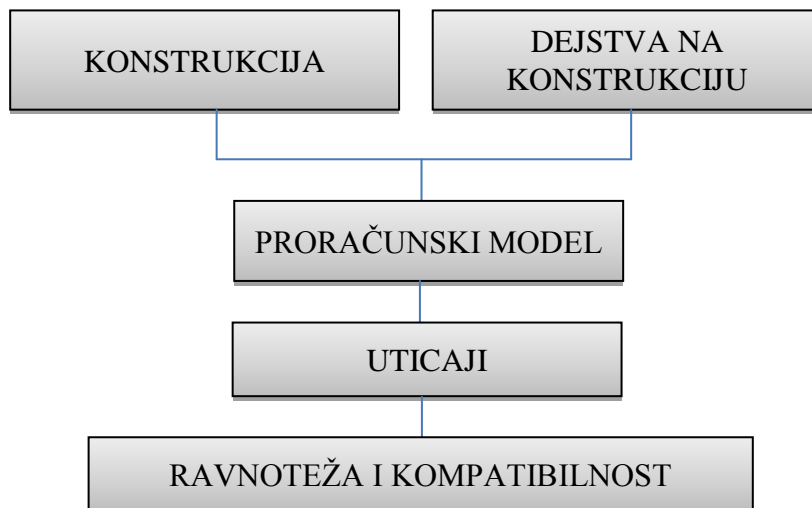


STATIKA KONSTRUKCIJA 1 - VEŽBE

U okviru ovog predmeta izučavaćemo proračun statičkih i deformacijskih veličina statički određenih nosača u ravni usled delovanja pokretnog i nepokretnog opterećenja.

Statičke veličine: reakcije oslonaca, momenti uklještenja i presečne sile (N;T;M).

Deformacijske veličine: pomeranja (u, v), obrtanja (φ) i linearne kombinacije tih veličina.

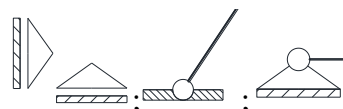


Oslonci:

Pokretni



Nepokretni:



Uklještenje:

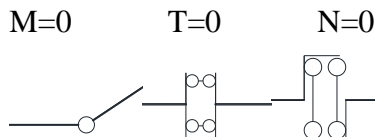


Veze između dva štapa:

Kruta:



Zglobna:



Opterećenje:

Koncentrisana sila



Koncentrisani moment



Raspodeljeno opterećenje



Raspodeljeni moment

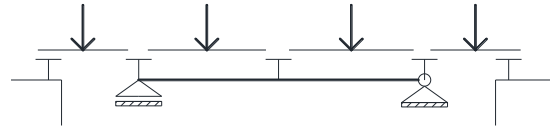


STATIKA KONSTRUKCIJA 1 - VEŽBE

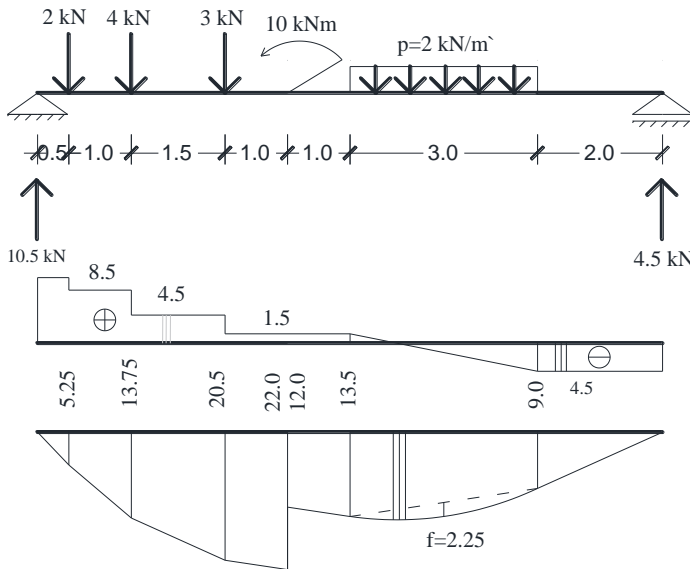
Neposredno opterećenje (direktno):



Posredno opterećenje (indirektno):



Zadatak: Za neposredno opterećenu prostu gredu prema skici odrediti reakcije oslonaca i dijagrame presečnih sila.



