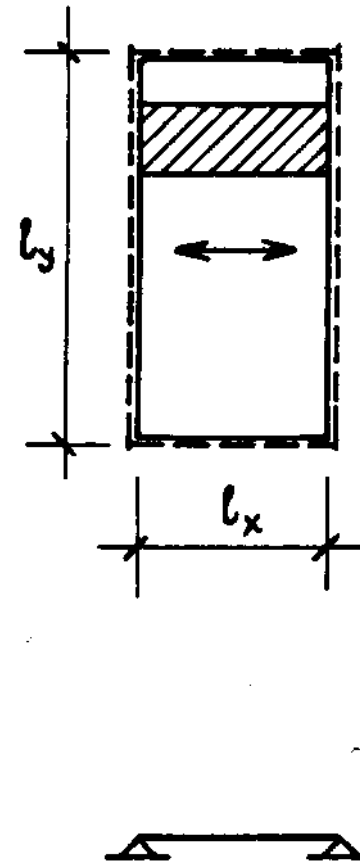
2.1. Ploče u jednom pravcu

$$l_y > 2l_x$$

Ploče oslonjene na četiri strane proračunavaju se kao ploče u jednom pravcu

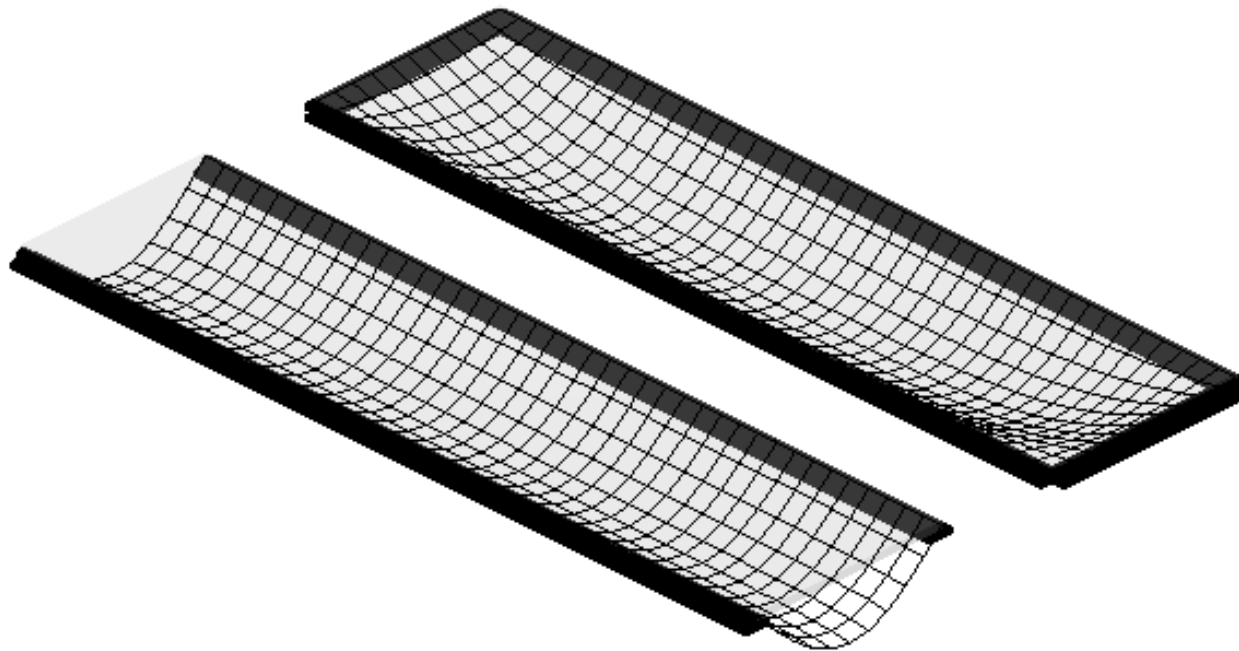
$$l_y \leq 2l_x$$

Ploče se proračunavaju kao da prenose opterećene u oba pravca (krstasto armirane ploče)



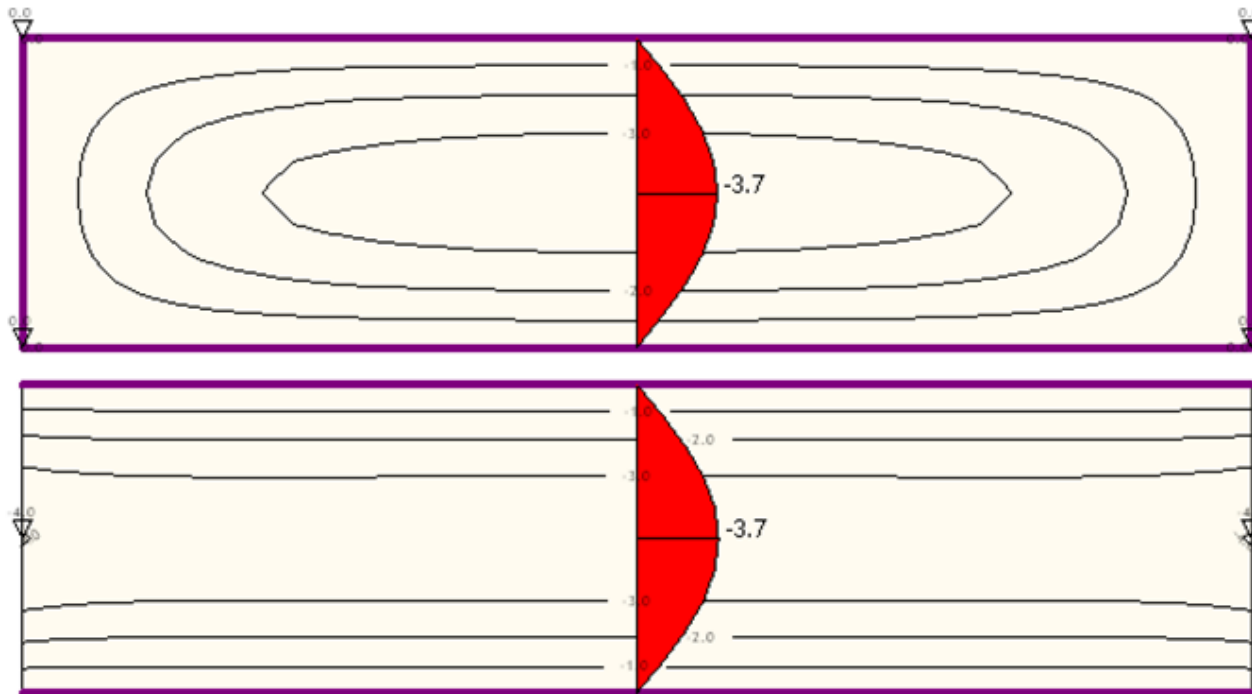
2.1. Ploče u jednom pravcu – Modeli za proračun

- Za jednako raspodeljeno opterećenje, proračun statičkih uticaja sprovodi se za traku širine 1m za odgovarajući linijski nosač raspona l_x
- Deformaciona površ je cilindričnog oblika



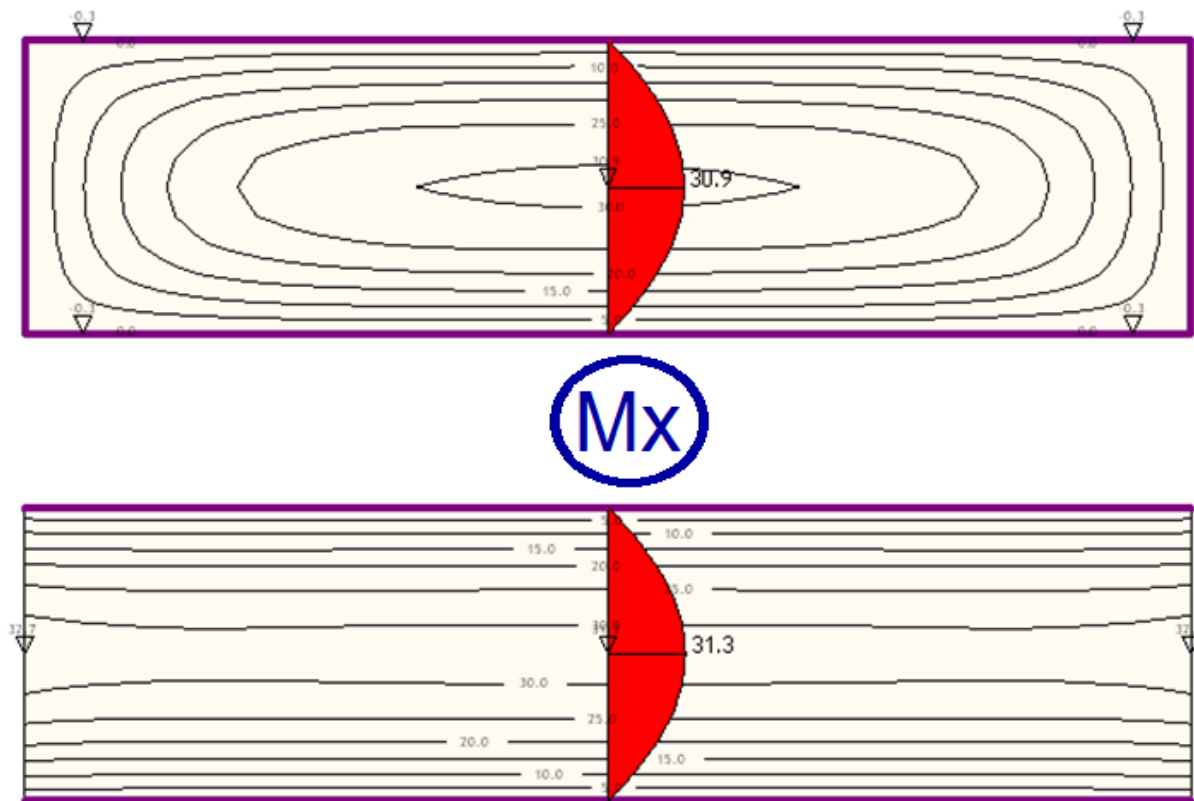
2.1. Ploče u jednom pravcu – Modeli za proračun

- Za jednako raspodeljeno opterećenje, proračun statičkih uticaja sprovodi se za traku širine 1m za odgovarajući linijski nosač raspona l_x
- Deformaciona površ je cilindričnog oblika



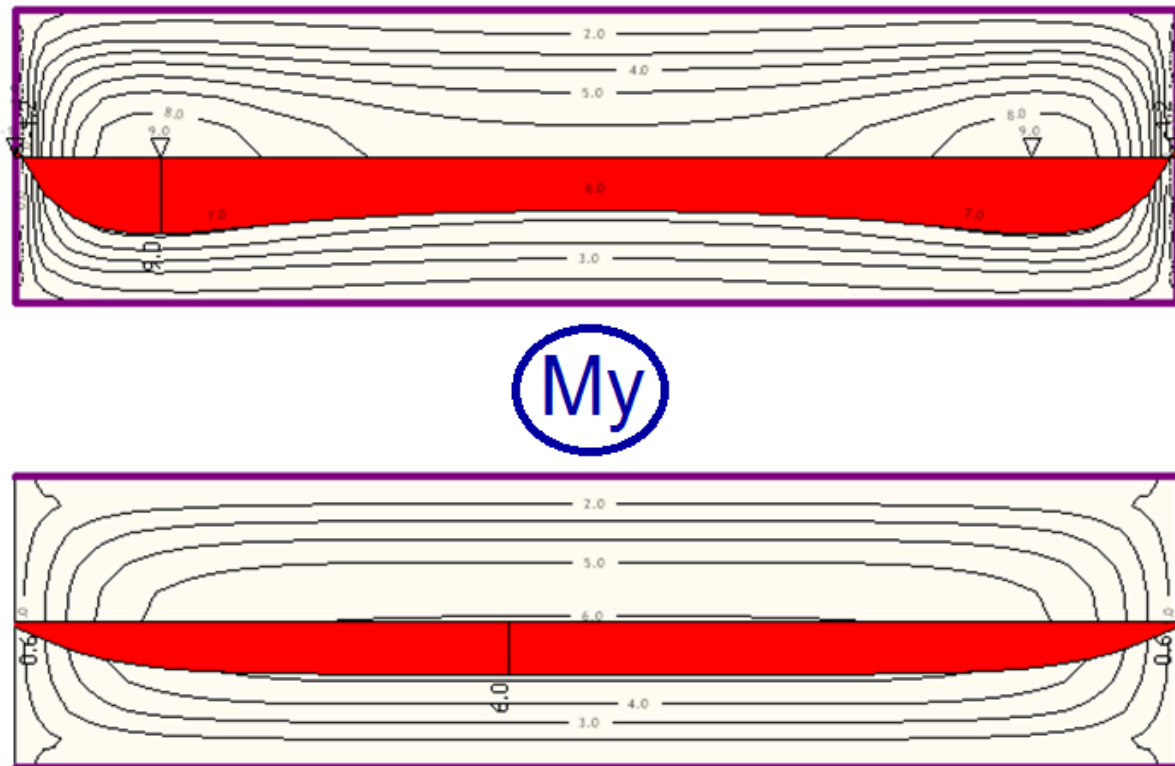
2.1. Ploče u jednom pravcu – Modeli za proračun

- U kraćem pravcu ploče javljaju se momenti M_x



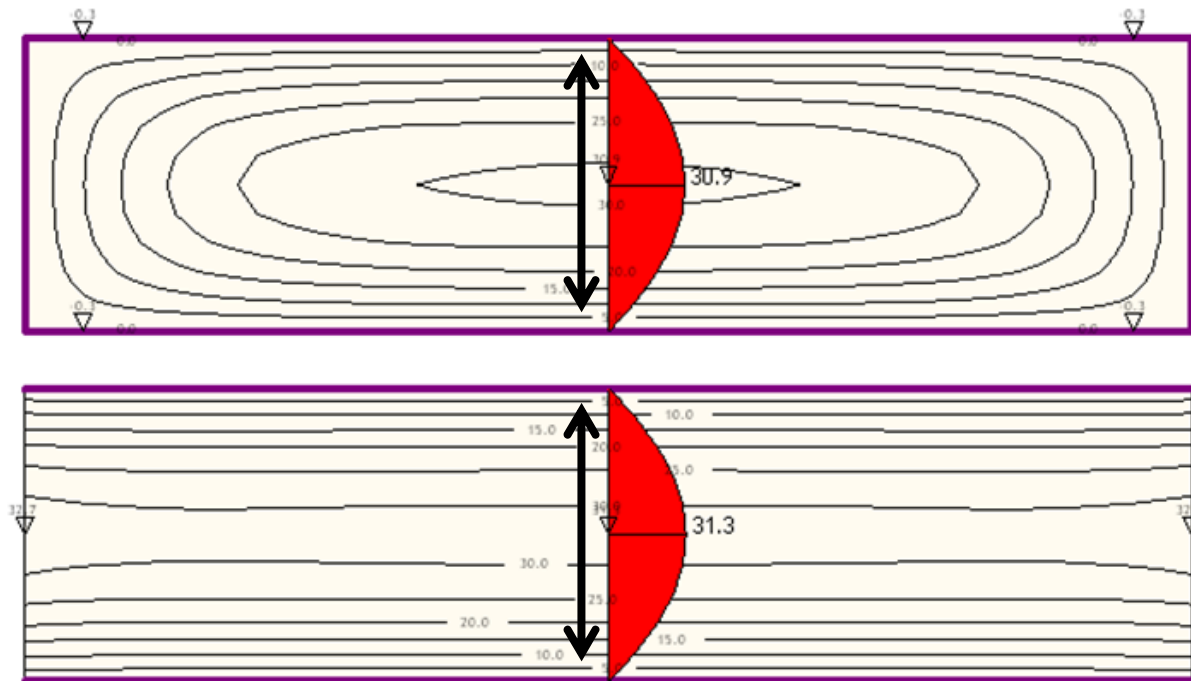
2.1. Ploče u jednom pravcu – Modeli za proračun

- Zbog sprečenih bočnih deformacija u y pravcu, javljaju se i momenti $M_y = \nu M_x$ ($\nu = 0,16 \div 0,20$, Poisson-ov koeficijent)



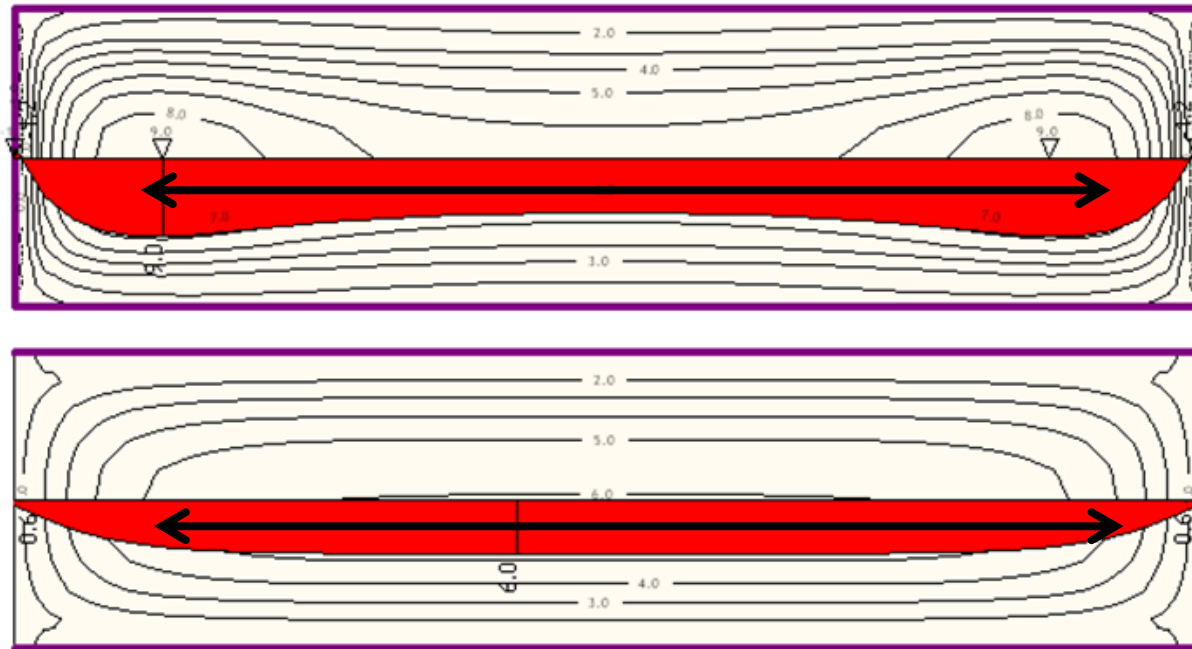
2.1. Ploče u jednom pravcu – Modeli za proračun

