

STATIČNI IZRAČUN MOST SERJUČE

Investitor: OBČINA MORAVČE
VEGOVA ULICA 9
1251 MORAVČE

Objekt: MOST SERJUČE

Litija, december 2018

Projektant:
Miha Tomažič, mag.inž.grad.

Odgovorni projektant:
Jože Poglajen, univ.dipl.inž.grad.

Tehnično poročilo h gradbenim konstrukcijam

Zasnova nosilnih konstrukcij

Obravnava objekt je armiranobetonski most na cesti JP 763251, Soteska – Serjuče, preko potoka Drtijščica.

Opornika predstavljata dva armiranobetonska podporna zida debeline 40 cm. Primarna prekladna konstrukcija sta dva prostoležeča AB nosilca, obrnjena navzgor, ki podpirata dvosmerno nosilno AB ploščo debeline 30 cm in računskega razpona 4,60 m med nosilcema. Primarna nosilca imata računski razpon 9,30 m. Plošča ima tloris paralelograma, saj se cesta in potok sekata pod kotom 64°. Glavno obtežbo mostu predstavljata lastna teža mostne konstrukcije in prometna obtežba.

Uporabljeni predpisi

Izračun je izveden po veljavnih predpisih:

- SIST EN 1990: Osnove projektiranja (2004),
- SIST EN 1991: Vplivi na konstrukcije (2004),
- SIST EN 1992: Projektiranje betonskih konstrukcij (2005),
- SIST EN 1997: Geotehnično projektiranje (2005).

Uporabljeni nosilni materiali

Armiran beton:

- beton **C25/30**, vodotesen; XC4, XD3, XF4 ($f_{ck} = 2,50 \text{ kN/cm}^2$)
- armaturno jeklo v palicah **RA S500-B** ($f_{yk} = 50,0 \text{ kN/cm}^2$)
- armaturne mreže **MA S500-B** ($f_{yk} = 50,0 \text{ kN/cm}^2$)

Karakteristike temeljnih tal

Za sestavo temeljnih tal predpostavim naslednje karakteristike:

$$\begin{aligned}\varphi' &= 26^\circ \\ c' &= 1,5 \text{ kN/m}^2 \\ \gamma_z &= 19,0 \text{ kN/m}^3 \\ k &= 30.000 \text{ kN/m}^3\end{aligned}$$

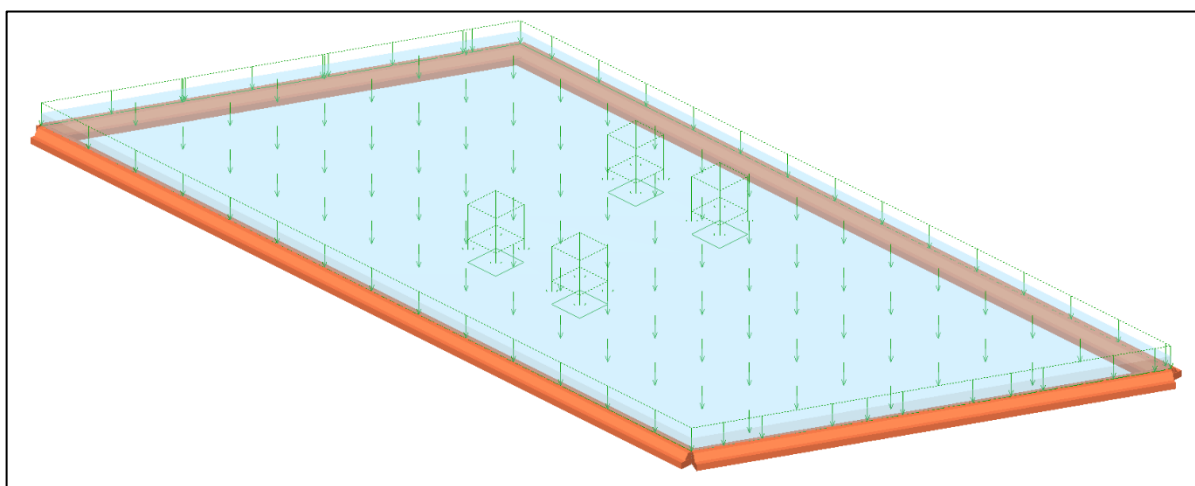
Ob izkopu gradbene jame mora pooblaščen geomehanik ponovno preveriti nosilnost zemljine in temeljnih tal! Če ugotovi, da so karakteristike zemljine slabše od predpostavljenih, je potrebno temelje objekta na novo dimenzionirati!

Statični izračun

1 AB MOSTNA PLOŠČA

1.1 Zasnova

Plošča ima tloris v obliki paralelograma. Računski razpon pravokotno na primarna nosilca znaša 4,60 m, v vzdolžni smeri pa znaša razpon pravokotno na podporna zida 8,00 m. Paralelogram je pod kotom 64° na osnovnico. Plošča je podprta prostoležeče na vseh robovih. Glavno obtežbo predstavljata lastna teža konstrukcije in prometna obtežba.



1.2 Materiali

Armiran beton:

| Beton C25/30 | | |
|-----------------|------|-----------|
| f_{ck} | 2,50 | kN/cm^2 |
| $f_{ctk, 0,05}$ | 0,18 | kN/cm^2 |
| E_c | 3100 | kN/cm^2 |

| Rebrasta armatura S500-B | | |
|--------------------------|-------|-----------|
| f_{yk} | 50,0 | kN/cm^2 |
| ϵ_{ud} | 45,0 | ‰ |
| E_s | 20000 | kN/cm^2 |

1.3 Obtežba

1.3.1 Stalna obtežba

Ploskovna stalna obtežba - vozišče:

- asfaltno vozišče: 6 cm $0,06 \cdot 25,0 = 1,50 \text{ kN/m}^2$
- naklonski beton: 10 cm $0,10 \cdot 24,0 = 2,40 \text{ kN/m}^2$
- armiranobetonska plošča: 30 cm $0,30 \cdot 25,0 = 7,50 \text{ kN/m}^2$

