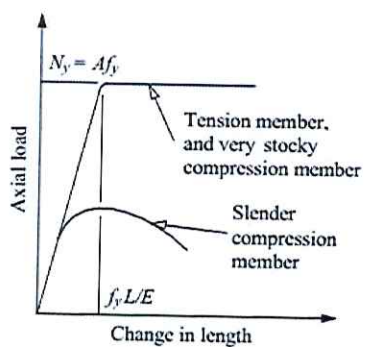
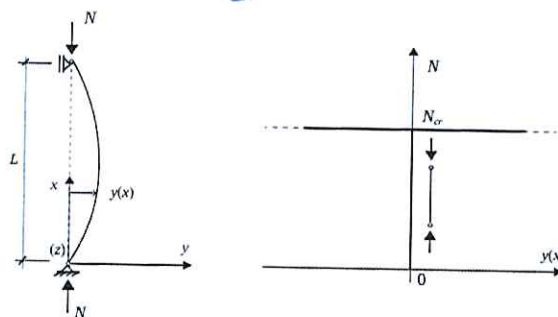
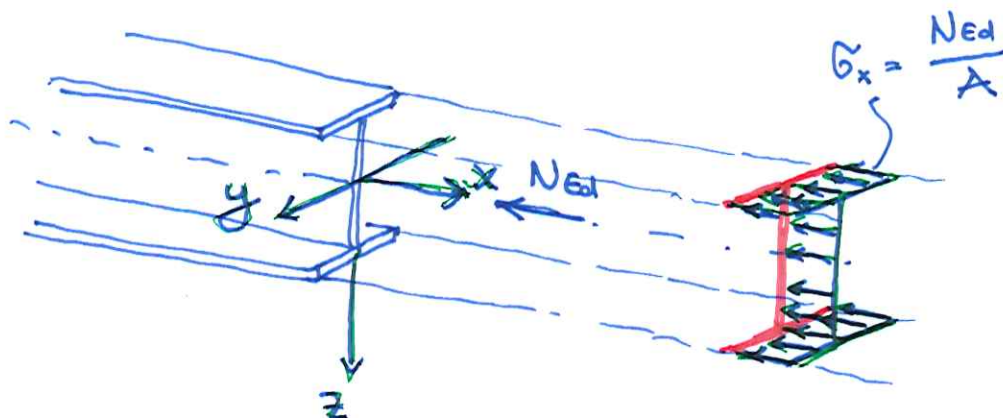


PRITISAK

Nacrtati pritisnuti štap sa naponskim stanjem



- Proračunska nosivost poprečnog presjeka na pritisak je mjerodavna za proračun samo kod veoma zdepastih elemenata (mala vitkost λ).

$$\lambda = \frac{L}{i}$$

ČELIČNE KONSTRUKCIJE I PREDAVANJE 06

- Proračunska vrijednost sile pritiska N_{Ed} u svakom poprečnom presjeku mora da zadovolji uslov:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1,0$$

- Proračunska nosivost poprečnog presjeka na konstantan pritisak $N_{c,Rd}$ treba da se odredi na sljedeći način:

- za poprečne presjeke klase 1, 2 i 3:

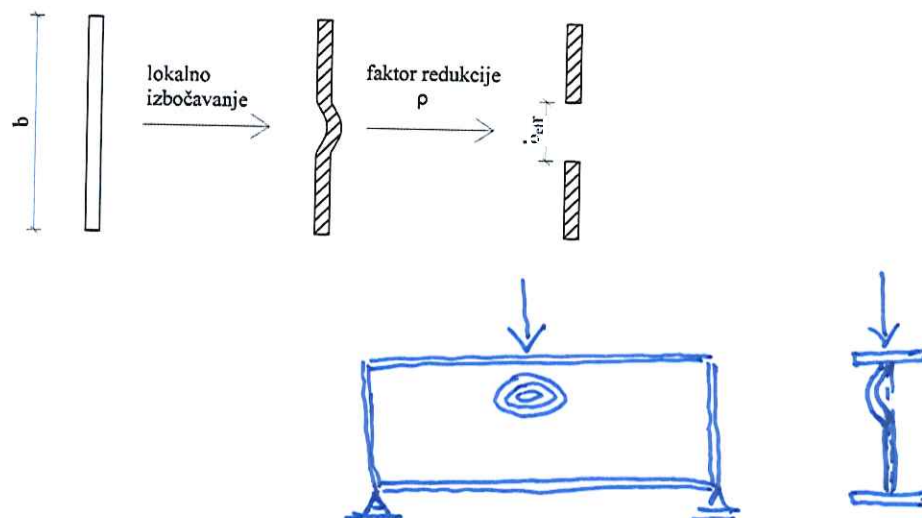
$$N_{c,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}}$$