- U kraćem pravcu l_x postavlja se glavna armatura A_s sračunata iz momenta M_x sa većom statičkom visinom na rastojanju e



2.1. Ploče u jednom pravcu– Modeli za proračun

- U dužem pravcu l_y postavlja se poprečna armatura $A_{sp}=0.2A_s$ sračunata iz momenta M_y sa manjom statičkom visinom na rastojanju e_p

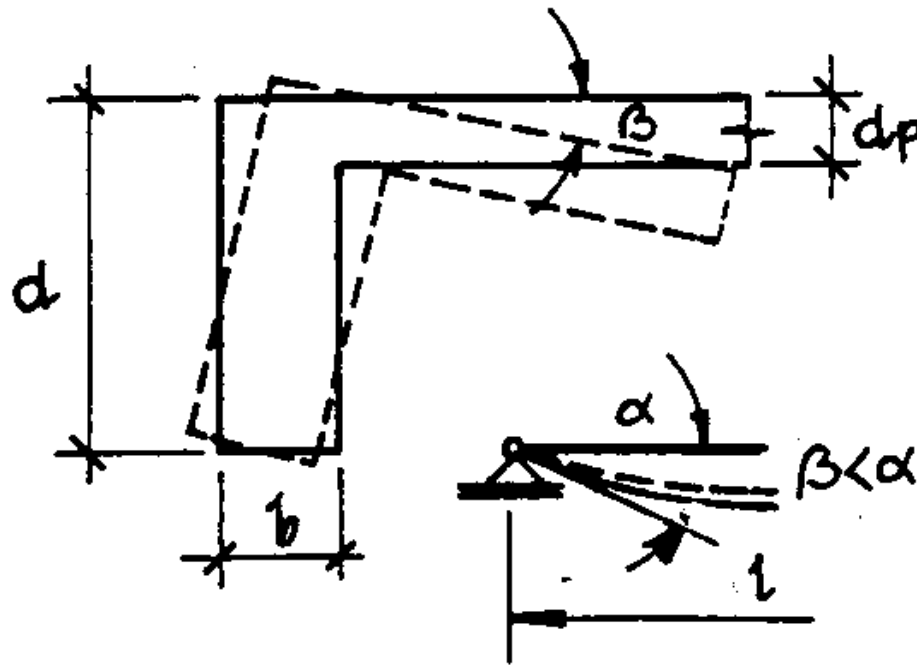


2.1. Ploče u jednom pravcu – PBAB 87

- Minimalna debljina ploče u jednom pravcu je **7cm**, izuzetno **5cm** za krovne ploče
- Minimalna debljina ploče preko koje se kreću vozila je **10cm**, a ako su u pitanju teretna vozila **12cm**
- Ako se ne vrši proračun i dokaz ugiba, najmanja debljina ploče se određuje iz uslova $h_{p,min} \geq l_o/35$, gde je l_o razmak između nultih tačaka momentnog dijagrama
- A šta na ovo kaže SRPS EN1992-1-1? Izrazi za $L/d=f(\rho, \rho', f_{ck})$ takvi da je ugib ploče manji od $L/500$!

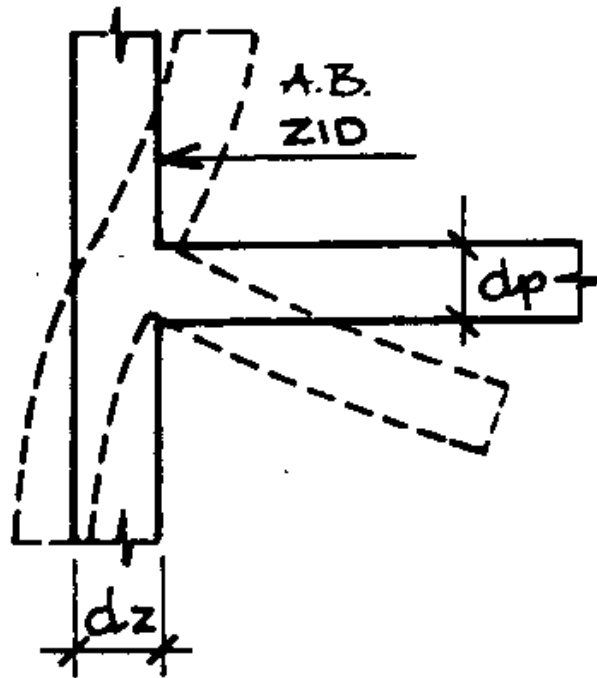
2.1. Ploče u jednom pravcu– Modeli za proračun

- Oslonci ploča u jednom pravcu mogu biti:
 - Armiranobetonske grede
 - Armiranobetonski zidovi
 - Zidovi od opeke



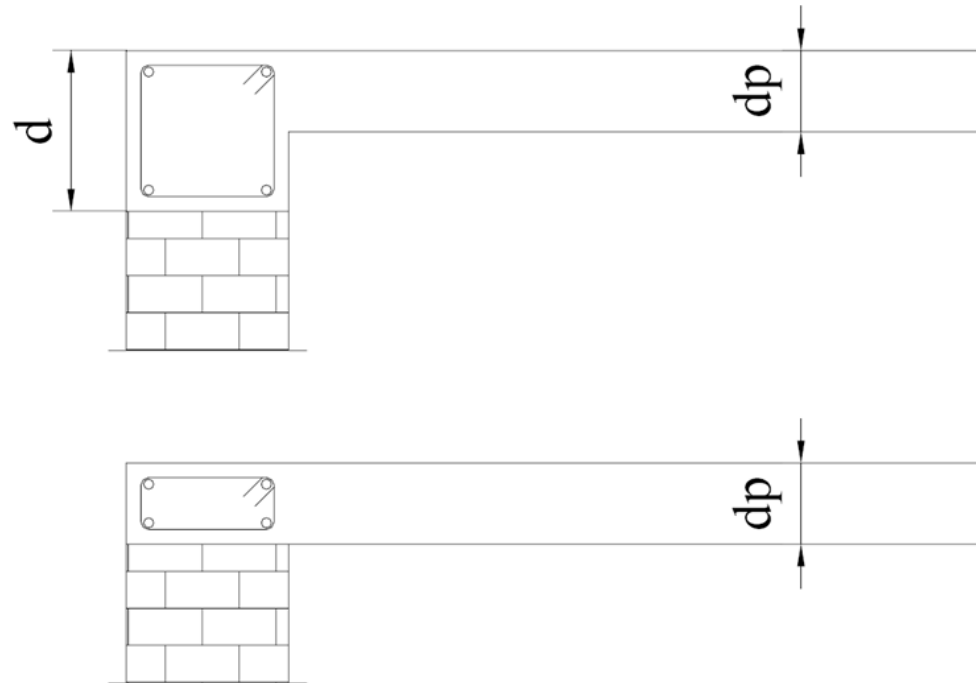
2.1. Ploče u jednom pravcu– Modeli za proračun

- Oslonci ploča u jednom pravcu mogu biti:
 - Armiranobetonske grede
 - Armiranobetonski zidovi
 - Zidovi od opeke



2.1. Ploče u jednom pravcu– Modeli za proračun

- Oslonci ploča u jednom pravcu mogu biti:
 - Armiranobetonske grede
 - Armiranobetonski zidovi
 - Zidovi od opeke



2.1. Ploče u jednom pravcu– Modeli za proračun

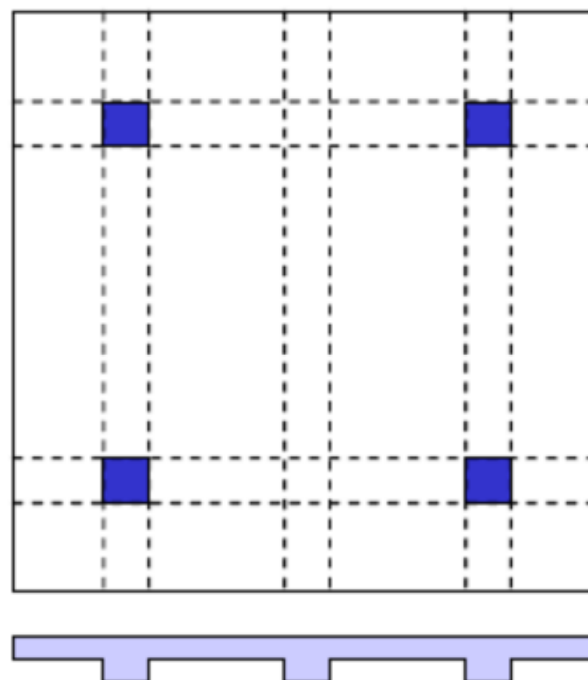
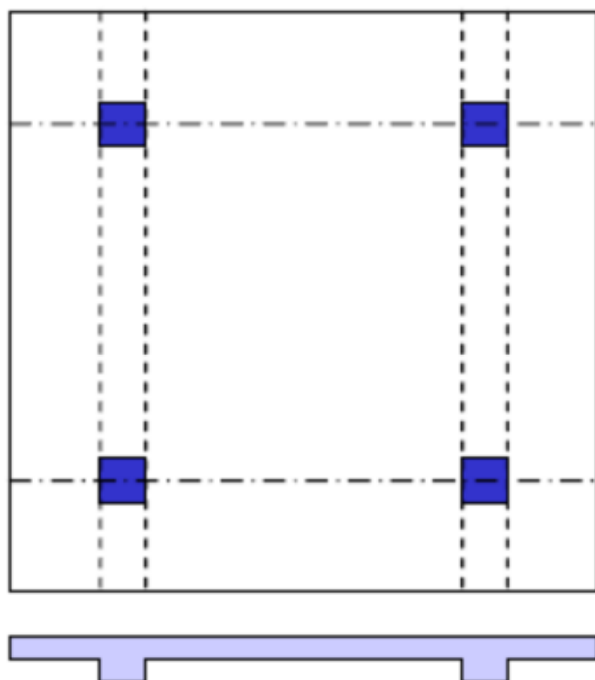
- Usled monolitne veze grede i ploče, greda se svojom torzionom krutošću suprotstavlja slobodnoj rotaciji ploče
- Sličan efekat je i u slučaju armiranobetonskog zida koji svojom krutošću na savijanje sprečava slobodnu rotaciju ploče
- U ploči se iz tih razloga javljaju negativni momenti savijanja u gornjoj zoni iznad oslonaca – **elastično uklještenje ploče**
- **Ovi negativni momenti se prihvataju armaturom koja mora da prihvati najmanje 25% od maksimalnog momenta u susednom rasponu**
- Ovako sračunata armatura treba da pokriva dužinu od najmanje 20% susednog raspona, mereno od ivice oslonca.

2.1. Ploče u jednom pravcu

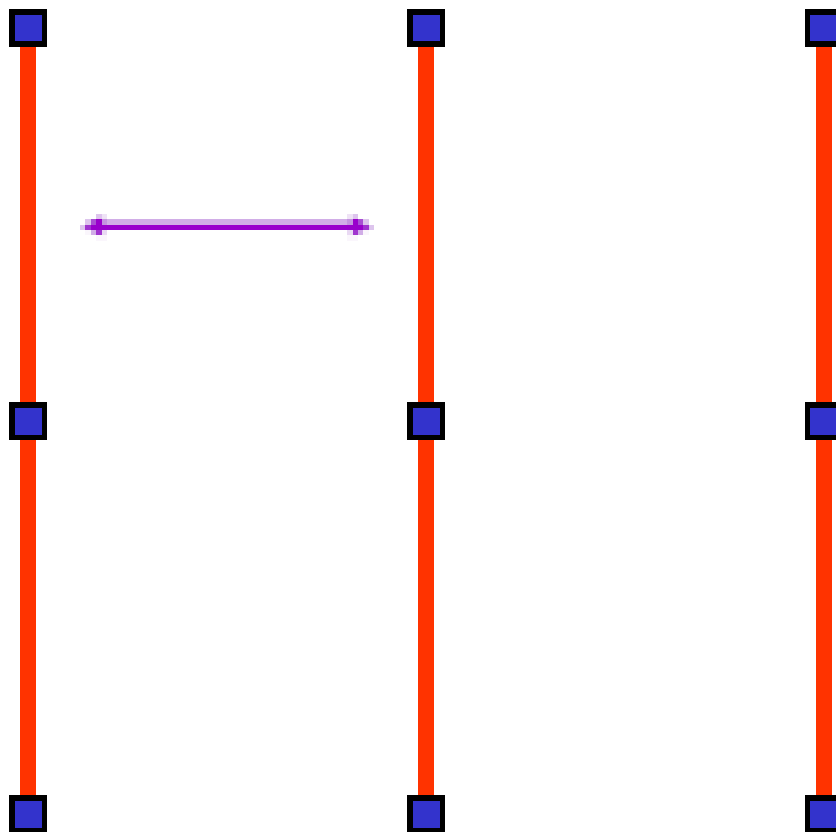
1. Prenos opterećenja
2. Nosivost na savijanje
3. Nosivost na smicanje
4. Kontrola ugiba
5. Detalji armiranja



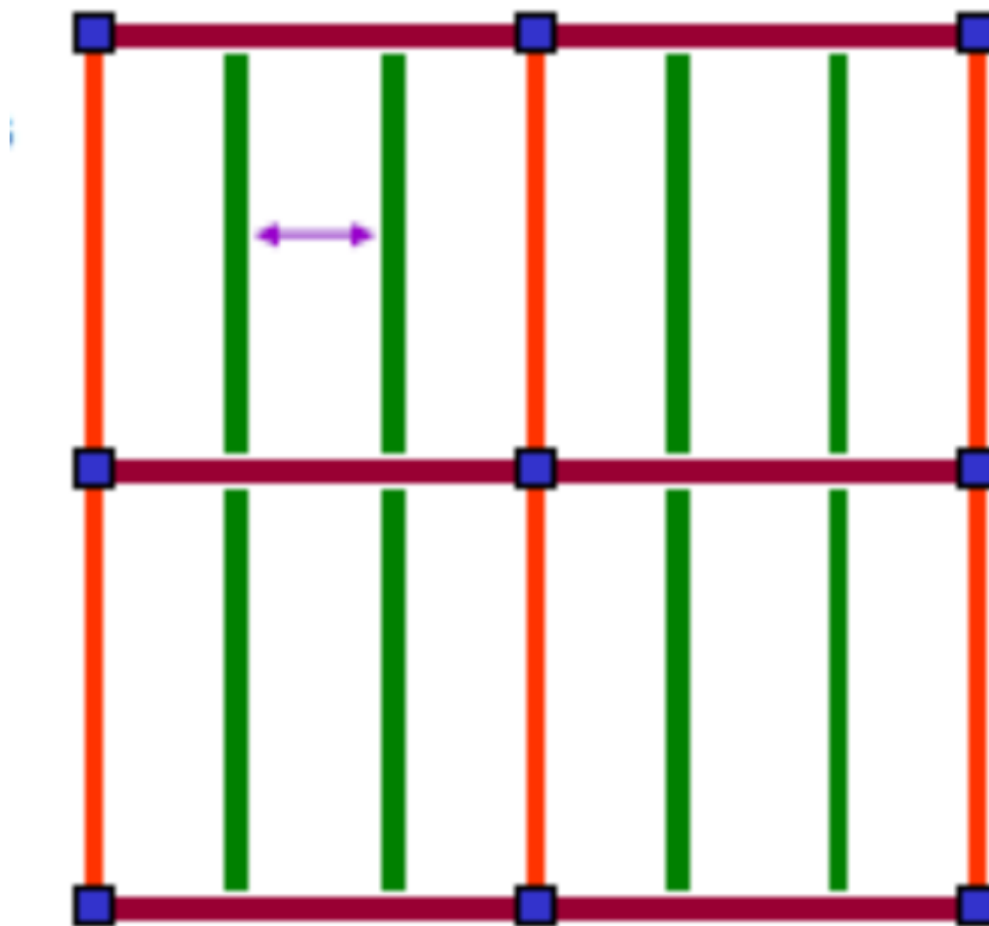
2.1. Ploče u jednom pravcu – Prenos opterećenja