Skupaj: **$g_k = 11,4 \text{ kN/m}^2$**

1.3.2 Koristna obtežba

Ploskovna prometna obtežba za vozišče:

$$q_{1k} = 9,0 \text{ kN/m}^2$$

Točkovna prometna obtežba na vozišču (15 ton/os):

$$Q_{1k} = 2 \times 150 \text{ kN} = 300 \text{ kN (tandem)}$$

1.3.3 Obtežba snega

A / Obtežba snega na tleh

Snežna cona in nadmorska višina

| | | |
|------|-----|---------|
| CONA | A2 | |
| A | 370 | m n. v. |

Obtežba snega na tleh

| | | |
|----|-------|-------------------|
| sk | 1,627 | kN/m ² |
|----|-------|-------------------|

1.3.4 Temperaturni vpliv

A / Izračun temperaturnih vplivov

Ekstremne temperature v Sloveniji

| | | |
|------------------|-------|----|
| T ₀ | 10,0 | °C |
| T _{min} | -20,0 | °C |
| T _{max} | 40,0 | °C |

Legra, material in tip konstrukcije

| | | |
|----------|-------|---------|
| H | 370,0 | m n. v. |
| Material | 3 | |
| Tip | 5 | |

Določitev temperature v konstrukciji

| | | |
|---------------------|-------|----|
| T _{min,H} | -21,9 | °C |
| ΔT _{e,min} | 8,0 | °C |
| T _{e,min} | -13,9 | °C |

| | | |
|---------------------|------|----|
| T _{max,H} | 36,3 | °C |
| ΔT _{e,max} | 2,0 | °C |
| T _{e,max} | 38,3 | °C |

Enakomerna temperaturna sprememba

| | | |
|---------------------|-------|----|
| ΔT _{N,CON} | -23,9 | °C |
|---------------------|-------|----|

| | | |
|---------------------|------|----|
| ΔT _{N,EXP} | 28,3 | °C |
|---------------------|------|----|

Debelina krovnega sloja

| | | |
|---|----|----|
| d | 60 | mm |
|---|----|----|

Neenakomerna temperaturna sprememba

| | | |
|----------------------|-------|----|
| ΔT _{M,neg} | -8,0 | °C |
| χ | 1,000 | |
| ΔT _{M,cool} | -8,0 | °C |

| | | |
|----------------------|-------|----|
| ΔT _{M,pos} | 15,0 | °C |
| χ | 0,940 | |
| ΔT _{M,heat} | 14,1 | °C |

B / Temperaturni obtežni primeri

| [°C] | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|----------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| T ₀ | -8,3 | 9,9 | -8,3 | 9,9 | -23,9 | -23,9 | 28,3 | 28,3 |
| ΔT | -8,0 | -8,0 | 14,1 | 14,1 | -6,0 | 10,6 | -6,0 | 10,6 |

1.3.5 Krčenje betona

A/ Material

| | | |
|-----------------|--------|--------------------|
| Beton | C25/30 | |
| γ _c | 1,50 | |
| f _{cd} | 1,67 | kN/cm ² |

| | | |
|-----------------|-------|--------------------|
| Jeklo | S500 | |
| γ _s | 1,15 | |
| f _{yd} | 43,48 | kN/cm ² |

B/ Prečni prerez in obremenitev

| | | |
|----------------|-----|----|
| b | 500 | cm |
| h | 30 | cm |
| N _d | 0 | kN |

| | | |
|----------------|-------|--------------------|
| A _c | 15000 | cm ² |
| u | 1060 | cm |
| σ _c | 0,00 | kN/cm ² |

C/ Starost betona, vlaga okolice in tip cementa

| | | |
|----------------|-------|-----|
| t ₀ | 28 | dni |
| t | 18250 | dni |

| | | |
|--------|----|--------------------------|
| RH | 60 | (not. = 50%, zun. = 80%) |
| Cement | N | (vpiši razred S, N, R) |

E/ Deformacije zaradi krčenja betona

| | | |
|---------------------------|---------|----|
| ϵ_{cs} | 0,00039 | |
| $\Delta T(\epsilon_{cs})$ | -38,9 | °C |

| | |
|-------------------------|---------|
| $\epsilon_{cd}(\infty)$ | 0,00035 |
| $\epsilon_{ca}(\infty)$ | 0,00004 |

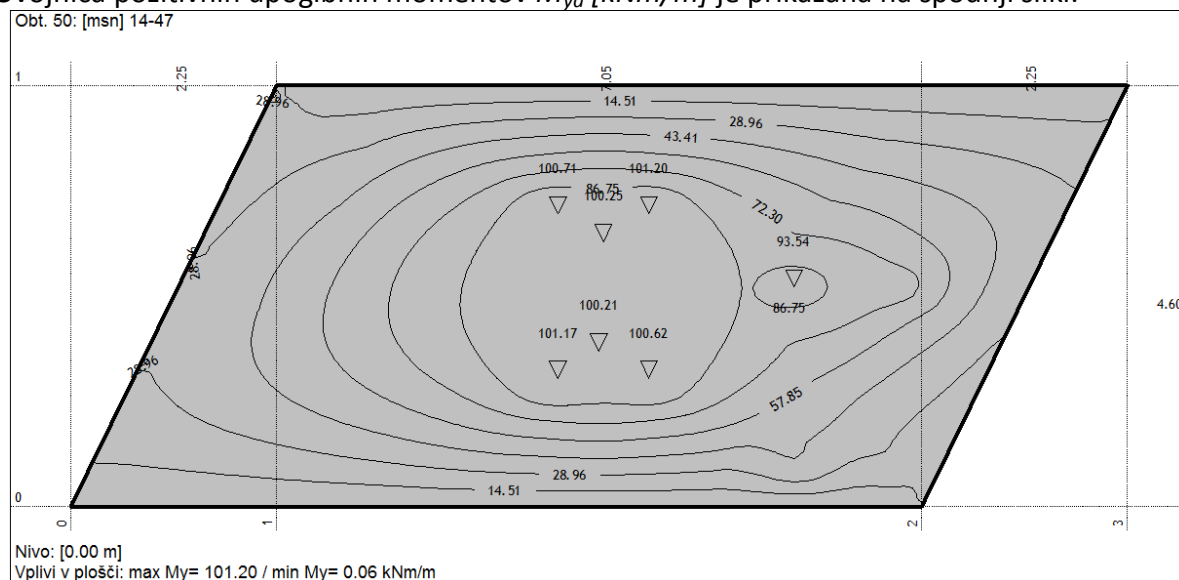
Krčenje betona odgovarja enakomerni temperaturni razliki $\Delta T = -38,9^\circ\text{C}$.