- za poprečne presjeke klase 4:

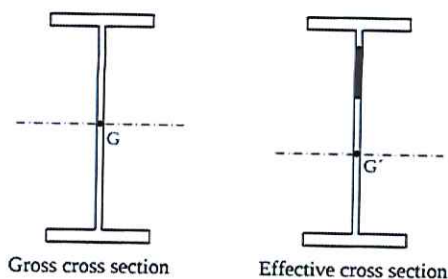
$$N_{c,Rd} = \frac{A_{eff} f_y}{\gamma_{M0}}$$

- klasa 4

A_{eff} – Efektivna površina poprečnog presjeka:



ČELIČNE KONSTRUKCIJE I PREDAVANJE 06



- U slučaju nesimetričnih poprečnih presjeka klase 4, treba da se uzme u obzir dodatni moment ΔM_{Ed} usljed ekscentričnosti težišne ose efektivnog presjeka. Ovo je proračun koji podrazumijeva istovremeno dejstvo sile pritiska i momenta savijanja ovaj slučaj će se razmatrati kasnije.

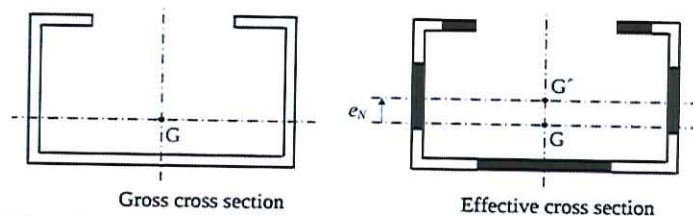
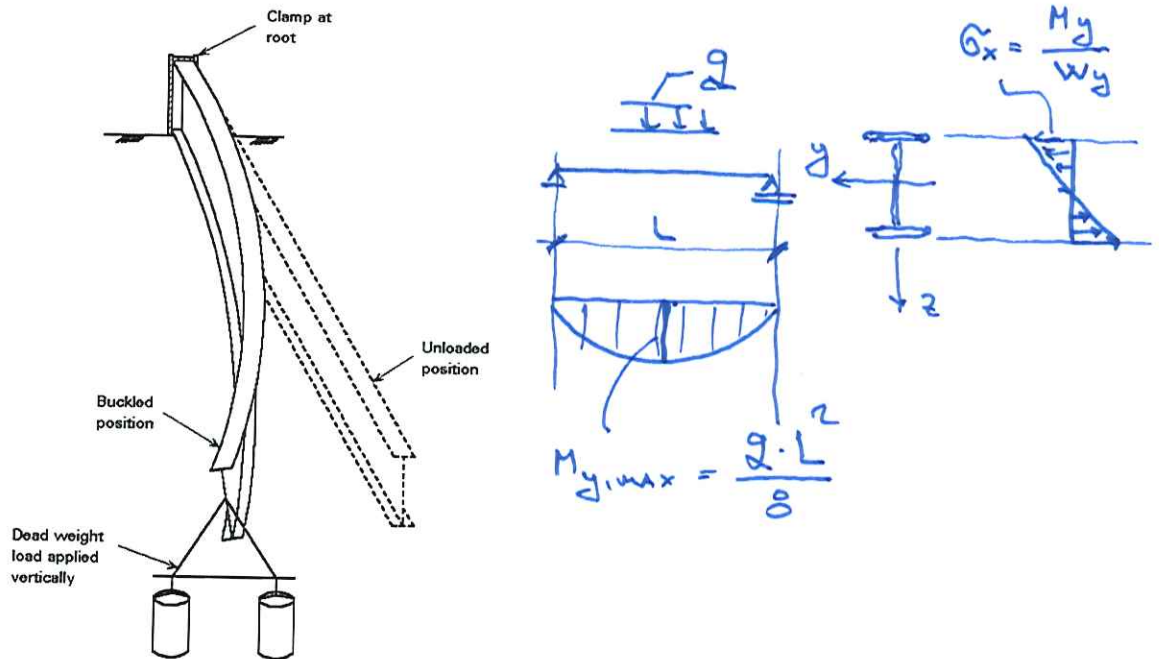