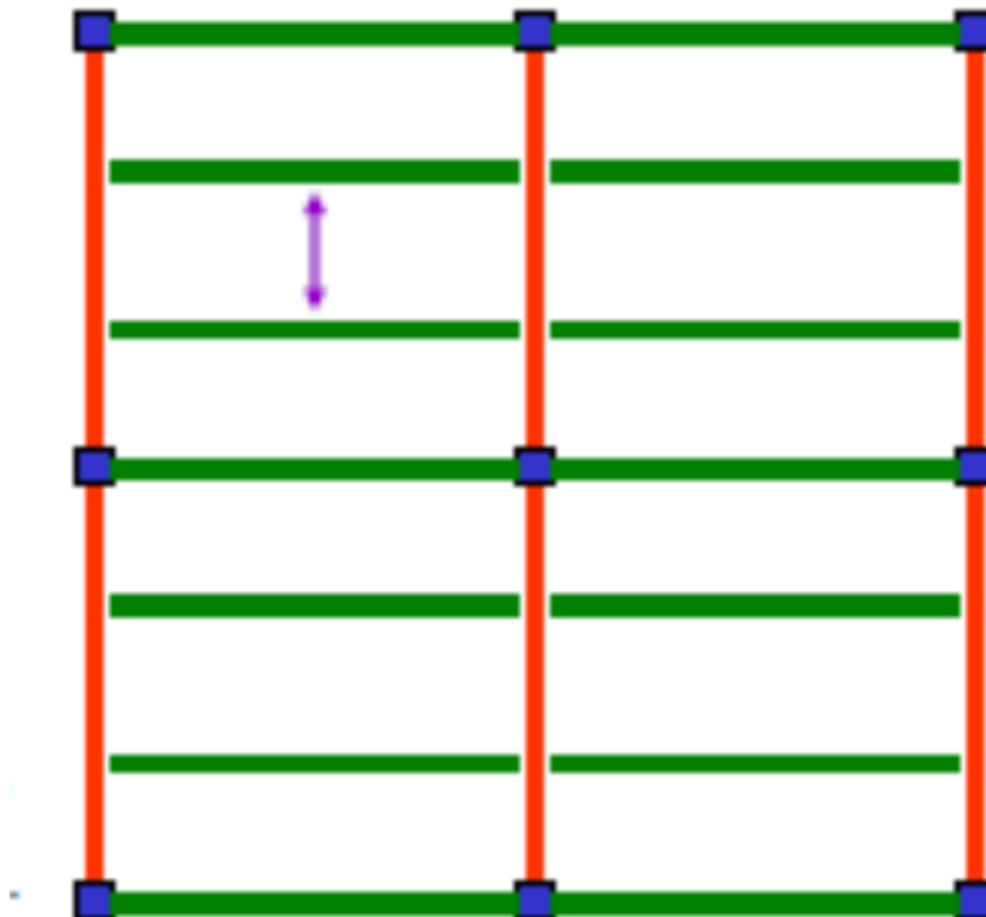
2.1. Ploče u jednom pravcu – Prenos opterećenja



2.1. Ploče u jednom pravcu – Prenos opterećenja

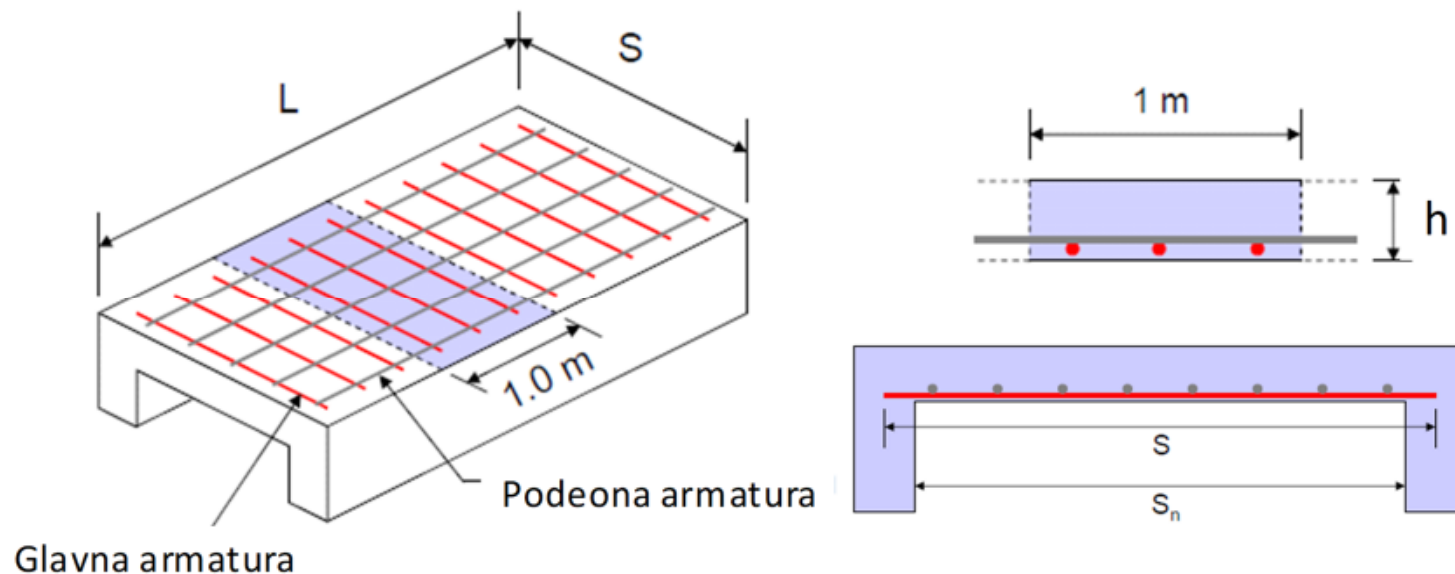


2.1. Ploče u jednom pravcu – Prenos opterećenja

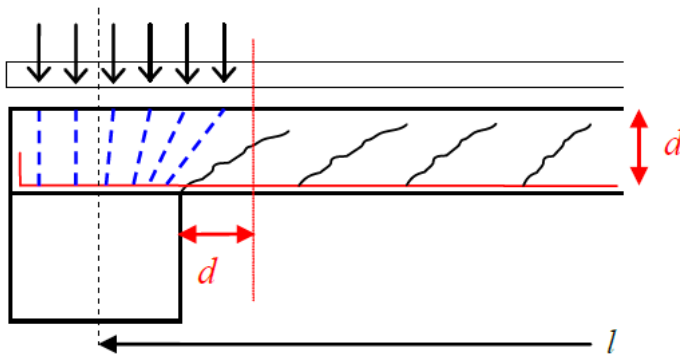


2.1. Ploče u jednom pravcu – Nosivost na savijanje

- Dimenzionisanje ploče u karakterističnim poprečnim presecima se vrši prema graničnim uticajima za pravougaoni presek širine 1m i visine jednake debljini ploče
- Tako sračunatom armaturom armiramo svaki metar ploče u kraćem - glavnom pravcu



2.1. Ploče u jednom pravcu – Nosivost na smicanje



$$V_{Rd,c} = \left[C_{Rd,c} \cdot k \cdot (100 \rho_i f_{ck})^{1/3} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

$$V_{min} = \left[v_{min} + k_1 \cdot \sigma_{cp} \right] \cdot b_w \cdot d$$

• Tipično:

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c}$$

• Za slučaj: $V_{Ed} > V_{Rd,c}$ ➡ osiguranje armaturom

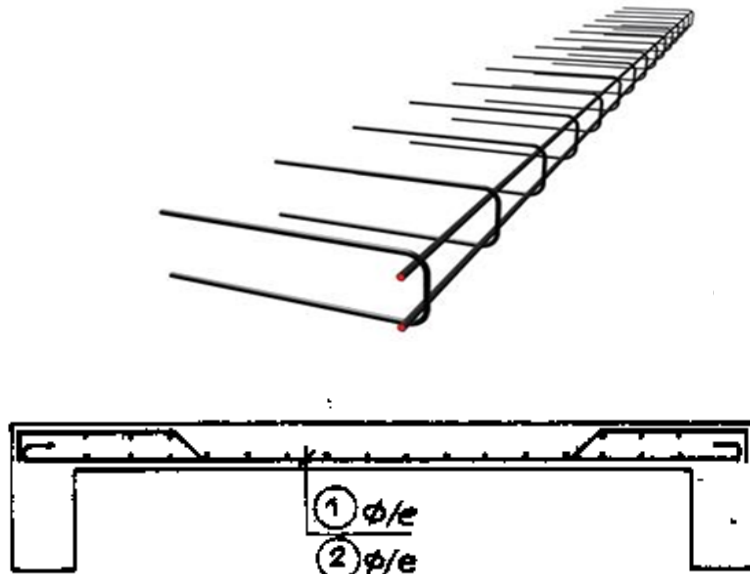
• Armatura za smicanje u ploči predviđa se za: $h \geq 20$ cm

• Ukoliko je u pločama ispunjen uslov: $|V_{Ed}| \leq \frac{1}{3} V_{Rd,max}$

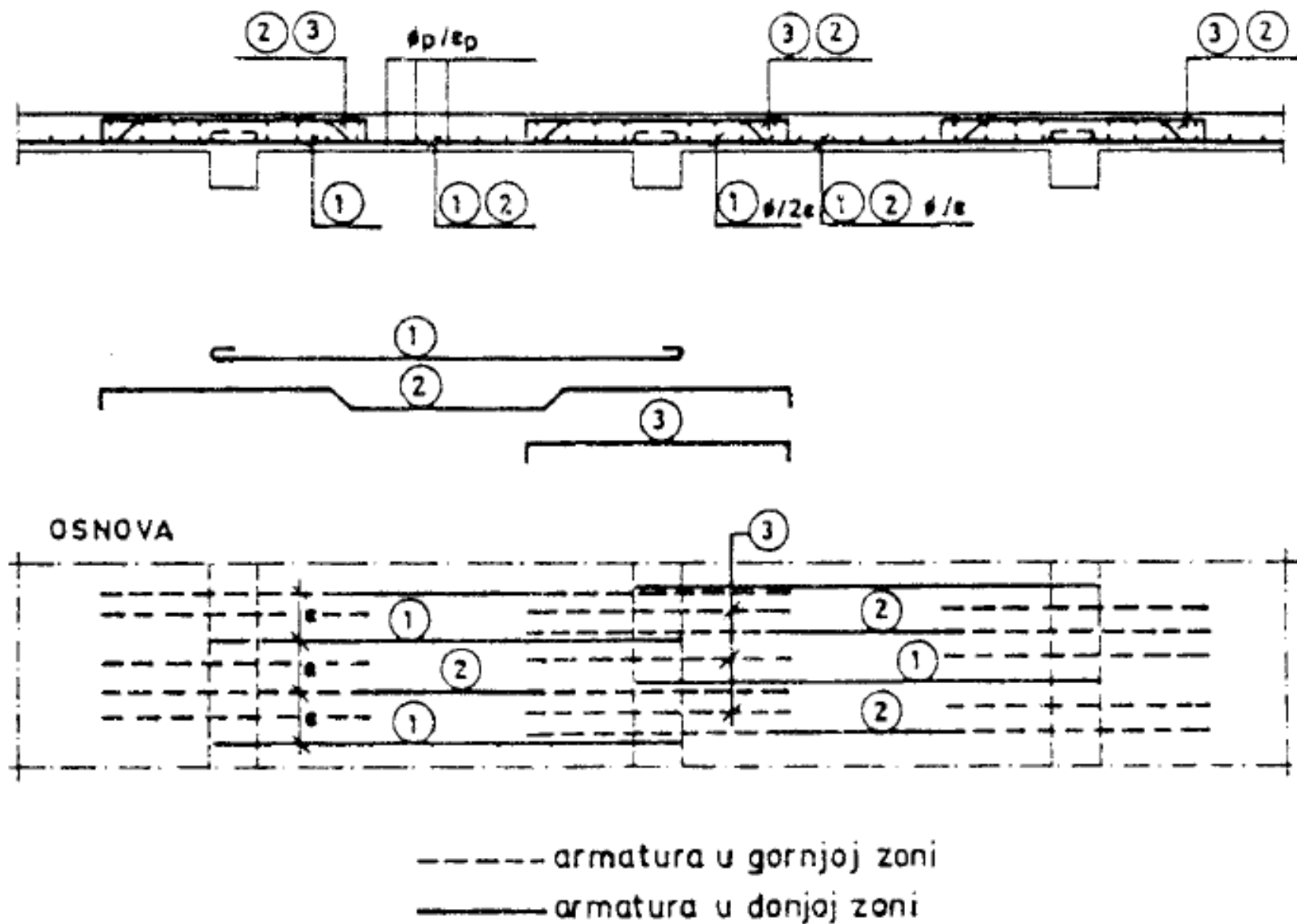
„sva armatura za smicanje može da se sastoji od koso povijenih šipki
ili od drugih oblika armature za smicanje

2.1. Ploče u jednom pravcu– Detalji armiranja

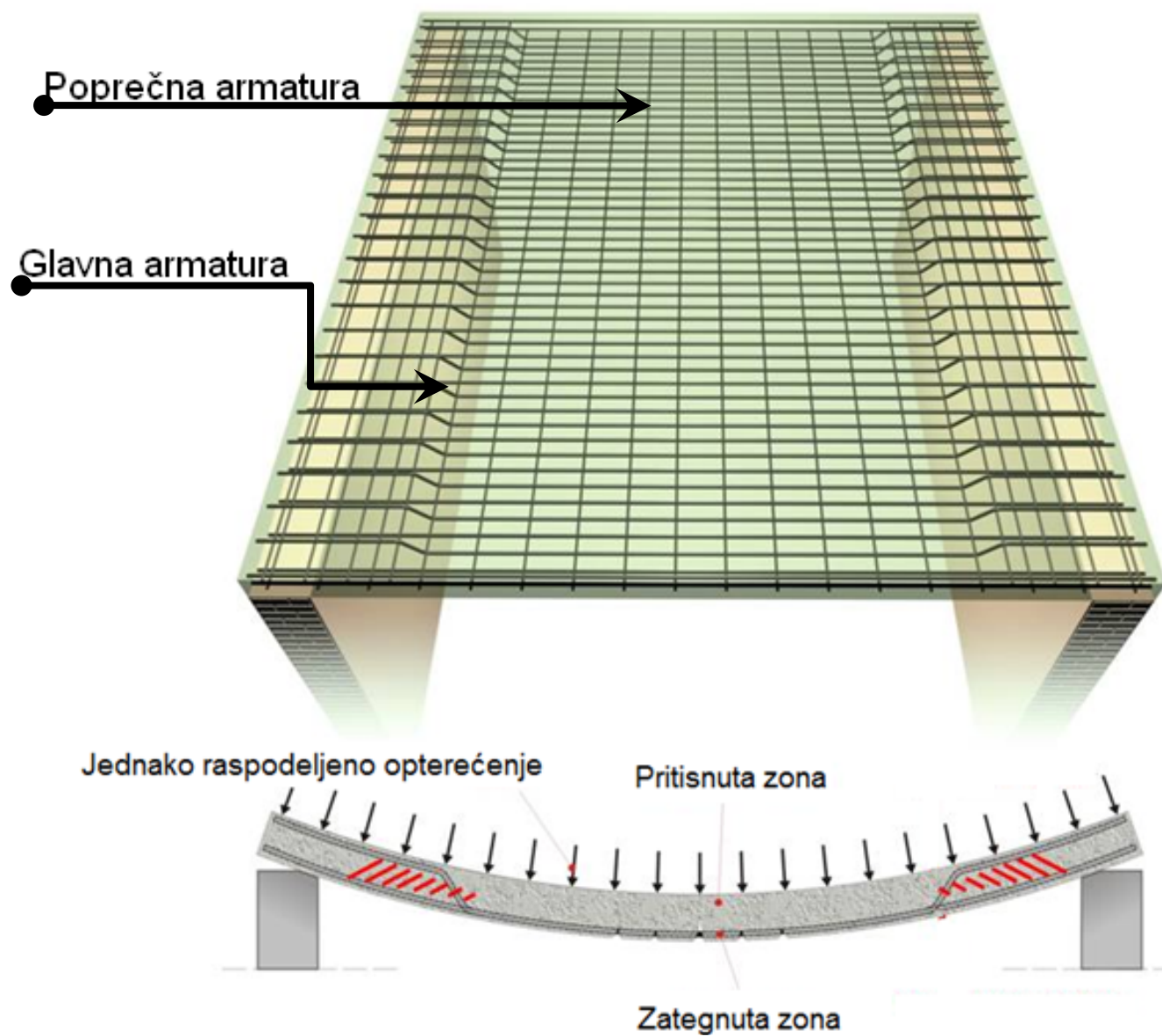
- U kraćem pravcu, tj. pravcu nošenja postavlja se glavna - podužna armatura
- U dužem, tj. upravnom pravcu postavlja se podeona - poprečna armatura
- Slobodna ivica ploče armira se konstruktivnom armaturom
- Dužina “peovke” je najmanje $2h$, h -debljina ploče