1.4 Statični izračun in preverjanje mejnih stanj

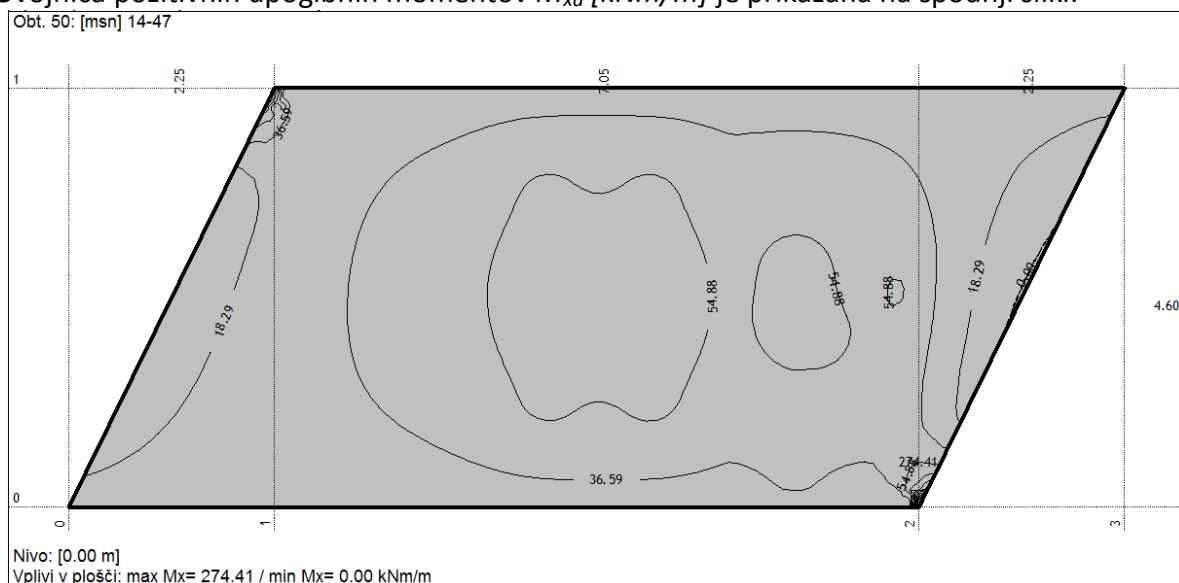
Obremenitve na konstrukcijo določim s programom Tower 6, pri tem pa uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Dimenzioniranje izvedem z lastnim računskim orodjem.

1.4.1 Projektne obremenitve

Ovojnica pozitivnih upogibnih momentov M_{yd} [kNm/m] je prikazana na spodnji sliki:



Ovojnica pozitivnih upogibnih momentov M_{xd} [kNm/m] je prikazana na spodnji sliki:



1.4.2 Dimenzioniranje na MSN (račun za največjo obremenitev v polju)

A/ Material

| | | |
|------------|--------|--------------------|
| Beton | C25/30 | |
| γ_c | 1,50 | |
| f_{cd} | 1,67 | kN/cm ² |

| | | |
|------------|-------|--------------------|
| Jeklo | S500 | |
| γ_s | 1,15 | |
| f_{yd} | 43,48 | kN/cm ² |

B/ Prečni prerez

| | | |
|---|-------|----|
| b | 100,0 | cm |
| h | 30,0 | cm |
| a | 5,0 | cm |

| | | |
|-------|--------|-----------------|
| d | 25,0 | cm |
| z_s | 10,0 | cm |
| A_c | 3000,0 | cm ² |

C/ Obremenitve

Upogib z osno silo

| | | |
|----------|-------|-----|
| M_{dy} | 101,0 | kNm |
| N_{dx} | 0,0 | kN |

Strig in torzija

| | | |
|----------|-------|-----|
| V_{dz} | 160,0 | kN |
| T_{dx} | 0,0 | kNm |

D/ Dimenzioniranje na upogib z osno silo

| | | |
|----------|--------|------|
| M_{ds} | 10100 | kNcm |
| k_d | 0,0970 | |
| k_x | 0,1591 | |
| k_s | 1,0629 | |

| | | |
|--------------|-------|--------------------|
| z | 23,52 | cm |
| x | 3,98 | cm |
| ϵ_1 | -1,89 | ‰ |
| ϵ_s | 10,00 | ‰ |
| σ_s | 43,48 | kN/cm ² |

Potrebna natezna armatura

| | | |
|---------------|--------|-----------------|
| A_{sl} | 9,88 | cm ² |
| $A_{sl, min}$ | 3,33 | cm ² |
| $A_{sl, max}$ | 100,00 | cm ² |