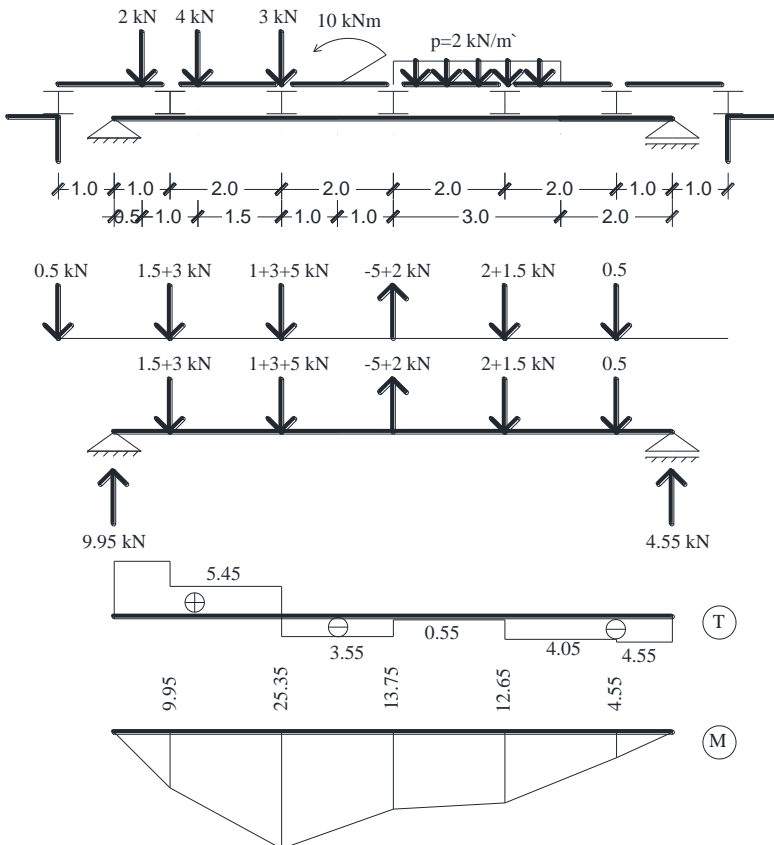
$$\sum M_A = 0 \rightarrow B \cdot 10 - 2 \cdot 3 \cdot 6.5 + 10 - 3 \cdot 3 - 4 \cdot 1.5 - 2 \cdot 0.5 = 0$$

$$\rightarrow B = 4.5 \text{ kN}$$

$$\sum M_B = 0 \rightarrow A \cdot 10 - 2 \cdot 3 \cdot 3.5 - 10 - 3 \cdot 7 - 4 \cdot 8.5 - 2 \cdot 9.5 = 0$$

$$\rightarrow A = 10.5 \text{ kN}$$

$$\sum V_i = 0 \rightarrow A + B - 2 - 4 - 3 - 2 \cdot 3 = 0$$



$$\sum M_A = 0 \rightarrow B \cdot 10 - 0.5 \cdot 9 - 3.5 \cdot 7 + 3 \cdot 5 - 9 \cdot 3 - 4.5 \cdot 1 = 0 \rightarrow B = 4.55 \text{ kN}$$