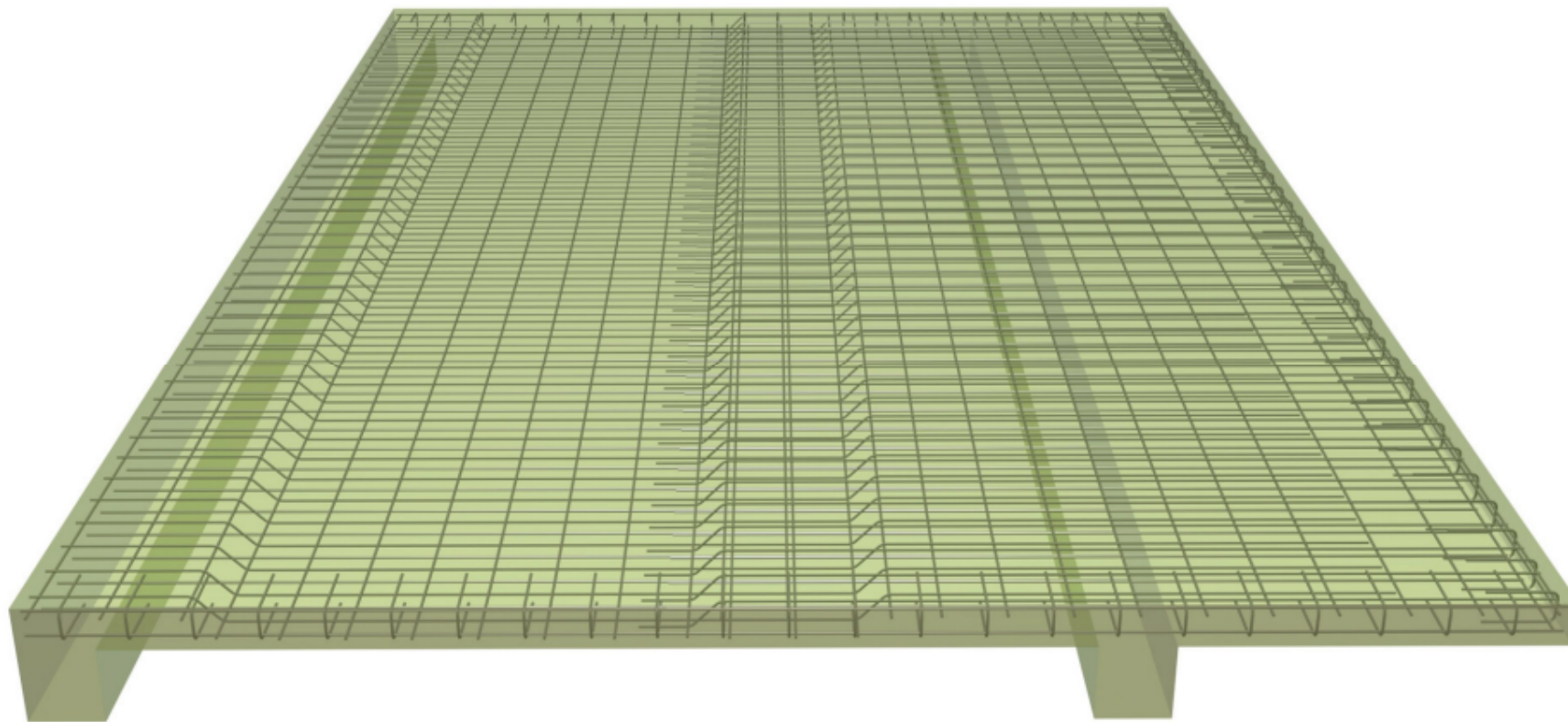
2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja



2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja

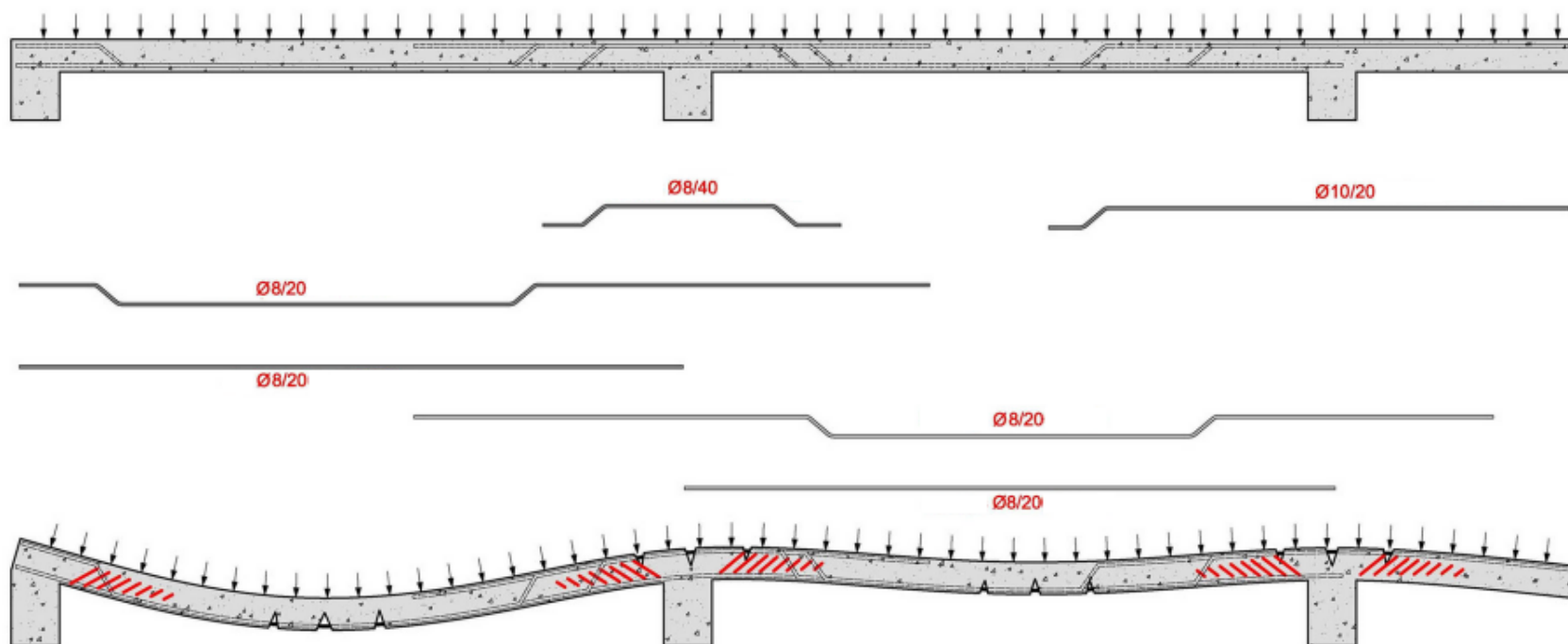


2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja



2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja

43



2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja

- Prečnik armature koji se usvaja je približno $\phi < d_{pl}/10$
- Uobičajni razmak širki je 10 ÷ 20cm (7.5, 10, 12.5, 15, 17.5, 20cm)
- Maksimalni razmaci armature ograničeni su standardom SPRS EN1992-1-1 :
- Glavna armatura:

- Jednakopodeljeno opterećenje

$$s_{\max,slabs} = \min \left\{ \begin{matrix} 3h \\ 40cm \end{matrix} \right\}$$

- Koncentrisano opterećenje ili
jednakopodeljeno opterećenje u zoni
max momenata

$$s_{\max,slabs} = \min \left\{ \begin{matrix} 2h \\ 25cm \end{matrix} \right\}$$

- Podeona armatura:

- Jednakopodeljeno opterećenje

$$s_{\max,slabs} = \min \left\{ \begin{matrix} 3.5h \\ 45cm \end{matrix} \right\}$$

- Koncentrisano opterećenje

$$s_{\max,slabs} = \min \left\{ \begin{matrix} 3h \\ 40cm \end{matrix} \right\}$$

- U području oslonaca maksimalni razmak glavne i podeone armature je 40cm

2.1. Ploče u jednom pravcu – Detalji armiranja

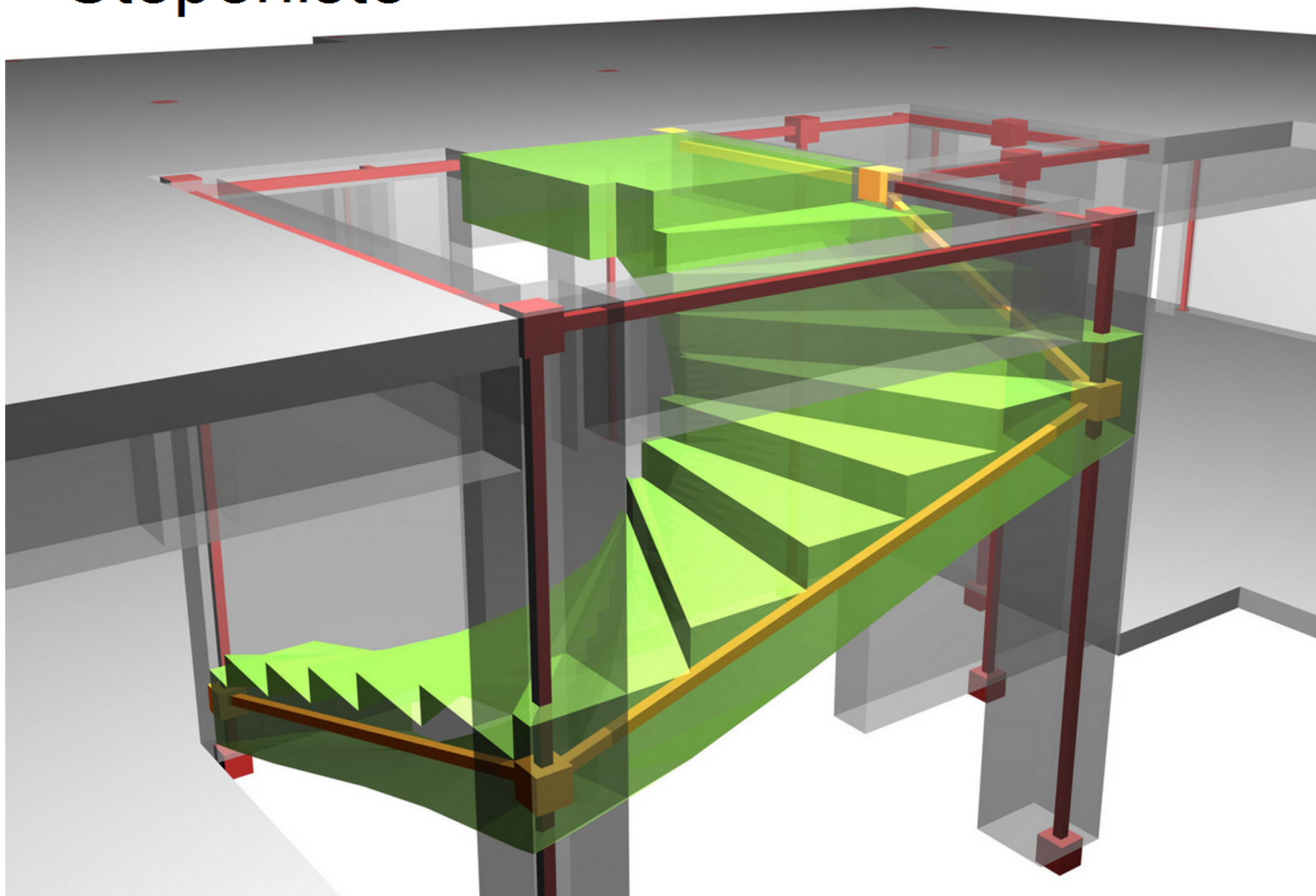
- Standardom su propisani minimalni procenti armiranja glavne armature u odnosu na površinu betonskog preseka $b_t d$

$$A_{s,\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 0,26 \frac{f_{ctm}}{f_{yk}} b_t d \\ 0,0013 b_t d \end{array} \right\}$$

f_{ck}	f_{ctm}	Minimum % ($0.26 f_{ctm} / f_{yk}^a$)
25	2.6	0.13%
28	2.8	0.14%
30	2.9	0.15%
32	3.0	0.16%
35	3.2	0.17%
40	3.5	0.18%
45	3.8	0.20%
50	4.1	0.21%

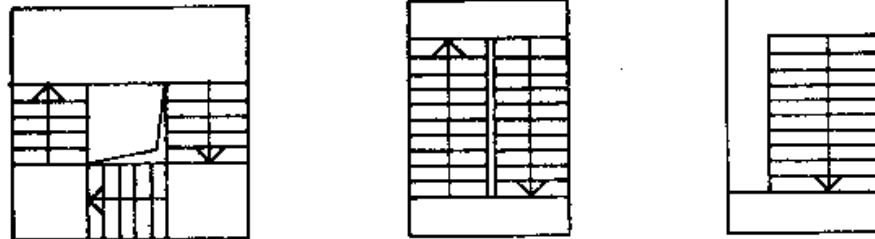
- Uloga minimalne armature – osiguranje od krtoq loma po armaturi

Stepenište

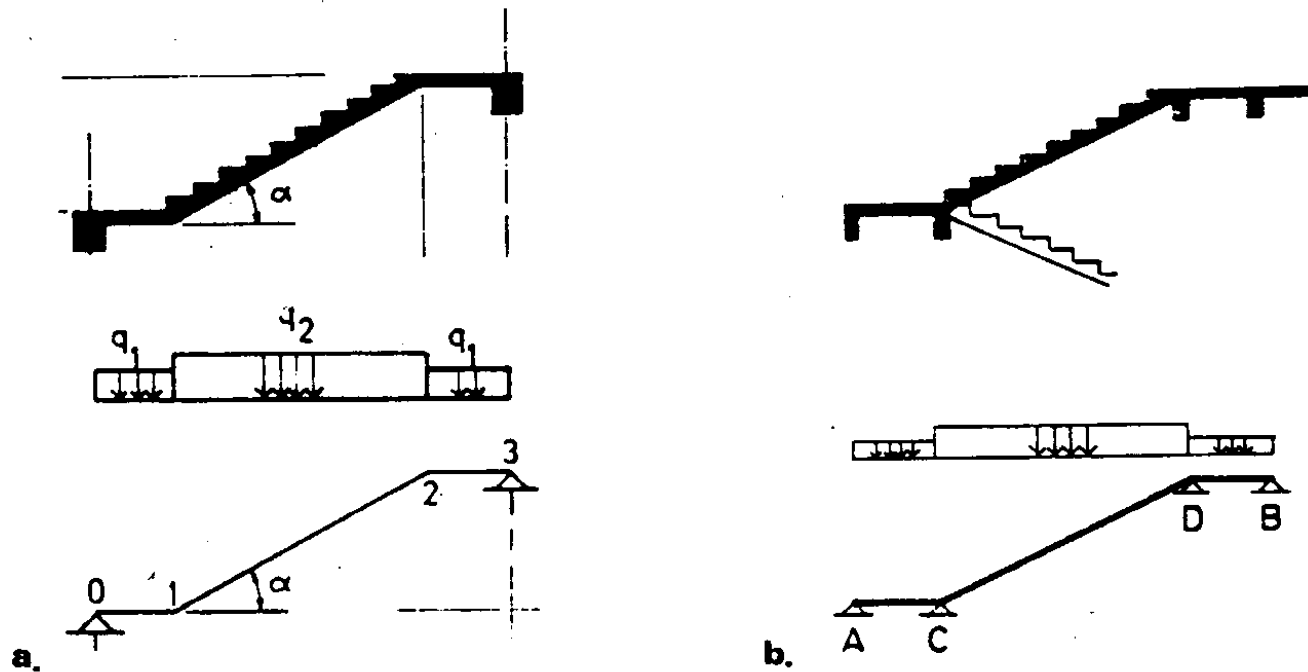


2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa

- Stepeništa

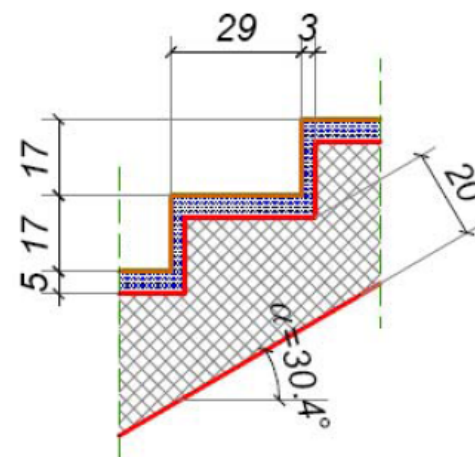
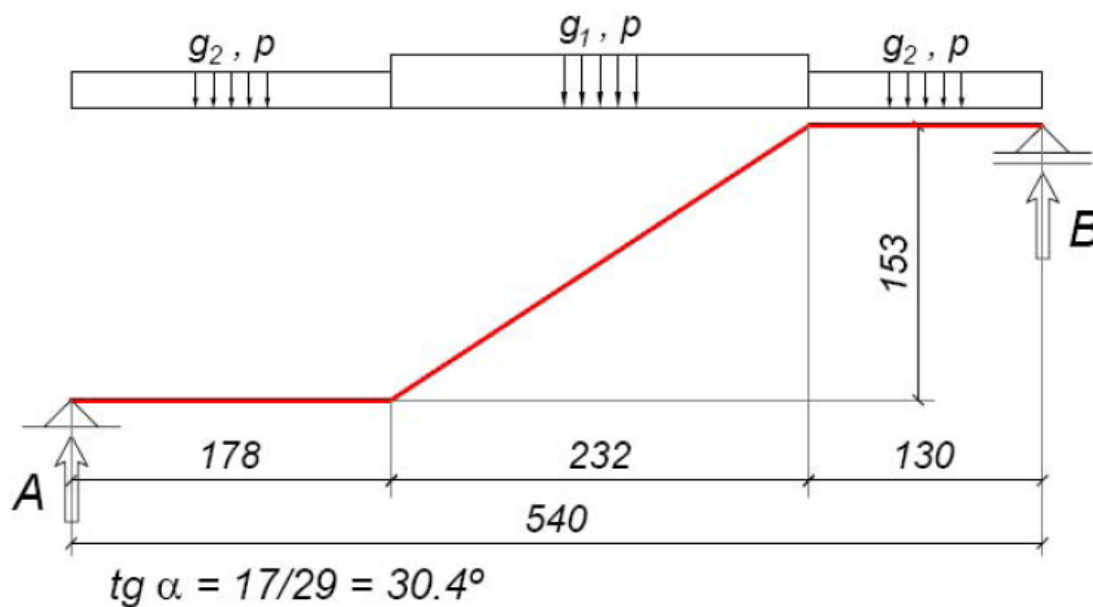