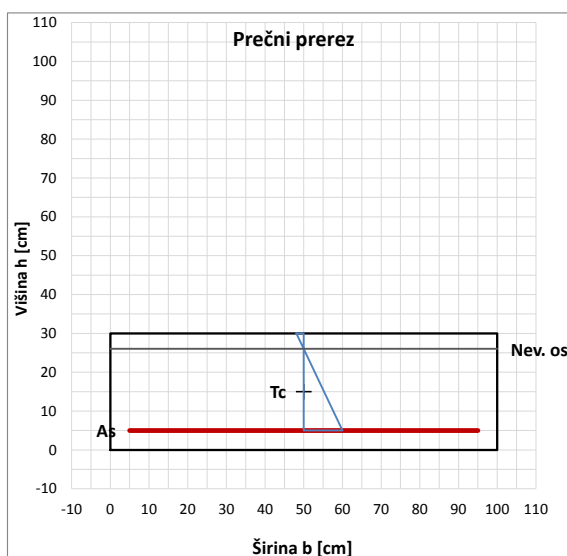
| | | |
|---------------|-------|---------------------|
| n | 5 | ... število palic |
| ϕ | 16 | mm |
| $A_{sl, dej}$ | 10,05 | cm ² OK! |

Stopnja armiranja

| | | |
|--------------|------|---|
| A_{sl}/A_c | 0,34 | % |
|--------------|------|---|

Dejanska natezna armatura

| |
|---|
| $A_{sl} = 5 \phi 16$ (10,05 cm²) |
|---|



Ustreza rebrasta armatura $\phi 16/20$ cm spodaj ($A_{sl} = 10,05$ cm²/m).

1.4.3 Preverjanje pomikov MSU

H/ Preverjanje pomikov MSU - enostavni postopek

Razpon in statični sistem

| | | |
|---|-------|----|
| l | 460,0 | cm |
| K | 1,00 | |

Stopnje armiranja

| | | |
|----------|--------|----|
| ρ | 0,0040 | |
| ρ_0 | 0,0050 | |
| d dej | 25,00 | cm |

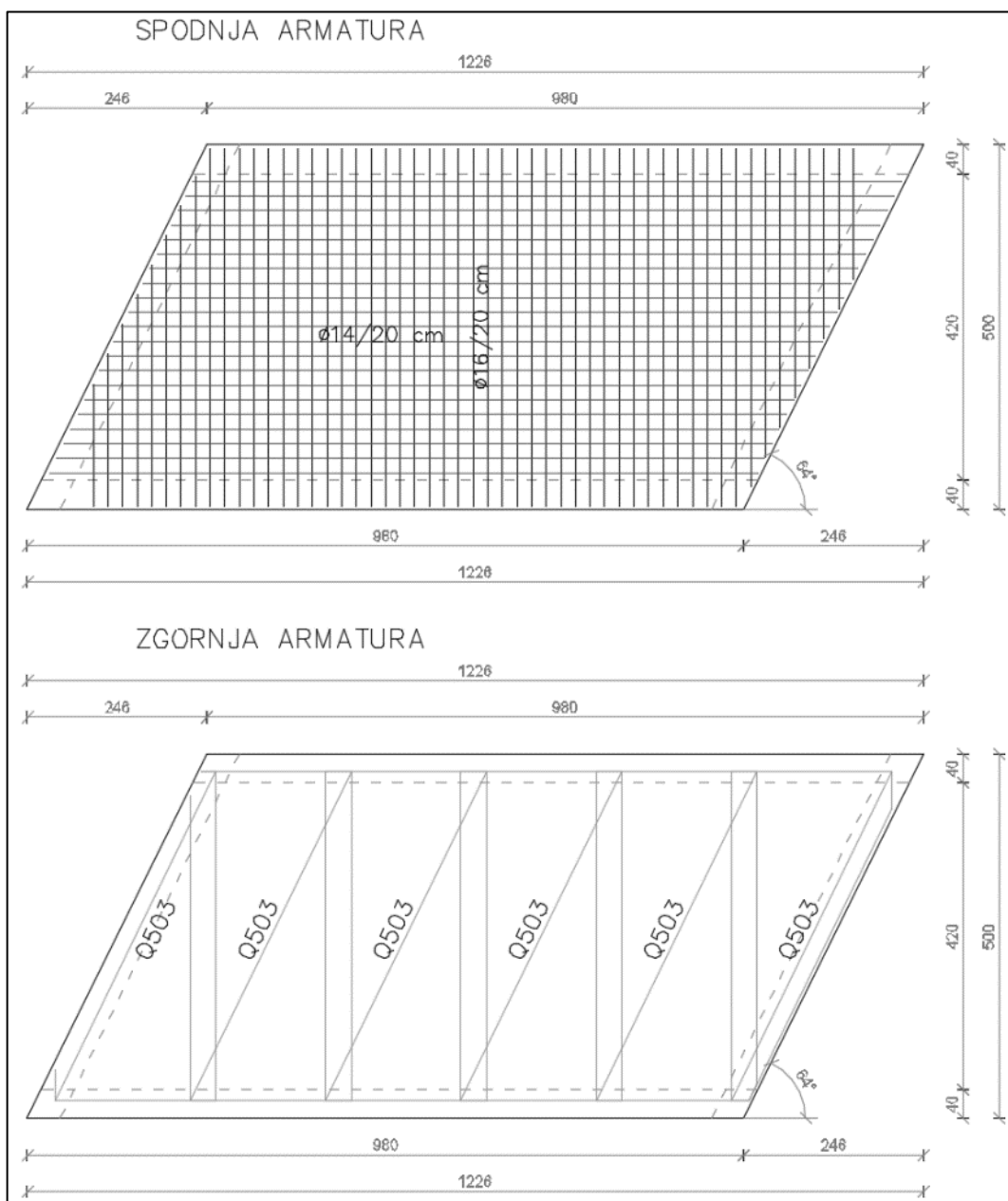
Izračun minimalne statične višine

| | | |
|---------|-------|----|
| l/d max | 22,7 | |
| d min | 20,28 | cm |

Račun povesov ni potreben.

Plošča ustreza kriterijem mejnega stanja uporabnosti (MSU).