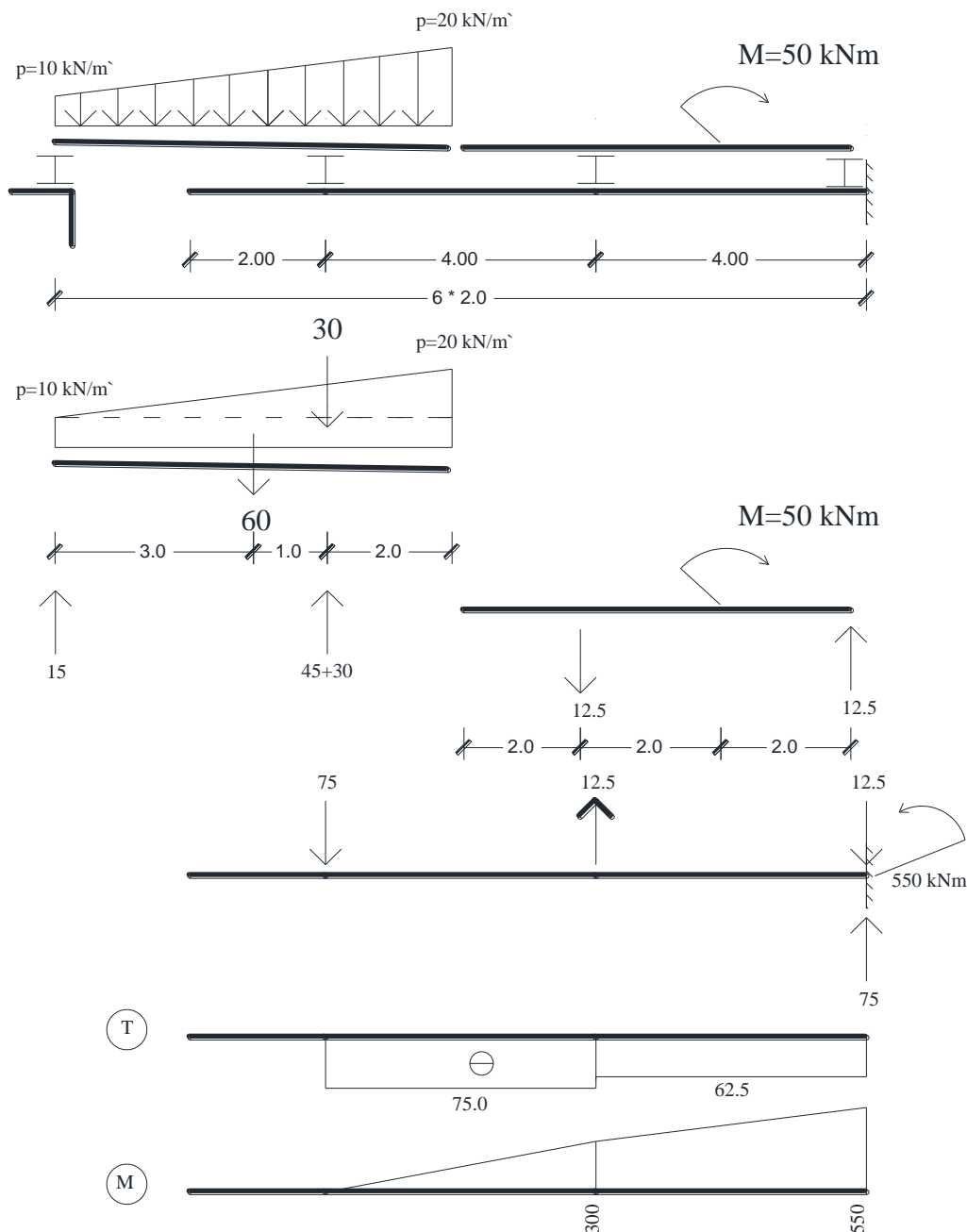
$$\sum M_B = 0 \rightarrow A \cdot 10 - 0.5 \cdot 1 - 3.5 \cdot 3 + 3 \cdot 5 - 9 \cdot 7 - 4.5 \cdot 9 = 0 \rightarrow A = 9.95 \text{ kN}$$

$$\sum V_i = 0 \rightarrow A + B - 4.5 - 9 + 3 - 3.5 - 0.5 = 0$$

Prav nosač koji se sastoji od jedne kinematički krute ploče, oslonjen na jednom kraju na nepokretan a na drugom kraju pokretan oslonac. Za vertikalno opterećenje uvek ima vertikalne reakcije.