- Dvokrako kolenasto stepenište sistema proste grede



2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa

- Kolenasta ploča stepeništa sistema proste grede proračunava se sa različitim intenzitetom opterećenja na podestima i na kosom delu
- Na kosom delu uzimaju se u obzir sopstvene težine ploče, stepenika, horizontalne i vertikalne obloge
- Za stepenike se uzima zapreminska težina nearmiranog betona $\gamma_B = 24 \text{ kN/m}^3$
- Korisna opterećenja stepeništa stambenih i javnih zgrada su $p = 3 \text{ kN/m}^2$



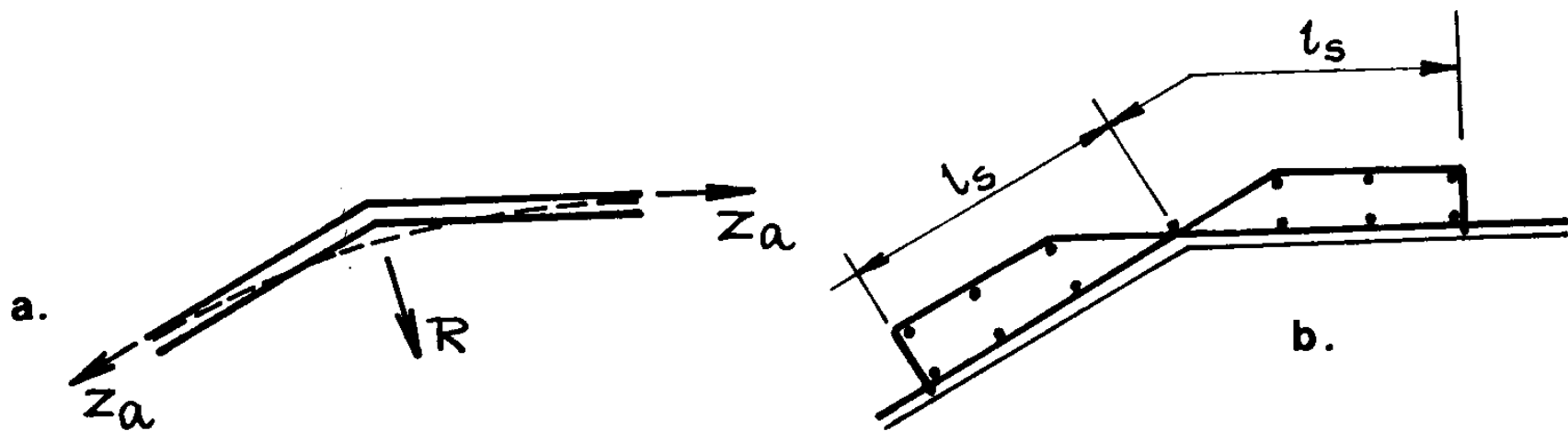
2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa

- Kolenasta ploča stepeništa sistema proste grede proračunava se sa različitim intenzitetom opterećenja na podestima i na kosom delu
- Na kosom delu uzimaju se u obzir sopstvene težine ploče, stepenika, horizontalne i vertikalne obloge
- Za stepenike se uzima zapreminska težina nearmiranog betona $\gamma_B = 24 \text{ kN/m}^3$
- Korisna opterećenja stepeništa stambenih i javnih zgrada su $p = 3 \text{ kN/m}^2$

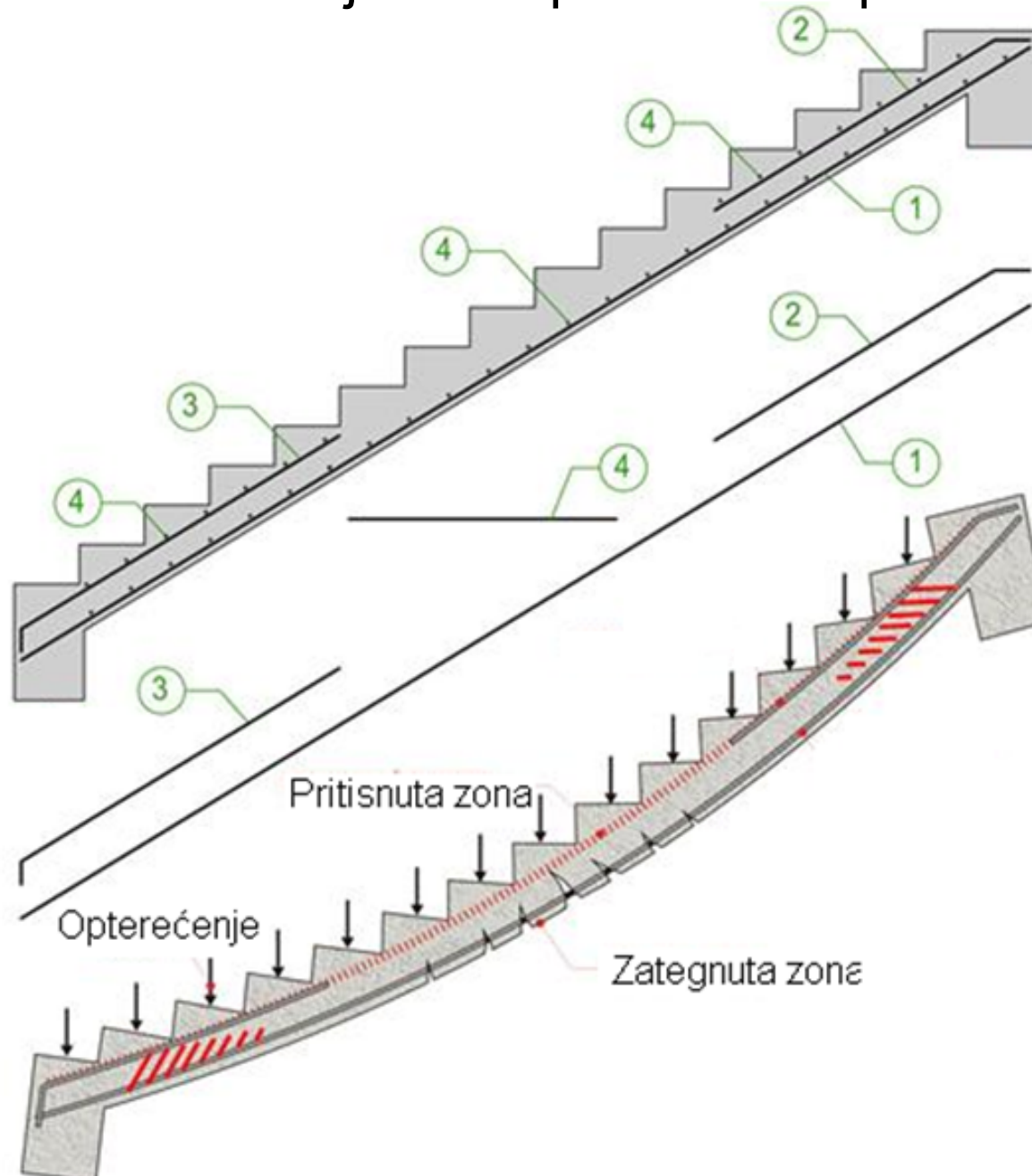
- sopstvena težina ploče	$d_p \gamma_{AB} / \cos \alpha$	=	$[kN / m^2]$
- težina stepenika	$0.5 b h \gamma_B / b$	=	$[\quad // \quad]$
- težina horizontalne obloge	$d_{ob} \gamma_{ob}$	=	$[\quad // \quad]$
- težina vertikalne obloge	$d_{ob} \gamma_{ob} h / b$	=	$[\quad // \quad]$
- težina maltera plafona	$d_M \gamma_M / \cos \alpha$	=	$[\quad // \quad]$
<i>ukupno stalno opterećenje</i>		$g = \dots$	$[kN / m^2]$
<i>ukupno korisno opterećenje</i>		$p = \dots$	$[kN / m^2]$

2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa

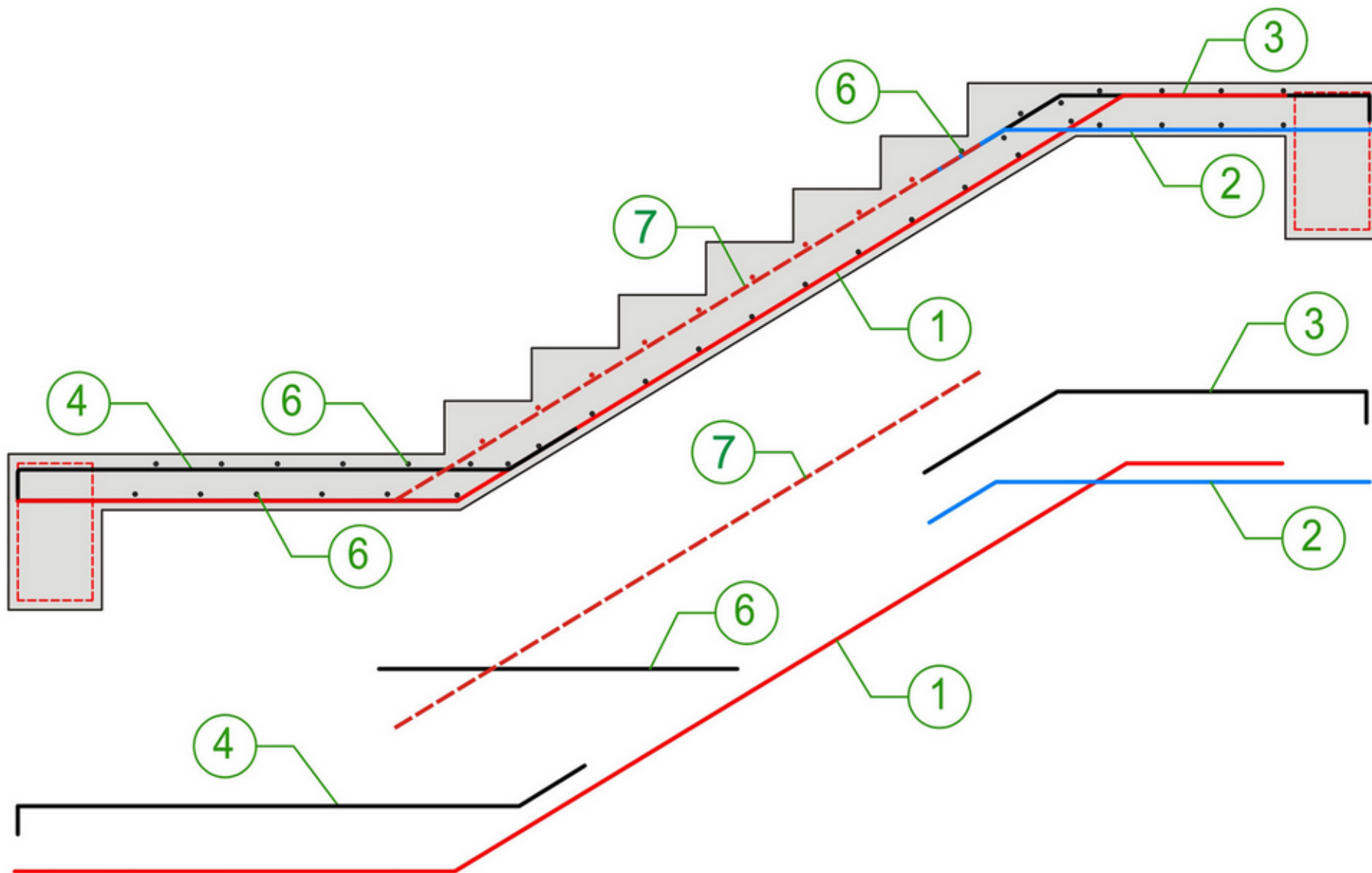
- Armiranje se vrši kao kod odgovarajućih ploča u jednom pravcu
- Pri armiranju gornjeg preloma ploče treba obratiti pažnju na zategnutu armaturu Z_a koja ima tendenciju da se ispravi
- Na ovom mestu se armatura prekida a svaki deo se ankreuje u masu betona za potrebnu dužinu sidrenja l_s



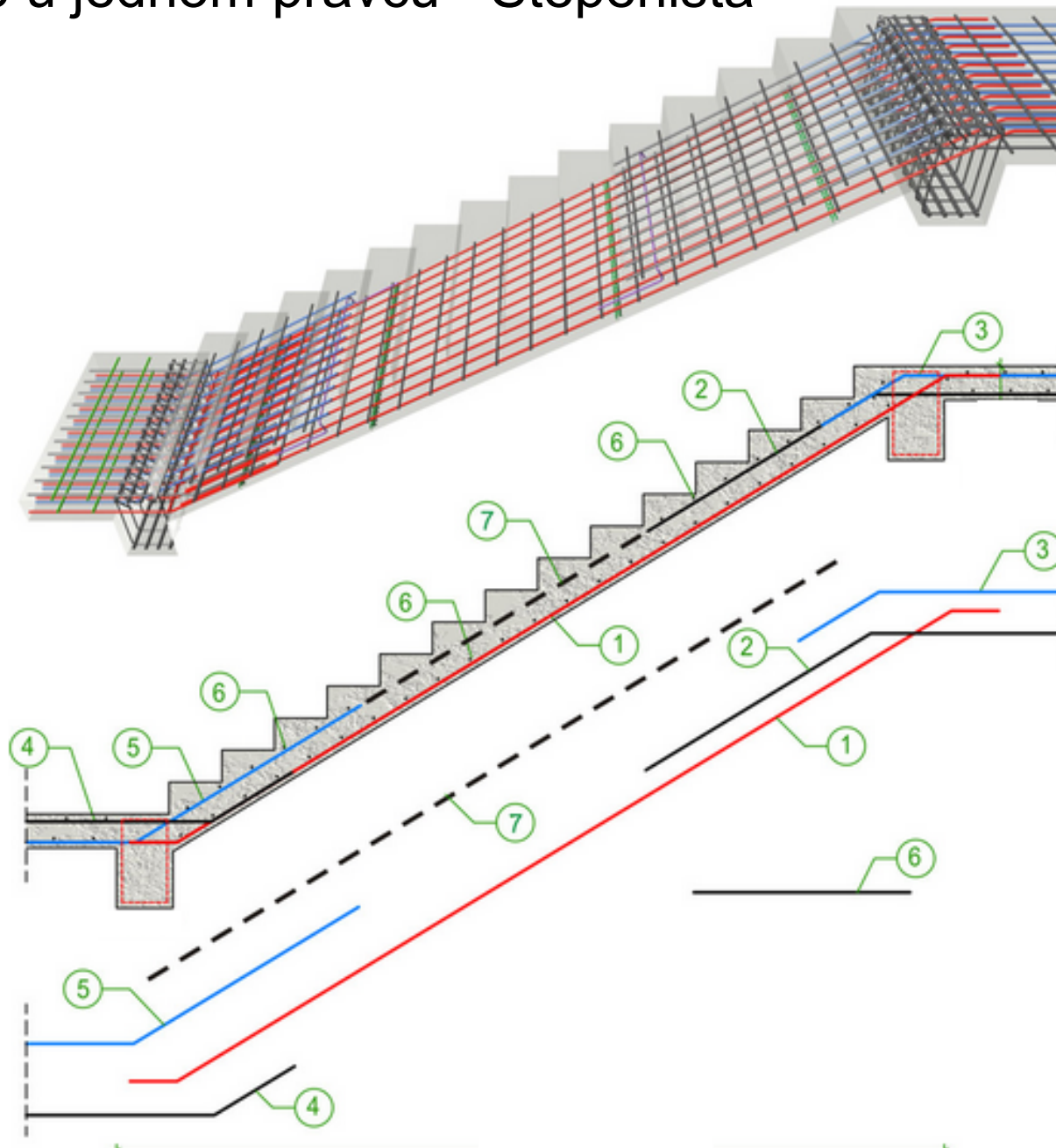
2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa



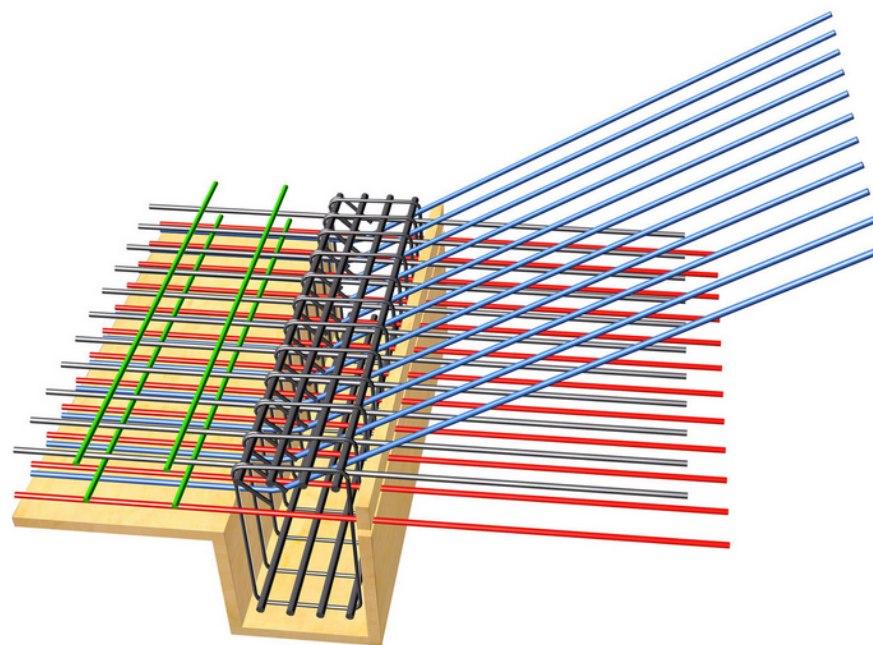
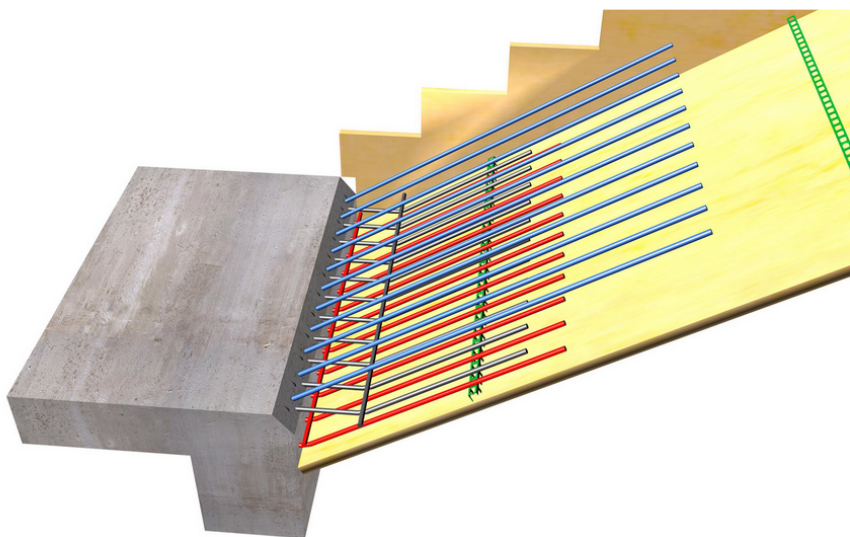
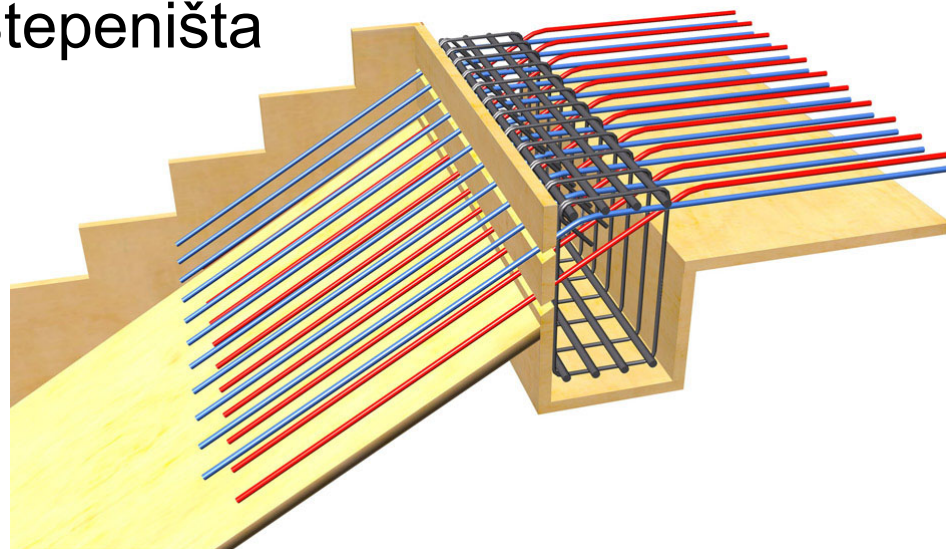
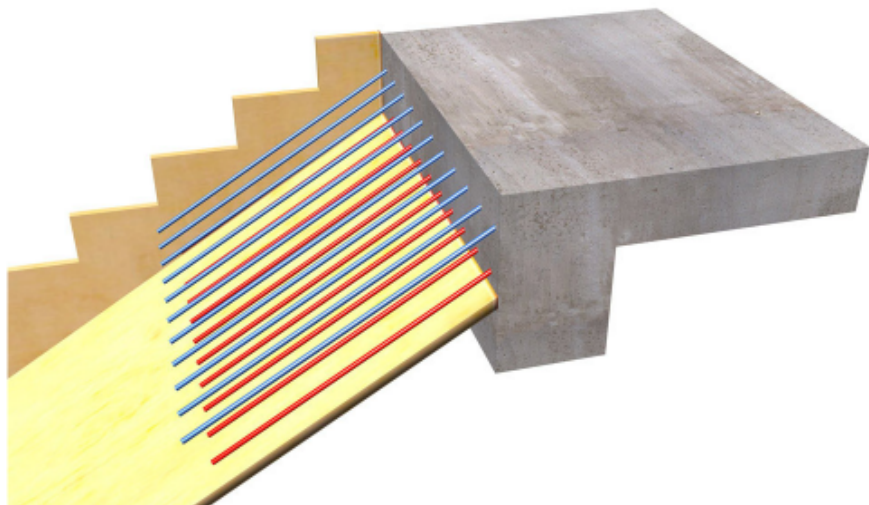
2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa



2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa

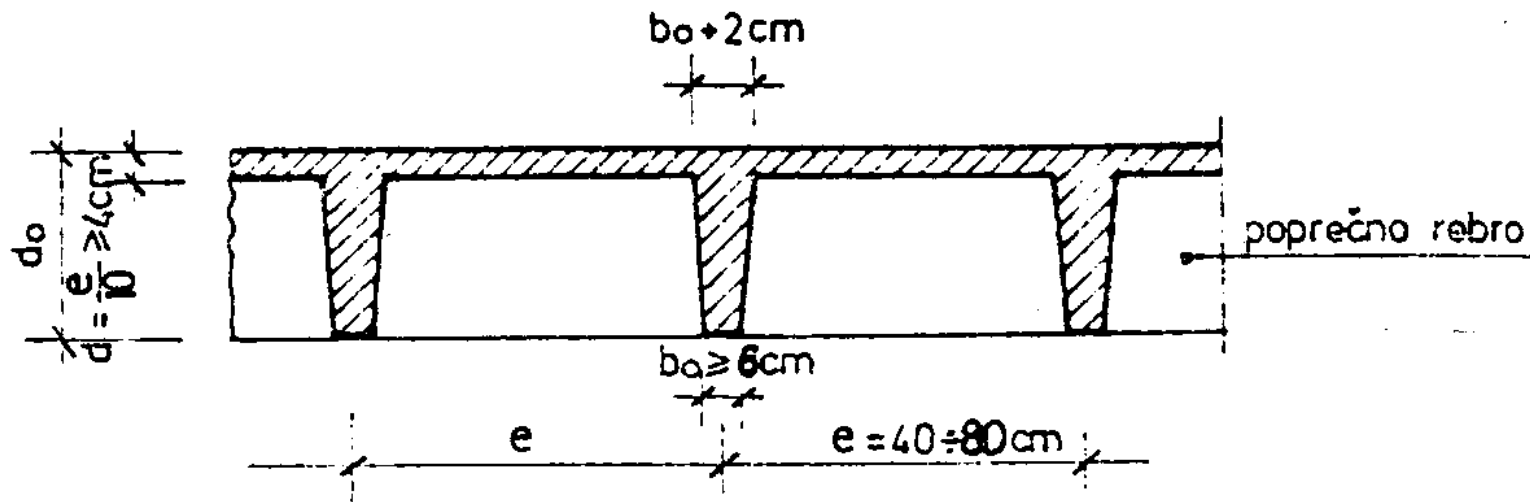


2.1. Ploče u jednom pravcu - Stepeništa



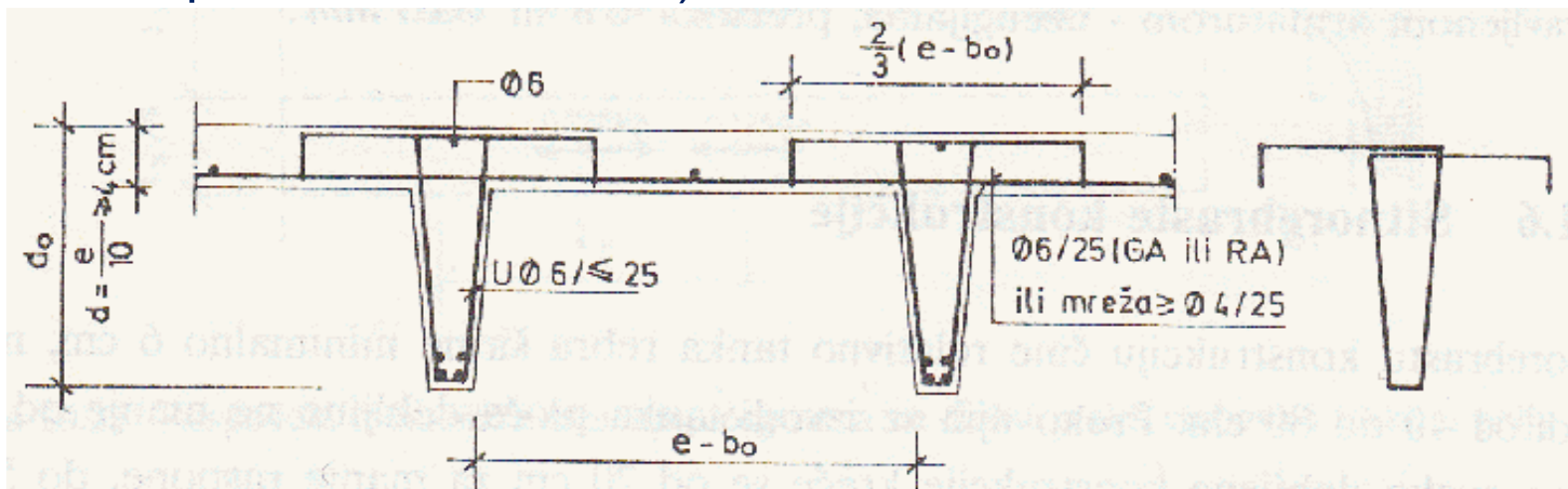
2.1. Sitnorebraste konstrukcije

- Rebra širine minimalno 6 cm na rastojanju od 40 do 80 cm
- Tanka ploča debljine minimalno 4 cm
- Visina ovakve konstrukcije kreće se od 20 do 50cm
- Koriste se za raspone od 3 do 12 m
- Prednost: Manja sopstvena težina, veća krutost i manja visina u odnosu na ekvivalentnu punu ploču
- Mana: Komplikovana oplata, otpornost na požar



2.1. Sitnorebraste konstrukcije

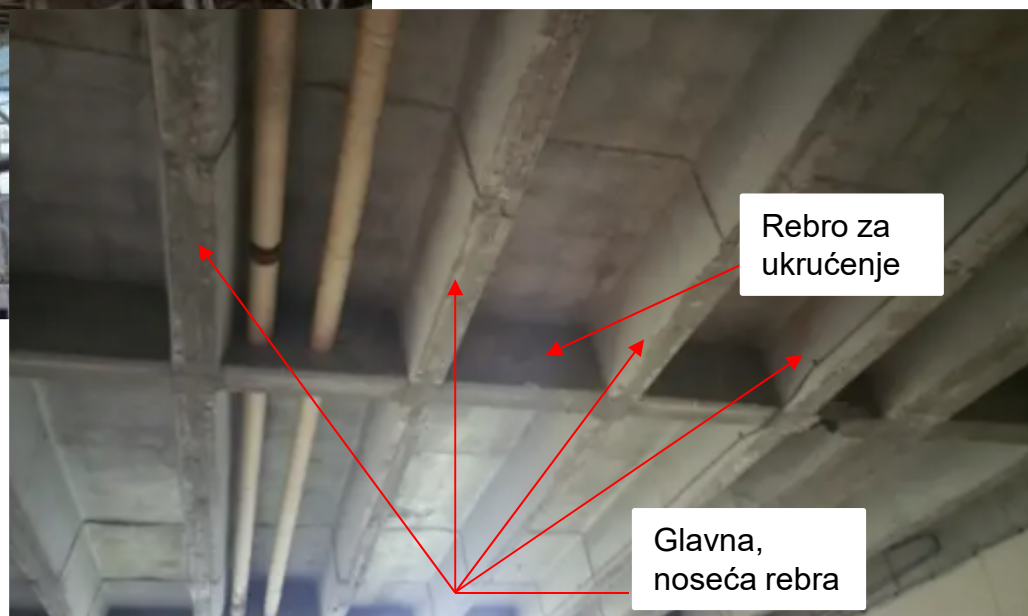
- Dimenzionisanje za pozitivne momente vrši se kao za T presek sa neiskorišćenim naponima
- Ploča se u statičkom smislu tretira kao kontinualni nosač čiji su oslonci rebra
- Minimalna armatura ploče u donjoj zoni je $\emptyset 6/25$ u oba pravca
- U pravcu upravnom na pružanje rebara postavljaju se rebra za ukrućenje (raspon do 6 m – jedno rebro, raspon od 6 do 9 m – 2 rebra, preko 9 m – tri rebra)



2.1. Sitnorebraste konstrukcije



<https://civiltoday.com/>

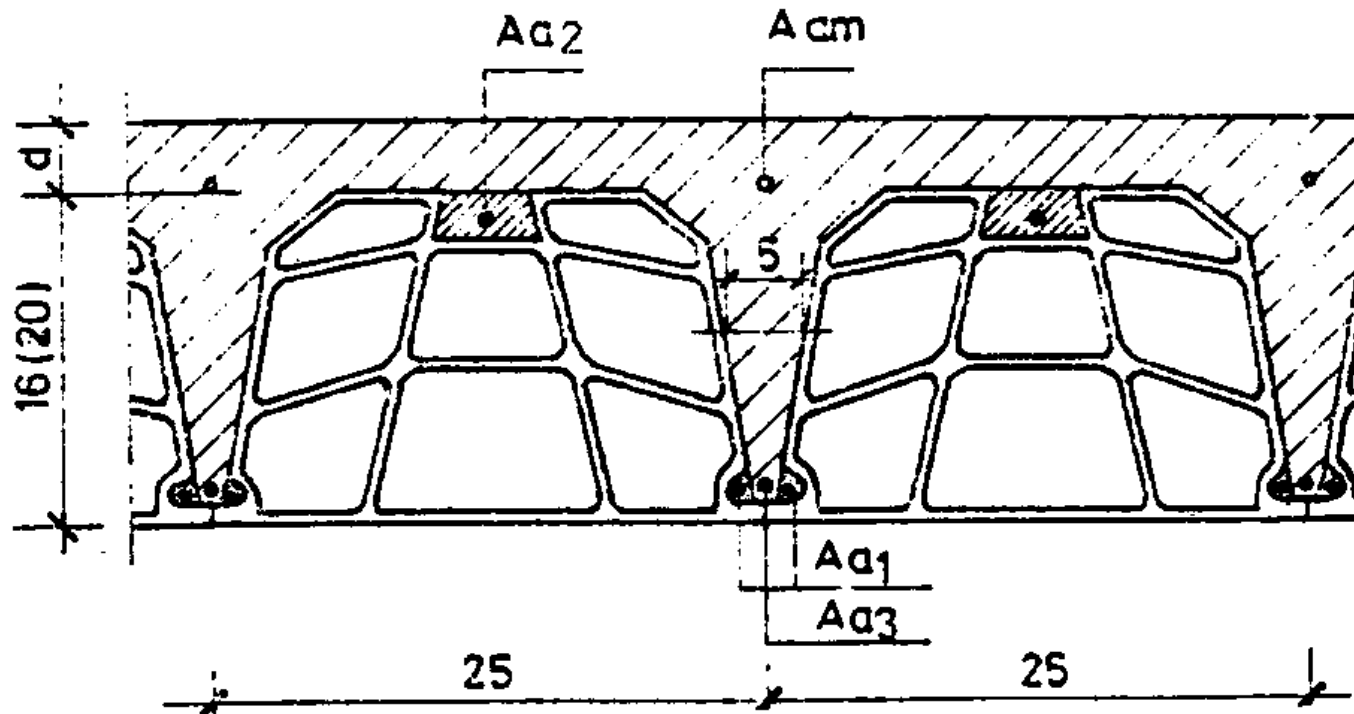


3. Polumontažne međuspratne konstrukcije

- Ušteda u oplati i skeli
- Obično se rebra izvode kao montažne celine a ploča betonira na licu mesta
- „FERT“ tavanice
- “TM” tavanice
- “KAT” tavanice
- Tavanice sistema “AVRAMENKO”
- “OMNIA” ploče

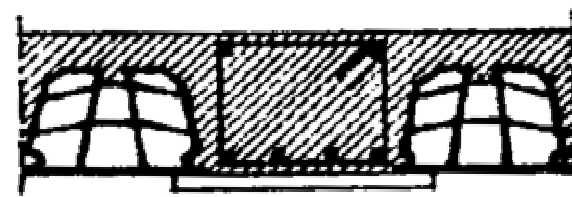
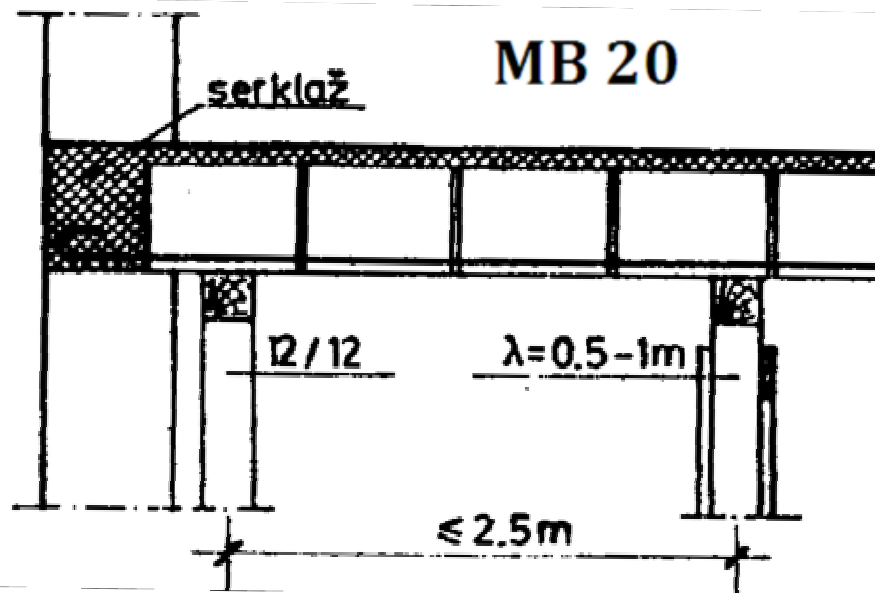
3.1. "TM" tavanice

- Oplata se obrazuje od lakih šupljih elemenata a betoniranje je na licu mesta
- Sitnorebrasta konstrukcija sistema proste grede
- Rasponi do 6.5 m i povremeno opterećenje do 3.0 kN/m²



3.1. "TM" tavanice

- Visina blokova je 16 ili 20 cm, debljina ploče 4 odnosno 5 cm
- Ukupna težina konstrukcije je 2.60 kN/m²
- U seizmički aktivnim zonama ploča se armira sa Ø6/25 u oba pravca
- Armatura gredica i ploče povezuje se sa serklažima koji se rade u nivou tavanice



LMT tavanice tipa **FERT**

61



LMT tavanice tipa FERT

*Fert gredice se koriste za izradu lako-montažnih tavanica (LMT) - međuspratnih konstrukcija, **raspona 4-8 m**.*

*Fert gredice su noseći elementi tako da moraju zadovoljiti određene statičke uslove. Pored osnovne armature (**rešetkasti nosač BINOR sa 2Ø7 ili 2Ø8** u donjoj zoni), kod većih raspona ugrađuje se dodatna armatura B500, B550 ili B420, prema statičkom proračunu*

*Armatura je uobičajeno proračunata za stalno opterećenje **$g = 4.80-5.00 \text{ kN/m}^2$** i korisno opterećenje **$q = 2.0 \text{ kN/m}^2$** (atesti ovlašćenih institucija)*

Međuspratne konstrukcije izrađene od fert gredica se primenjuju u stanogradnji gde je isključivo prisutno statičko opterećenje.