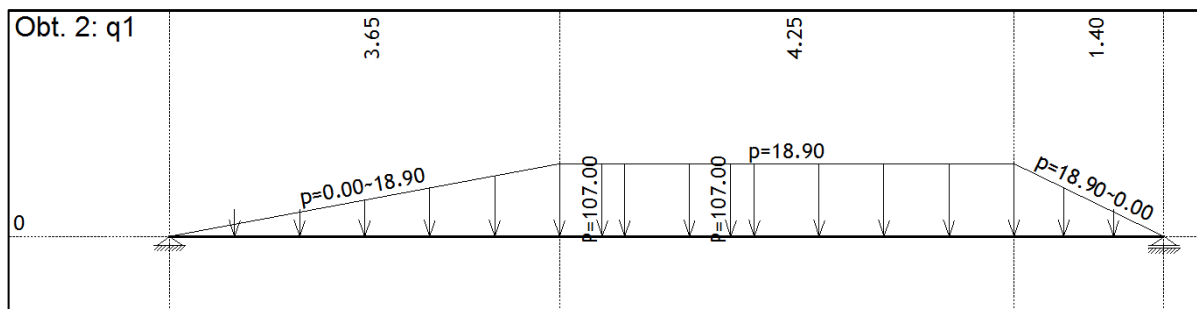
1.4.4 Prikaz armature v plošči



2 PRIMARNI AB NOSILEC

2.1 Zasnova

Primarna AB nosilca sta na mostu dva. Zasnovana sta kot prostoležeča nosilca z razponom 9,30 m. Predpostavim dimenzije $b/h = 40/85$ cm. Nosilec prenaša reakcije mostne plošče v opornike.



2.2 Materiali

Materiali so enaki kot pri mostni plošči.

2.3 Obtežba

2.3.1 Stalna obtežba

Stalna linijska obtežba na nosilec (trapezna):

- mostna plošča $11,4 \cdot 2,10 = 23,9$ kN/m
- lastna teža nosilca $0,40 \cdot 0,85 \cdot 25 = 8,5$ kN/m

Skupaj: $g_k = 32,4$ kN/m

2.3.2 Koristna obtežba

Linijska obtežba od prometa (trapezna): $q_k = 9,00 \cdot 2,10 = 18,9$ kN/m

Točkovna obtežba od prometa (dvotočkovna): $Q_k = 2 \times 107$ kN

2.3.3 Obtežba snega

Linijska trapezna obtežba snega: $s_k = 1,63 \cdot 2,10 = 3,4$ kN/m

2.3.4 Temperaturni vpliv

A / Izračun temperaturnih vplivov

Ekstremne temperature v Sloveniji

| | | |
|-----------|-------|----|
| T_0 | 10,0 | °C |
| T_{min} | -20,0 | °C |
| T_{max} | 40,0 | °C |

Legra, material in tip konstrukcije

| | | |
|----------|-------|---------|
| H | 370,0 | m n. v. |
| Material | 3 | |
| Tip | 5 | |

Določitev temperature v konstrukciji

| | | |
|---------------------|-------|----|
| $T_{min, H}$ | -21,9 | °C |
| $\Delta T_{e, min}$ | 8,0 | °C |

| | | |
|---------------------|------|----|
| $T_{max, H}$ | 36,3 | °C |
| $\Delta T_{e, max}$ | 2,0 | °C |

| | | |
|---------------|-------|----|
| $T_{e, \min}$ | -13,9 | °C |
|---------------|-------|----|

| | | |
|---------------|------|----|
| $T_{e, \max}$ | 38,3 | °C |
|---------------|------|----|

Enakomerna temperaturna sprememba

| | | |
|----------------------------|-------|----|
| $\Delta T_{N, \text{CON}}$ | -23,9 | °C |
|----------------------------|-------|----|

| | | |
|----------------------------|------|----|
| $\Delta T_{N, \text{EXP}}$ | 28,3 | °C |
|----------------------------|------|----|

Debelina krovnega sloja

| | | |
|---|---|----|
| d | 0 | mm |
|---|---|----|

Neenakomerna temperaturna sprememba

| | | |
|----------------------------|------|----|
| $\Delta T_{M, \text{neg}}$ | -8,0 | °C |
|----------------------------|------|----|

| | | |
|----------------------------|------|----|
| $\Delta T_{M, \text{pos}}$ | 15,0 | °C |
|----------------------------|------|----|

| | | |
|--------|-------|--|
| χ | 1,000 | |
|--------|-------|--|

| | | |
|--------|-------|--|
| χ | 1,500 | |
|--------|-------|--|

| | | |
|-----------------------------|------|----|
| $\Delta T_{M, \text{cool}}$ | -8,0 | °C |
|-----------------------------|------|----|

| | | |
|-----------------------------|------|----|
| $\Delta T_{M, \text{heat}}$ | 22,5 | °C |
|-----------------------------|------|----|

B / Temperaturni obtežni primeri

| [°C] | T1 | T2 | T3 | T4 | T5 | T6 | T7 | T8 |
|------------|------|------|------|------|-------|-------|------|------|
| T_0 | -8,3 | 9,9 | -8,3 | 9,9 | -23,9 | -23,9 | 28,3 | 28,3 |
| ΔT | -8,0 | -8,0 | 22,5 | 22,5 | -6,0 | 16,9 | -6,0 | 16,9 |