Figure 3.4 – Class 4 cross section submitted to a compressive axial force

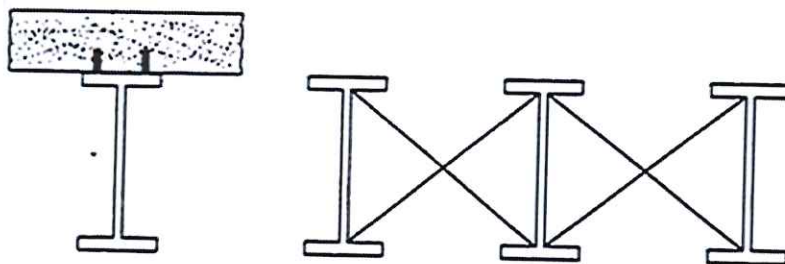
- Rupe za spojna sredstva ne treba da se uzimaju u obzir kod pritisnutih elemenata ukoliko su one popunjene spojnim sredstvima, izuzev u slučaju rupa sa velikim zazorom i ovalnih rupa.

SAVIJANJE

- Otpornost (nosivost) elementa na savijanje zavisi od nosivosti presjeka na savijanje u ravni i nosivosti s obzirom na gubitak bočne stabilnosti.



- Nosivost presjeka na savijanje oko neke od glavnih osa inercije će biti mjerodavna u slučajevima kada se bočno-torziono izvijanje ne može desiti ili je veoma mala vjerovatnoća da se desi:
 - kada se element savija oko slabije ose;
 - element je bočno pridržan pomoćnim ili sekundarnim elementima konstrukcije, međuspratnom pločom ili na neki drugi način koji ne dozvoljava pritisnutom dijelu poprečnog presjeka da se bočno pomjera.



ČELIČNE KONSTRUKCIJE I

PREDAVANJE 06

- Kada se projektuju elementi opterećeni na savijanje, obično se biraju I ili H presjeci ili pravougaoni šuplji presjeci, zbog velike otpornosti (nosivosti) na savijanje oko jače glavne ose inercije. Nosivost presjeka na savijanje zavisi od klase poprečnog presjeka, odnosno da li je moguća plastifikacija poprečnog presjeka ili ne.