Rešetkasti armaturni nosač BINOR

63

Izgled i
dimenzije

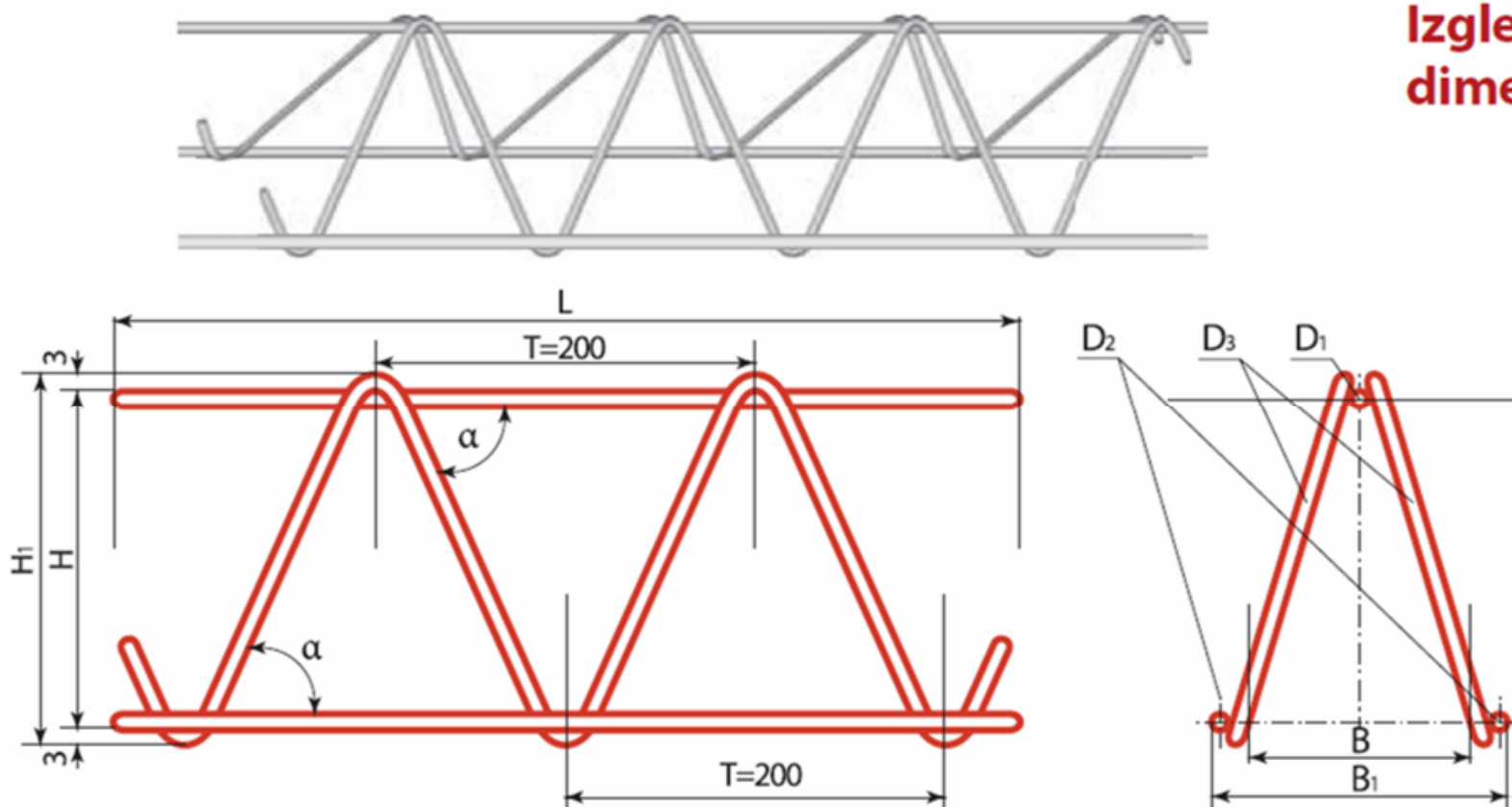
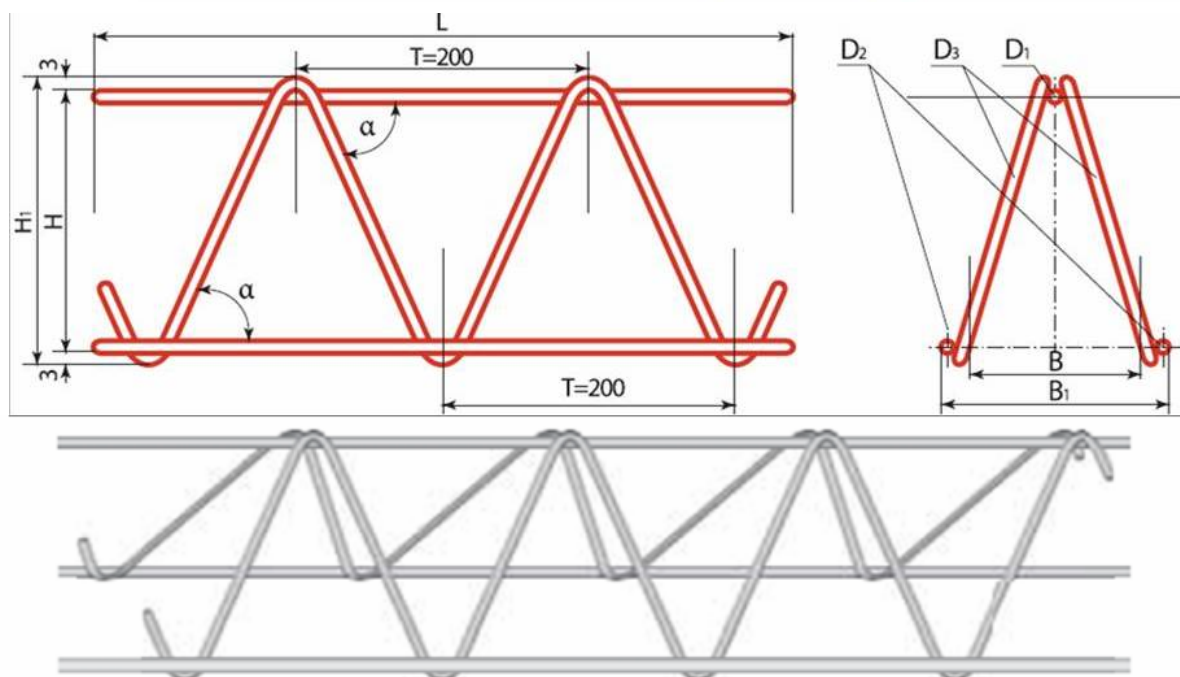


Tabela 1.

Mogućnosti mašine za proizvodnju binora

Tip binora	Nazivna visina H	Nazivna širina B	Prečnik žice			Masa
			Gornji pojas D1	Donji pojas D2	Dijagonale D3	
	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
EB	70-300	58-100	5-14	5-14	4,2-7	izračunava se za svaki tip

Napomena: minimalna dužina nosača $L=1200\text{mm}$
 maksimalna dužina nosača $L=14000\text{mm}$
 dužina binora L mora biti deljiva sa 100



**Izgled i
dimenzije**

Tabela 2.

Standardni proizvodni program

Tip binora	Nazivna visina H	Nazivna širina B	Prečnik žice			Masa
			Gornji pojas D1	Donji pojas D2	Dijagonale D3	
	mm	mm	mm	mm	mm	kg/m
EB 90	90	78	7	7	4,2	1,240
EB 120	120	78	7	7	4,2	1,290
EB 120/A	120	78	7	7	4,0	1,235

- Napomena:**
- Po želji kupca žice gornjeg i donjeg pojasa se mogu rebrovati, dok se dijagonale rade od glatke žice
 - Standardna dužina binora $L = 12000\text{mm}$
 - Minimalna dužina binora $L = 1200\text{mm}$
 - dužina nosača L mora biti deljiva sa 100
 - nazivna visina binora je spoljašna visina H koja ne uključuje prepuste od 3mm (ukupna visina $H_1 = H + 6\text{mm}$)

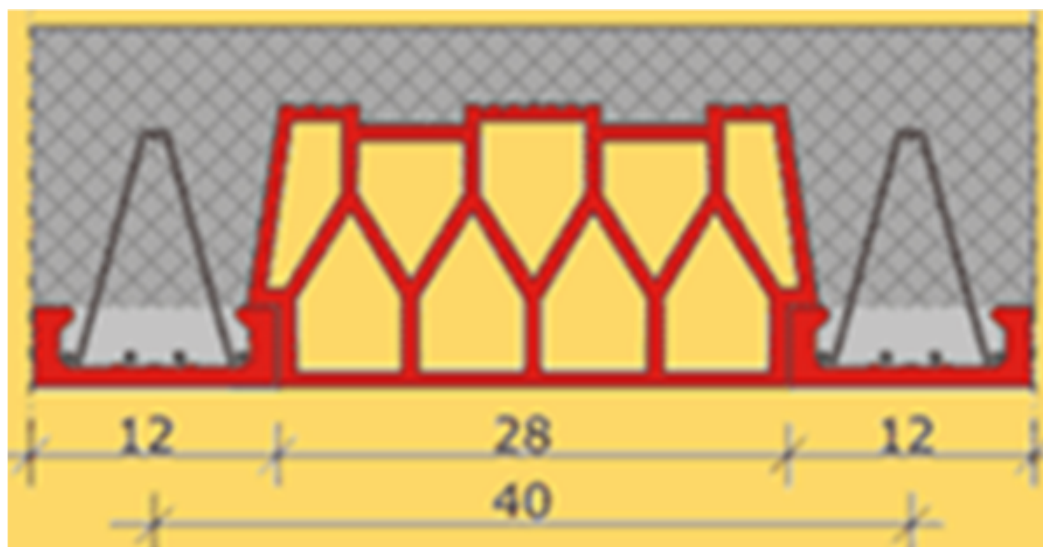


*Dimenzije (cm): **25×28×16(20)***

*Masa: **≈ 7.5-9.0 kg***

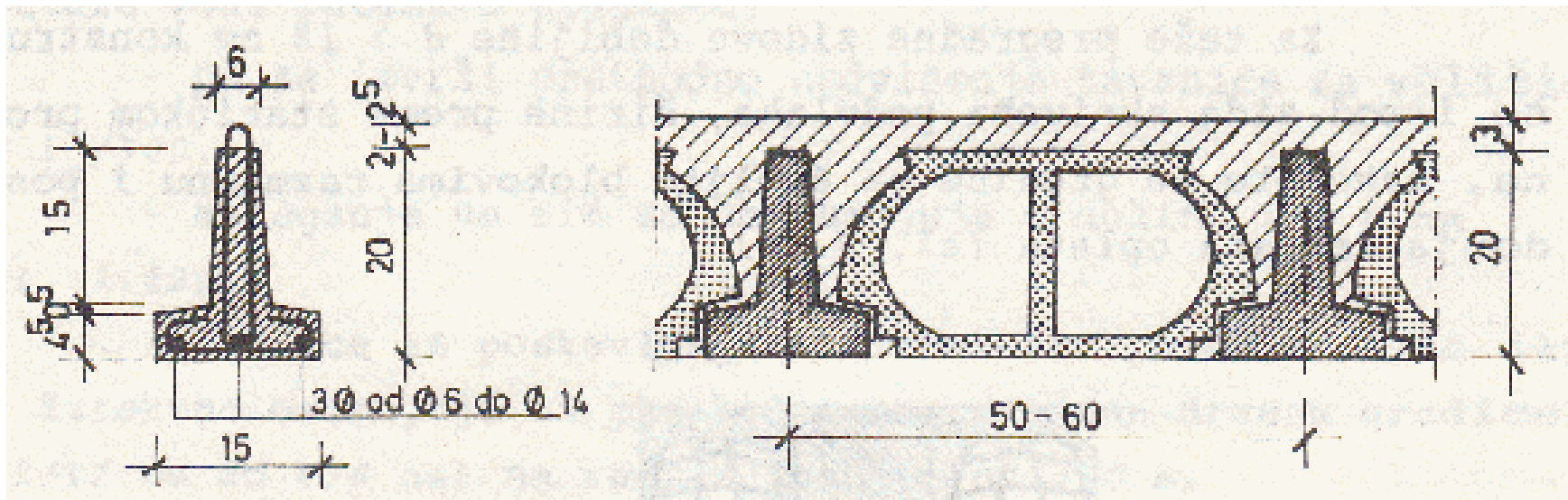
Potrošnja opeke:

$$n = \frac{1.0 \text{ m}^2}{0.40 \times 0.25} = 10 \frac{\text{kom.}}{\text{m}^2}$$



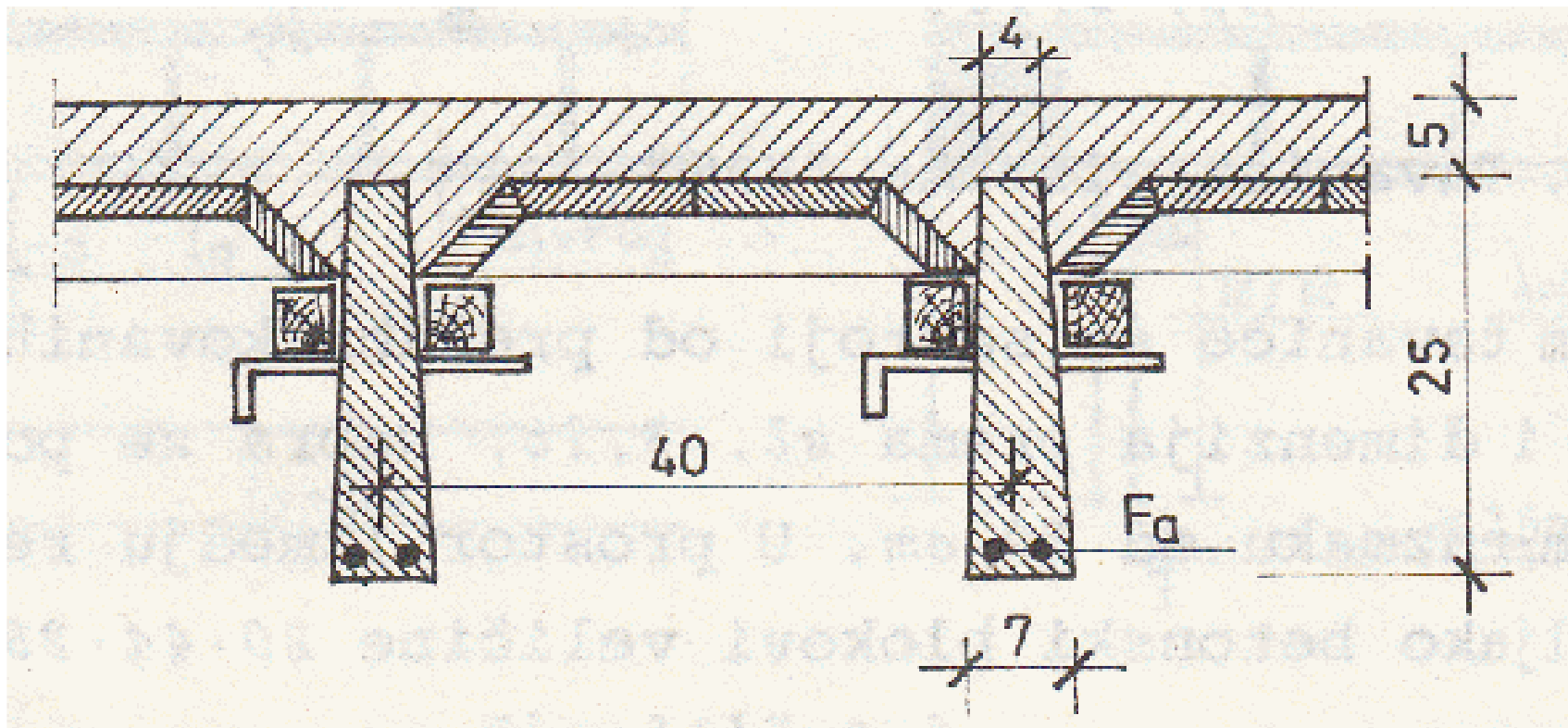
3.2. “KAT” tavanice

- Kao oplata se koriste opekarski proizvodi koji se oslanjaju na gotova armiranobetonska rebra
- Kada su rasponi manji od 5.5 m nisu potrebni podupirači