STATIKA KONSTRUKCIJA 1 - VEŽBE

Zadatak: Za posredno opterećenu gredu prema slici odrediti reakcije oslonaca i presečne sile.



$$\sum M_I = 0 \rightarrow II \cdot 4 - 30 \cdot 4 - 60 \cdot 3 = 0 \rightarrow II = 75 \text{ kN}$$

$$\sum M_{II} = 0 \rightarrow I \cdot 4 - 30 \cdot 0 - 60 \cdot 1 = 0 \rightarrow I = 15 \text{ kN}$$

$$\sum M_{III} = 0 \rightarrow IV \cdot 4 - 50 = 0 \rightarrow IV = 12.5 \text{ kN}$$

$$\sum M_{IV} = 0 \rightarrow III \cdot 4 + 50 = 0 \rightarrow III = -12.5 \text{ kN}$$

$$\sum V_i = 0 \rightarrow A = 75 - 12.5 + 12.5 = 75 \text{ kN}$$

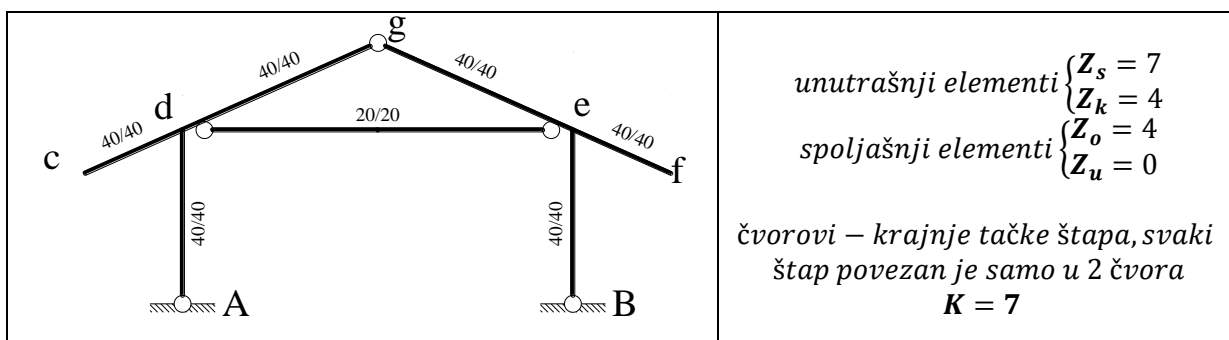
$$\sum M_A = 0 \rightarrow -75 \cdot 8 + 12.5 \cdot 4 + M_A = 0 \rightarrow M_A = 550 \text{ kNm}$$

Prav nosač koji se sastoji od jedne kinematički krute ploče, koja je na jednom svom kraju nepokretno uklještena.