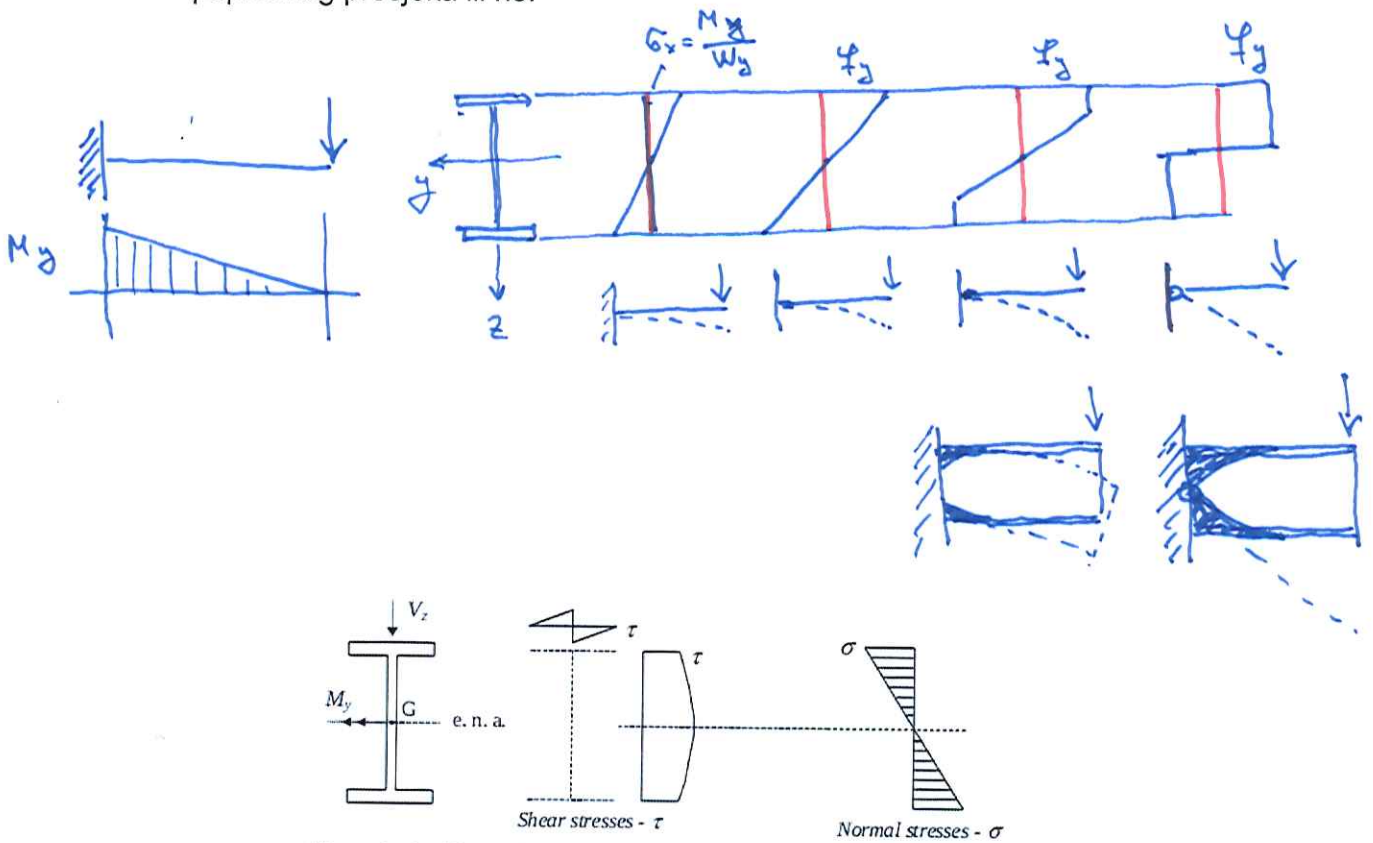


Figure 3.18 – Elastic distributions of normal stresses and shear stresses

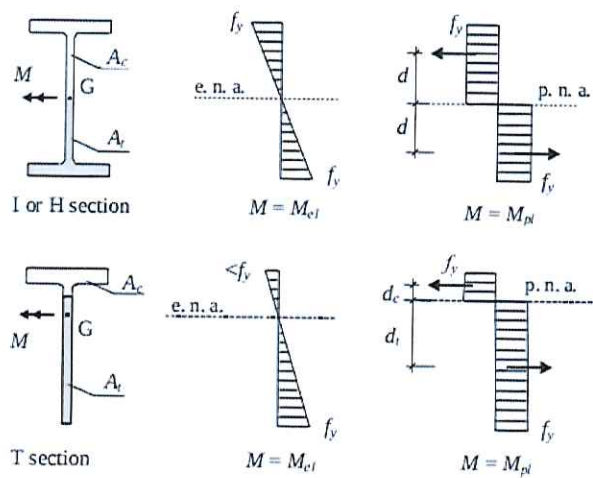


Figure 3.19 – Elastic and plastic bending moment cross sectional resistance

ČELIČNE KONSTRUKCIJE I PREDAVANJE 06

- Proračun nosivosti presjeka na savijanje oko jedne ose treba da se sprovede na sljedeći način.
- Proračunska vrijednost momenta savijanja M_{Ed} i proračunska nosivost poprečnog presjeka na savijanje $M_{c,Rd}$ u svakom poprečnom presjeku mora da zadovolji uslov:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1,0$$

- Proračunska nosivost poprečnog presjeka na savijanje oko jedne glavne ose poprečnog presjeka se određuje na sljedeći način.
 - Za poprečne presjeke klase 1 ili 2:

$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}}$$

- Za poprečne presjeke klase 3:

$$M_{c,Rd} = M_{el,Rd} = \frac{W_{el,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

- Za poprečne presjeke klase 4:

$$M_{c,Rd} = \frac{W_{eff,min} f_y}{\gamma_{M0}}$$

- W_{pl} je plastični otporni moment, dok su $W_{el,min}$ i $W_{eff,min}$ elastični i efektivni otporni momenti koji odgovaraju vlaknu sa maksimalnim elastičnim naponom.