2.3.5 Krčenje betona

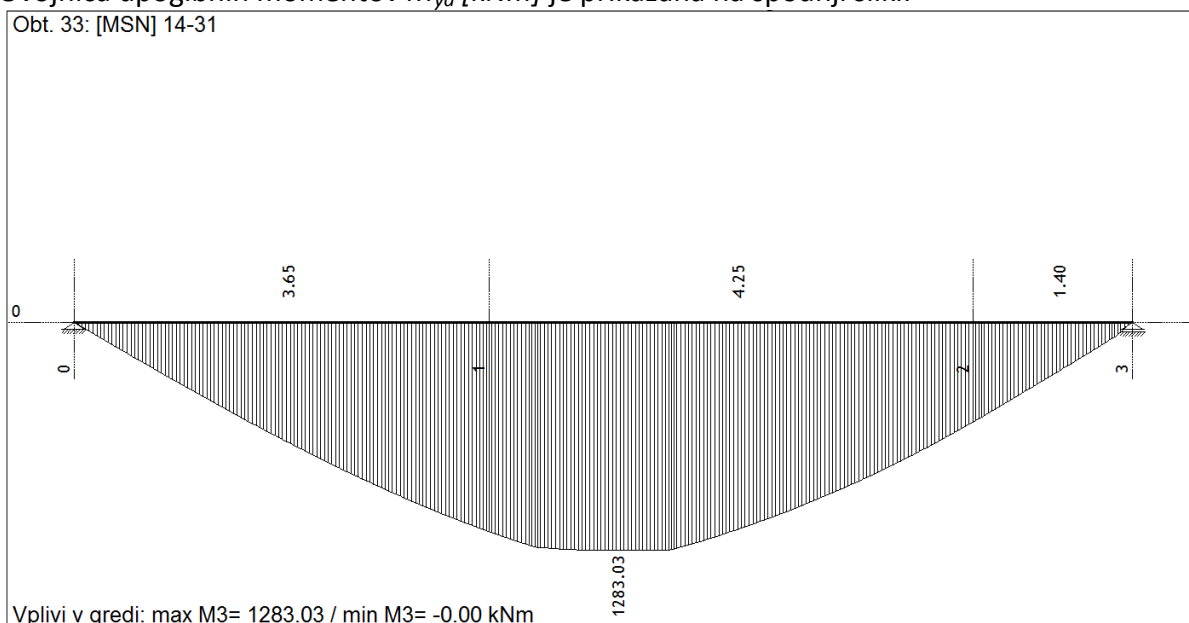
Ker se predvideva prostoležeče podpiranje prekladne konstrukcije, krčenje ne vpliva na notranje obremenitve ali povese nosilca.

2.4 Statični izračun in preverjanje mejnih stanj

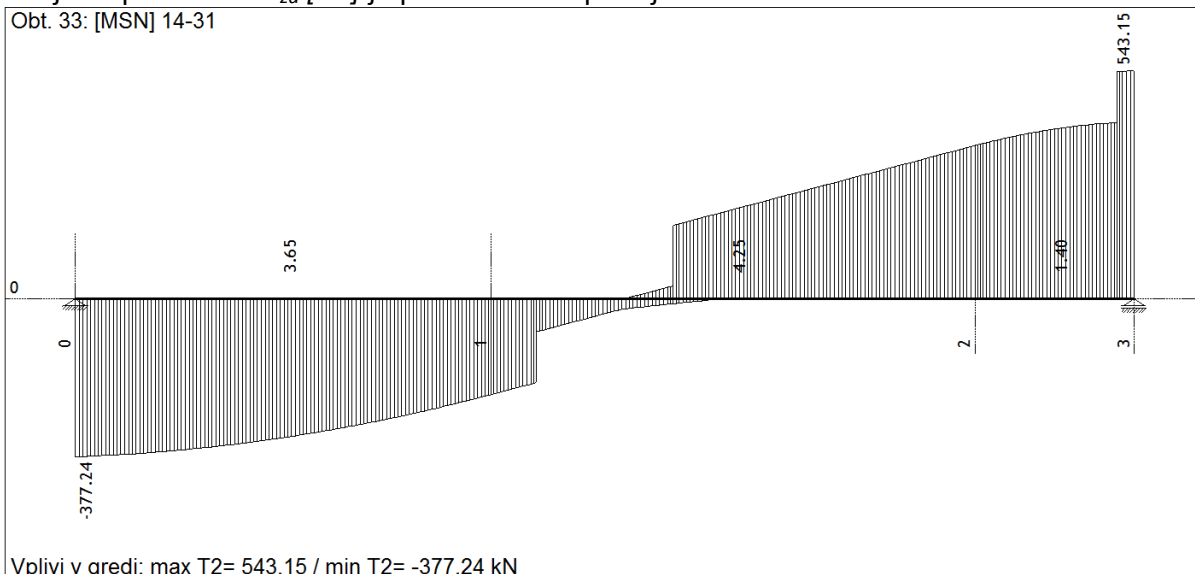
Obremenitve na konstrukcijo določim s programom Tower 6, pri tem pa uporabim projektne obtežne kombinacije po SIST EN 1990. Dimenzioniranje izvedem z lastnim računskim orodjem.

2.4.1 Projektne obremenitve

Ovojnica upogibnih momentov M_{yd} [kNm] je prikazana na spodnji sliki:



Ovojnica prečnih sil V_{zd} [kN] je prikazana na spodnji sliki:



2.4.2 Dimenzioniranje na MSN

A/ Material

Beton

| | | |
|---------------|--------|--------------------|
| oznaka | C25/30 | |
| γ_c | 1,50 | |
| α_{cc} | 1,00 | |
| E_c | 3100 | kN/cm ² |
| f_{cd} | 1,667 | kN/cm ² |

Jeklo

| | | |
|------------------|--------|--------------------|
| oznaka | S500 | |
| ϵ_{sud} | 10,00 | ‰ |
| γ_s | 1,15 | |
| E_s | 20000 | kN/cm ² |
| f_{yd} | 43,478 | kN/cm ² |

B/ Prečni prerez

Beton

| | | |
|-----------------------------|--------|-----------------|
| B | 40,0 | cm |
| H | 85,0 | cm |
| a | 7,0 | cm |
| a' | 6,0 | cm |
| Rs | 35,5 | cm |
| Rs' | 36,5 | cm |
| d | 78,0 | cm |
| Ac | 3400,0 | cm ² |
| ρ skupna | 1,877 | % |
| Prerez prenese obremenitev. | | |

Primarna - natezna armatura

| | | |
|--------|--------|-----------------|
| N | 10 | |
| ϕ | 25 | mm |
| Asl | 49,087 | cm ² |
| ρ | 1,444 | % |

Sekundarna - tlačna armatura

| | | |
|---------|--------|-----------------|
| N' | 3 | |
| ϕ' | 25 | mm |
| Asl' | 14,726 | cm ² |
| ρ' | 0,433 | % |