Klasifikacija nosača

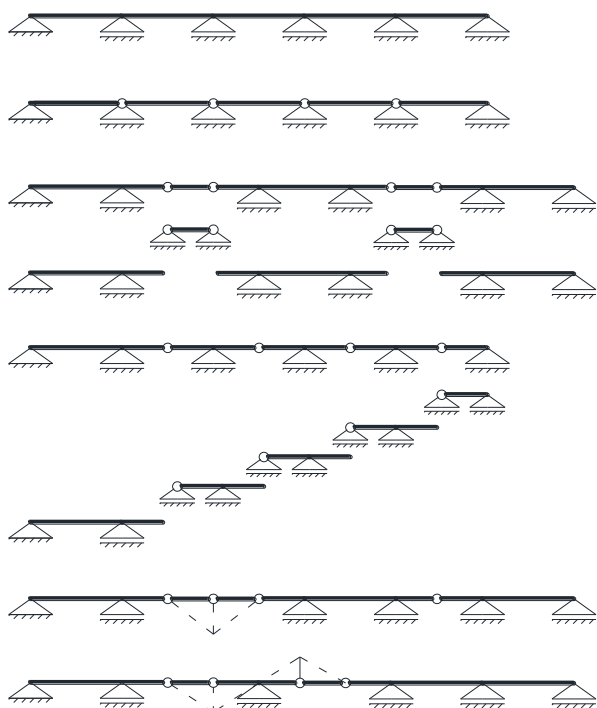
Da bi sistem štapova bio nosač potrebno je da ima kinematički nepomerljivu konfiguraciju, tj da bude kinematički stabilan i koji u granicama nosivosti materijala može da primi i na oslonce prenese proizvoljno zadate sile. Razlikujemo:

- Kinematička klasifikacija nosača (dobijamo iz uslova kompatibilnosti)
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u = 2K \text{ i } D \neq 0$ kinematički stabilan nosač
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u > 2K$ kinematički višestruko stabilan nosač
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u < 2K$ kinematički labilan nosač
- Statička klasifikacija nosača
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u + m = 2K + m \text{ i } D \neq 0$ statički stabilan nosač (statički određen)
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u + m > 2K + m$ statički višestruko stabilan nosač (statički neodređen)
 - $Z_s + Z_k + Z_o + Z_u + m < 2K + m$ statički labilan nosač



$$n = Z_s + Z_k + Z_o + Z_u - 2K = 7 + 4 + 4 + 0 - 2 \cdot 7 = 1 \text{ x stat. neodređen nosač}$$