3.3. Tavanice sistema "AVRAMENKO"

- Sitnorebraste polumontažne tavanice koje se formiraju od gotovih armiranobetonskih gredica



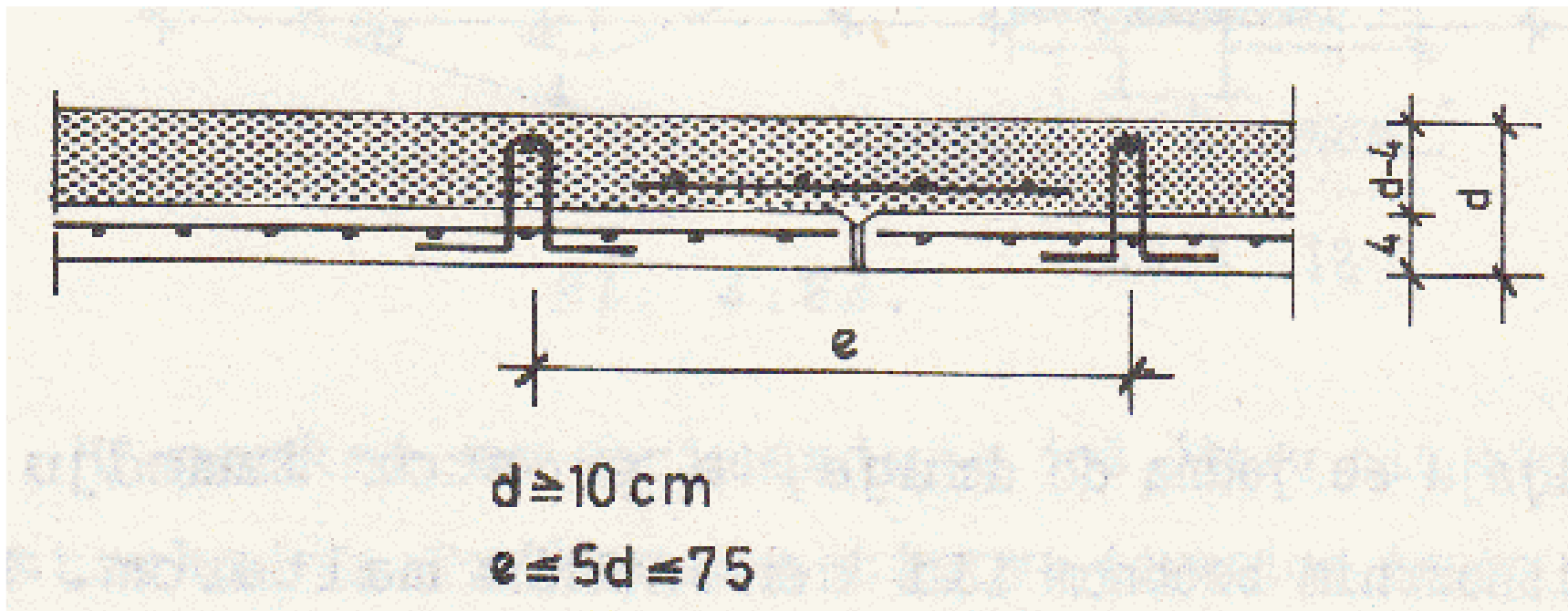
3.4. “OMNIA” ploče

- Veća brzina gradnje
- Mogu se raditi sistema proste grede ili kontinualne ploče
- Rade se raspona do 6 m, širine 75 cm – 200 cm
- Debljina ploče u fazi montaže : 4-7 cm



3.4. "OMNIA" ploče

- Armiraju se visokovrednom prefabrikovanom armaturom u obliku prostorne rešetke koja se postavlja na razmaku od 30, 45 ili 62.5 cm
- Po dužini spoja montažnih ploča vrši se armiranje mrežastom armaturom



3.4. “OMNIA” ploče

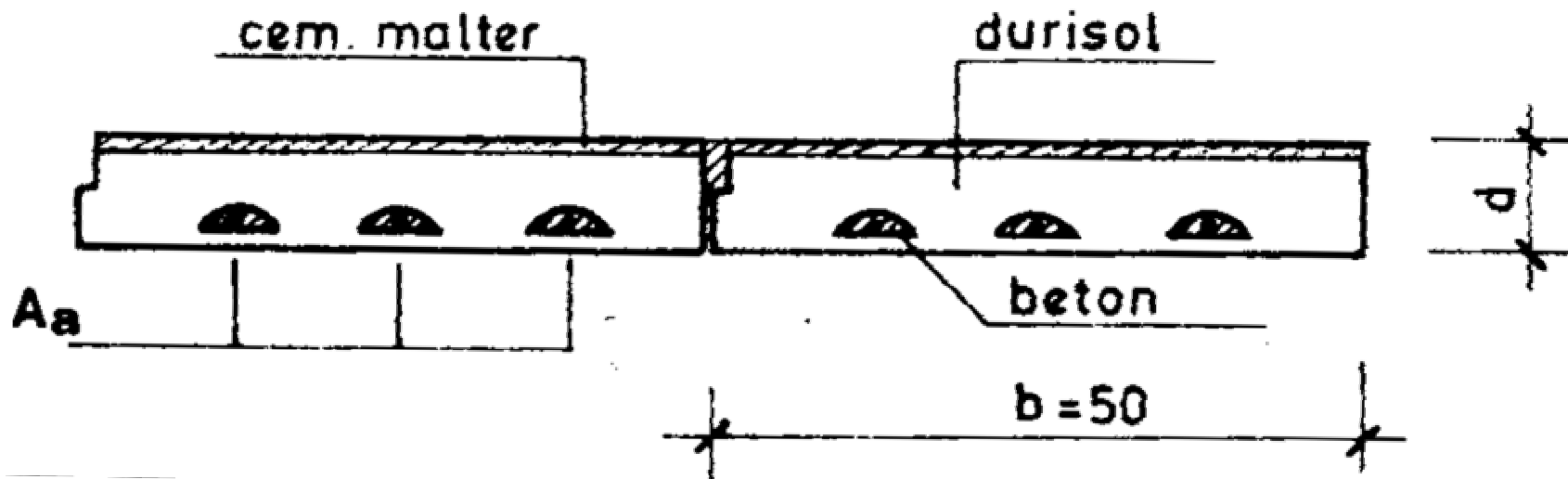


4. Montažne međuspratne konstrukcije

- Konstrukcije od gotovih prefabrikovanih elemenata koji se ugrađuju sa svojim konačnim dimenzijama
- Najčešće su sistema prose grede
 - Durisol ploče
 - Armiranobetonske korube
 - Ošupljene ploče

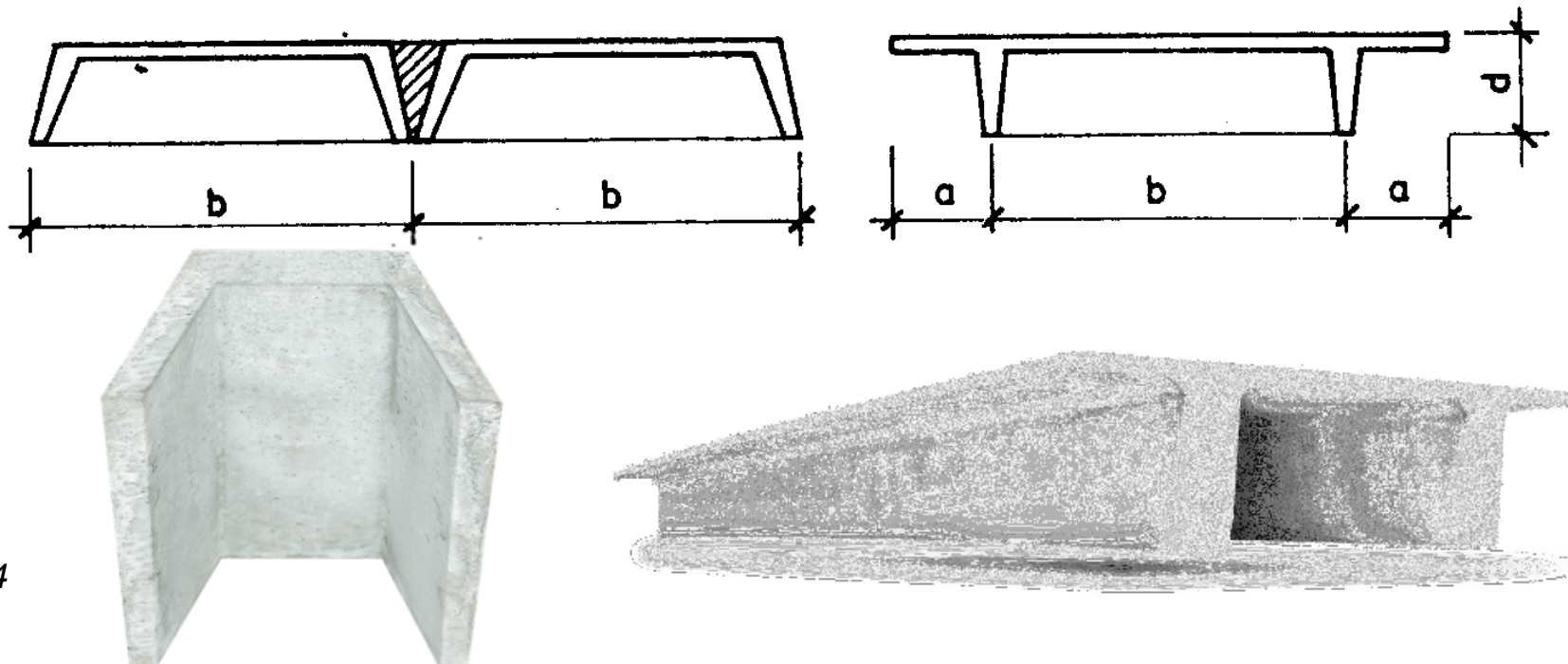
4.1. Durisol ploče

- Montažne ploče standardne debljine 50 cm, dužine 5 m
- Debljina ploče se kreće od 8 do 20 cm
- Grade se od lakog betona zapremine mase 10 kN/m^3
- Zaštita se vrši cementnim malterom debljine 2 cm
- Preko konstrukcije se izvodi ravnajući sloj debljine 4 cm



4.2. Armiranobetonske korube

- Lake montažne orebrene ploče raspona do 12 m
- Ploča je sistema proste grede minimalne debljine 3 cm
- Raspon rebara do 1.2 m
- Za raspon rebara veći od 2.2 m ploča je sistema grede sa prepustom

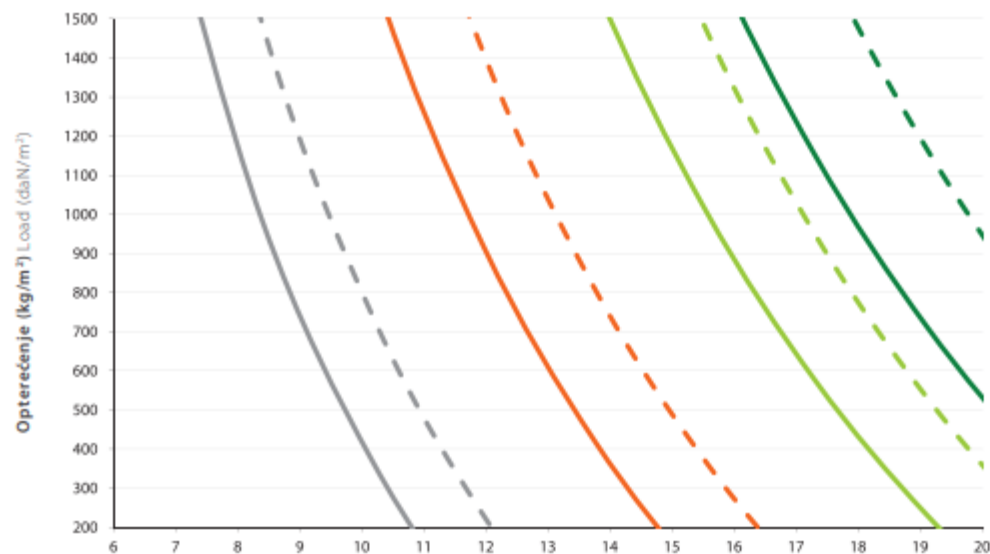


4.2. Armiranobetonske korube

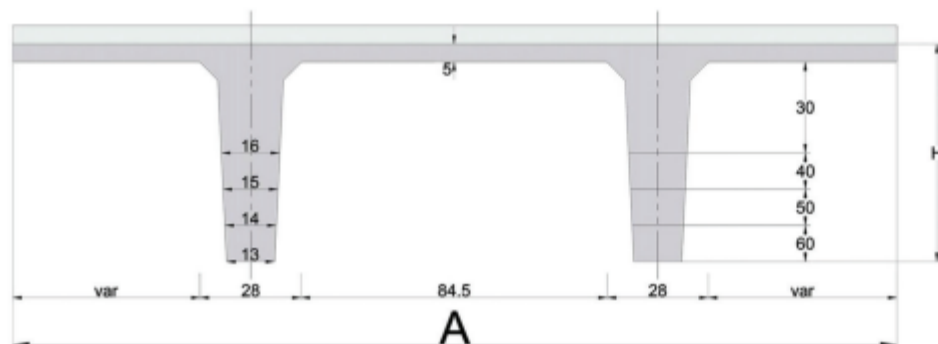
TT Ploče

TT Slabs

TT ploče (maks.opterećenje) TT Slabs (MAX LOAD)



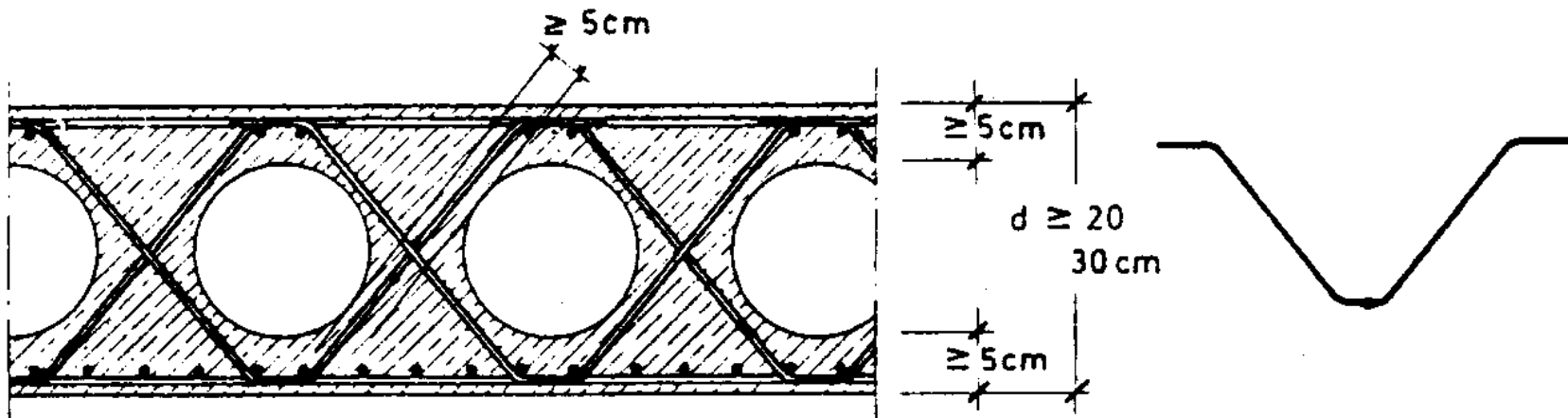
- TT 60 a=2,00m
- TT 60 a=2,45m
- TT 50 a=2,00m
- TT 50 a=2,45m
- TT 40 a=2,00m
- TT 40 a=2,45m
- TT 30 a=2,00m
- TT 30 a=2,45m



Visina H	Sopstvena težina A=245 cm kg/m² Dead Weight A=245 cm kg/m²
30	213
40	244
50	273
60	300

4.3. Ošupljene ploče

- Za konstrukcije sa velikim korisnim opterećenjem
- Prednosti su manja debljina ploče i lakše ugrađivanje instalacija
- Najmanja debljina 20 cm
- Površina potrebne armature određuje se pomoću ekvivalentnog T ili I preseka
- Može se projektovati i kao ploča koja nosi u dva pravca u kojima ima različite krutosti



4.3. Ošupljene ploče



	PPS-200 max L=800cm
	PPS-265 max L=1000cm
	PPS-300 max L=1200cm
	PPS-350 max L=1400cm
	PPS-400 max L=1600cm
	PPS-450 max L=1800cm
	PPS-500 max L=1900cm

4.3. Ošupljene ploče