C/ Dimenzioniranje na enoosni upogib z osno silo

Obremenitev

| | | |
|-----------------|--------|-----|
| N _{xd} | 0,0 | kN |
| M _{yd} | 1283,0 | kNm |

Odpornost prereza

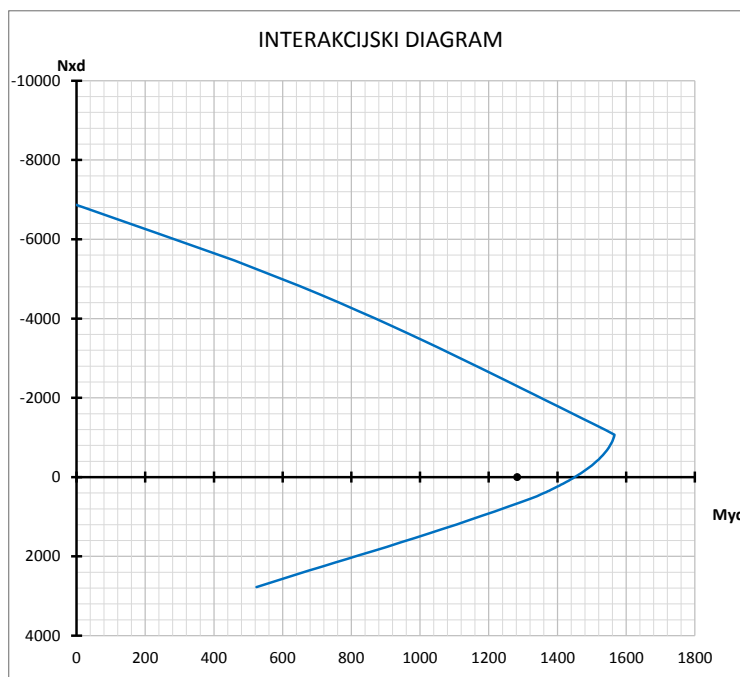
| | | |
|------------------|--------|-----|
| NR _{xd} | 0,0 | kN |
| MR _{yd} | 1450,0 | kNm |

Mejne deformacije

| | | |
|--------------|-------|---|
| ϵ_c | -3,50 | ‰ |
| ϵ_s | 6,20 | ‰ |

Tlačna cona in ročica notranjih sil

| | | |
|---|-------|----|
| x | 28,14 | cm |
| z | 66,30 | cm |



D/ Dimenzioniranje na prečno silo

Obremenitev

| | | |
|----------|-------|----|
| Vzd | 520,0 | kN |
| α | 90 | ° |
| θ | 45 | ° |

Računska prečna armatura

| | | | |
|------------|-------|--------------------|------------|
| A_{sw}/s | 18,04 | cm ² /m | OK! |
|------------|-------|--------------------|------------|

Strižna odpornost prereza

| | | |
|--------------|--------|----|
| $V_{Rd,c}$ | 191,8 | kN |
| $V_{Rd,max}$ | 1193,3 | kN |

Prečne palice

| | | |
|-------------------|-------|--------------------|
| N | 2 | (število palic) |
| s | 12,0 | cm |
| ϕ | 12 | mm |
| $A_{sw}/s_{,dej}$ | 18,85 | cm ² /m |

Podaljšanje natezne armature

| | | |
|----|-------|----|
| al | 34,00 | cm |
|----|-------|----|

Dejanska prečna armatura

| |
|--------------------------------------|
| 2 - strižno streme $\phi 12 / 12$ cm |
|--------------------------------------|

2.4.3 Preverjanje pomikov MSU

A/ Material

| | | |
|------------|--------|--------------------|
| Beton | C25/30 | |
| γ_c | 1,50 | |
| fcd | 1,67 | kN/cm ² |

| | | |
|------------|-------|--------------------|
| Jeklo | S500 | |
| γ_s | 1,15 | |
| fyd | 43,48 | kN/cm ² |

B/ Razpon in prečni prerez

| | | |
|---|------|----|
| L | 930 | cm |
| b | 40,0 | cm |
| h | 85,0 | cm |

| | | |
|----------------|--------|-----------------|
| d | 78,0 | cm |
| z _s | 35,5 | cm |
| A _c | 3400,0 | cm ² |

C/ Armatura

| | | |
|----|-------|-----------------|
| As | 49,09 | cm ² |
| a | 7,0 | cm |

| | | |
|-----|-------|-----------------|
| As' | 14,73 | cm ² |
| a' | 6,0 | cm |

D/ Obremenitev

Navidezno stalna kombinacija vplivov

| | | |
|----|-------|------|
| pz | 86,00 | kN/m |
|----|-------|------|

| | | |
|----|--------|-------|
| pz | 0,8600 | kN/cm |
|----|--------|-------|

E/ Starost betona, vlaga okolice in tip cementa

| | | |
|----------------|-------|-----|
| t ₀ | 28 | dni |
| t | 18250 | dni |

| | | |
|--------|----|--------------------------|
| RH | 60 | (not. = 50%, zun. = 80%) |
| Cement | N | (vpiši razred S, N, R) |

F/ Trenutni navpični pomik (w_{inst})

| | | |
|----------------------|-------|----|
| w _{inst,I} | 1,085 | cm |
| w _{inst,II} | 2,396 | cm |

| | | |
|----------------|---------|-----------------|
| I ₁ | 2491334 | cm ⁴ |
| I ₂ | 1127991 | cm ⁴ |
| x | 26,72 | cm |

| | | |
|-------------------|-------|----|
| w _{inst} | 2,378 | cm |
|-------------------|-------|----|

| | | |
|---|-------|--|
| ζ | 0,987 | |
|---|-------|--|

G/ Pomik nosilca z upoštevanjem lezenja betona (w_{cr})

| | | |
|--------------------|-------|----|
| w _{cr,I} | 2,404 | cm |
| w _{cr,II} | 3,272 | cm |

| | | |
|--------------------|---------|--------------------|
| E _{c,eff} | 943 | kN/cm ² |
| I ₁ | 3693100 | cm ⁴ |
| I ₂ | 2713814 | cm ⁴ |
| x | 38,95 | cm |

| | | |
|-----------------|-------|----|
| w _{cr} | 3,260 | cm |
|-----------------|-------|----|