Gerberov nosač



Statički neodređen nosač

Statički određen nosač

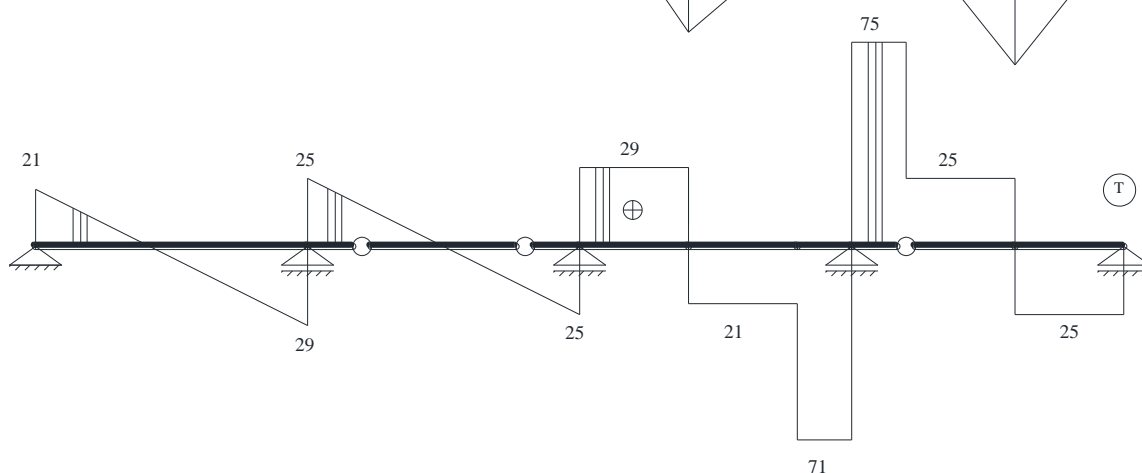
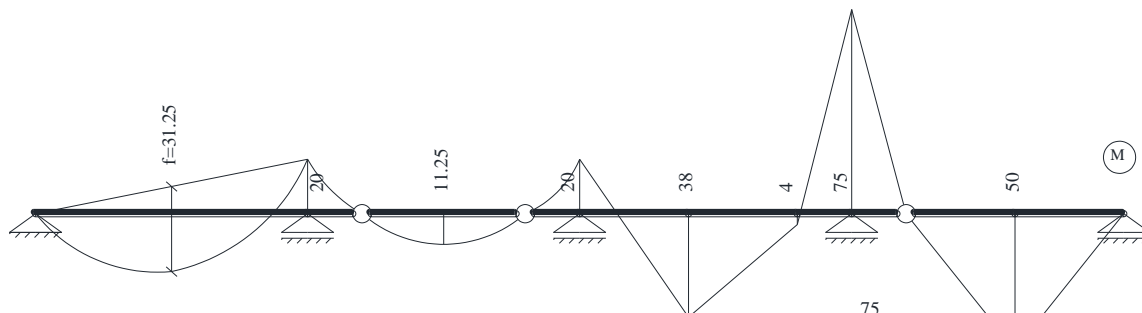
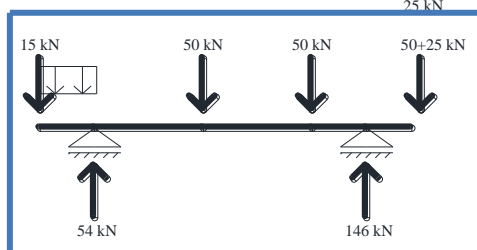
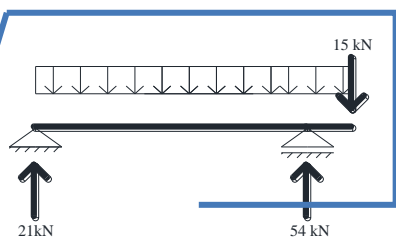
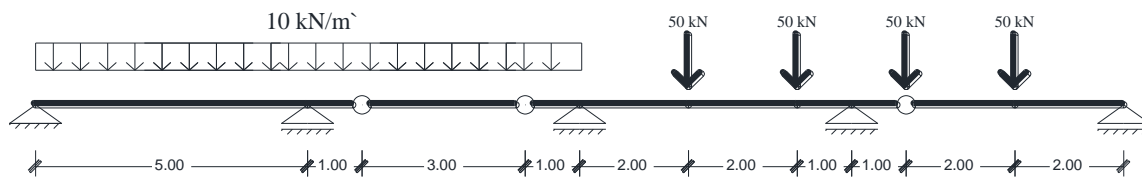
Zglobova: n
 Polja: $n+1$
 Ploča: $n+1$
 Uslova ravnoteže za ploču: $3(n+1)$
 Sila u zglobovima: $2n$

Greda sa prepustom je prav nosač koji se sastoji od jedne kinematički krute ploče, oslonjen na jedno pokretno i jedno nepokretno ležište, i kod koga oslonci nisu na krajevima nosača.

Nepravilan raspored zglobova

STATIKA KONSTRUKCIJA 1 - VEŽBE

Zadatak: Za Gerberov nosač i opterećenje prema skici odrediti reakcije oslonaca i presečne sile.



$$\sum M_A = 0 \rightarrow B \cdot 5 - 10 \cdot 6 \cdot 3 - 15 \cdot 6 = 0 \rightarrow B = 54 \text{ kN}$$

$$\sum V_i = 0 \rightarrow A = 60 + 15 - 54 = 21 \text{ kN}$$

$$\sum M_C = 0 \rightarrow D \cdot 5 - 75 \cdot 6 - 50 \cdot 4 - 50 \cdot 2 + 15 \cdot 1 + 10 \cdot 1 \cdot 0.5 = 0 \rightarrow D = 146 \text{ kN}$$

$$\sum V_i = 0 \rightarrow C = 15 + 10 + 50 + 50 - 146 + 75 = 54 \text{ kN}$$