ČELIČNE KONSTRUKCIJE I

PREDAVANJE 06

- Proračun na dvo-osno savijanje treba da zadovolji:
 - Za poprečne presjeke klase 1 ili 2:

$$\left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,y,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,z,Rd}} \right]^\beta \leq 1.0$$

α i β - se konzervativno mogu usvojiti 1.0

Za različite presjeke može se alternativno usvojiti kako slijedi:

za I i H presjeke:

$$\alpha = 2.0$$

$$\beta = 1.0$$

za kružne šuplje presjeke:

$$\alpha = 2.0$$

$$\beta = 2.0$$

za pravougaone šuplje presjeke:

$$\alpha = 1.66$$

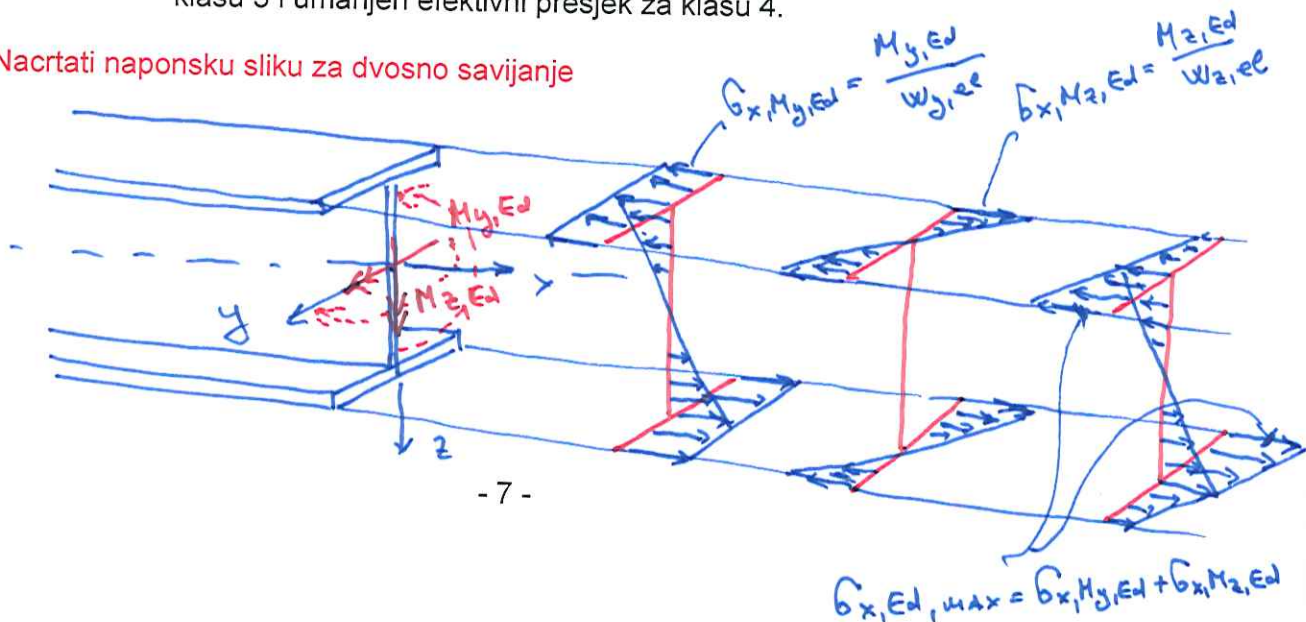
$$\beta = 1.66$$

- Za poprečne presjeke klase 3 ili 4:

$$\sigma_{x,Ed} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}}$$

$\sigma_{x,Ed}$ je proračunska vrijednost podužnog normalnog napona, sračunata po teoriji elastičnosti za ukupni poprečni presjek za klasu 3 i umanjen efektivni presjek za klasu 4.

Nacrtati naponsku sliku za dvosno savijanje



ČELIČNE KONSTRUKCIJE I PREDAVANJE 06

- Rupe za spojna sredstva u zategnutim nožicama mogu da se zanemare pod uslovom da je za zategnutu nožicu ispunjen uslov:

$$\frac{A_{r,net} 0,9 f_u}{\gamma_{M2}} \geq \frac{A_r f_y}{\gamma_{M0}}$$

- Rupe za spojna sredstva u zategnutoj zoni rebra ne trebaju da se uzimaju u obzir ukoliko je prethodno ograničenje zadovoljeno za čitavu zonu zatezanja koja sadrži zategnutu nožicu i zategnuti dio rebra.
- Rupe za spojna sredstva u pritisnutoj zoni, izuzev u slučaju rupa sa velikim zazorom i ovalnih rupa, ne treba da se uzimaju u obzir ukoliko su one popunjene spojnim sredstvima.