H/ Pomik nosilca z upoštevanjem krčenja betona (w_{cs})

| | | |
|--------------------|-------|----|
| w _{cs,I} | 0,246 | cm |
| w _{cs,II} | 0,397 | cm |

| | | |
|-----------------|----------|-----------------|
| S ₁ | 1205,1 | cm ³ |
| E _{cs} | 0,000394 | |

| | | |
|-----------------|-------|----|
| w _{cs} | 0,395 | cm |
|-----------------|-------|----|

| | | |
|----------------|--------|-----------------|
| S ₂ | 1431,5 | cm ³ |
|----------------|--------|-----------------|

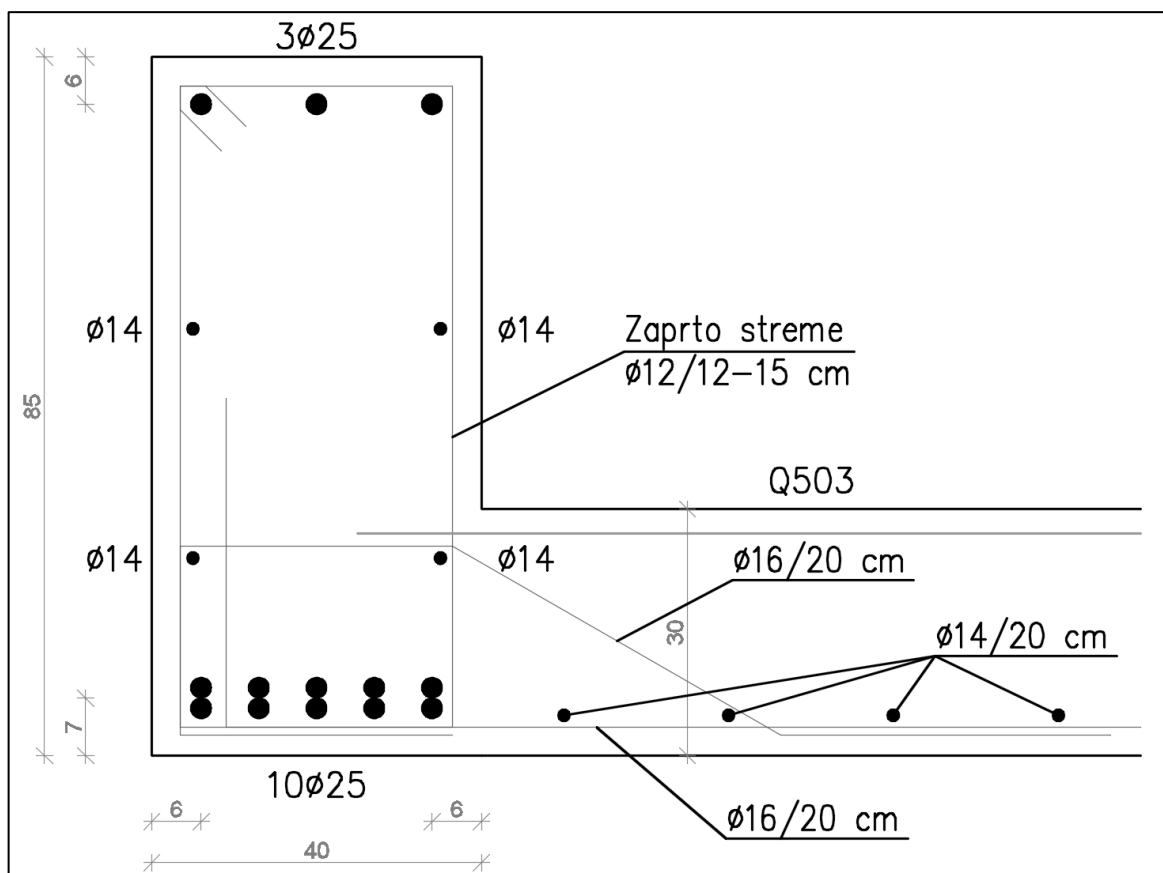
I/ Končni pomik nosilca (w_{fin})

| | | |
|------------------|-------|----|
| w _{max} | 3,720 | cm |
| w _{fin} | 3,656 | cm |

| | | |
|------------------------------------|-------|--|
| w _{fin} /w _{max} | 0,983 | |
|------------------------------------|-------|--|

Povesi nosilca so v dovoljenih mejah.

2.4.4 Prečni prerez z armaturo



3 PODPORNİ ZID H = 3,00 m (mostni oporniki)

3.1 Zasnova

Zasnova je prikazana v grafičnem izpisu iz programa, in sicer pod poglavji:

- Geotechnical Model (Geotehnični model)
- Loads (Obtežbe)
- Soil Model (Prečni profil)

3.2 Materiali

| | | |
|-------------------------------|----------------|--------------------|
| <i>Beton</i> | <i>C 30/37</i> | |
| f_{ck} | 3,00 | kN/cm ² |
| $f_{ctk, 0,05}$ | 0,20 | kN/cm ² |
| E | 3300 | kN/cm ² |
| ρ_{mean} | 25,0 | kN/m ³ |
| <i>Rebrasta armatura (RA)</i> | <i>S500-B</i> | |
| f_{yk} | 50,0 | kN/cm ² |
| E | 20000 | kN/cm ² |

Karakteristike tal so navedene v izpisih iz programa, v poglavjih Geotechnical model.

3.3 Obtežba

3.3.1 Stalna obtežba

Vertikalna reakcija prekladne konstrukcije: **G = 65 kN/m**

3.3.2 Koristna obtežba (promet)

Za opornim zidom je cesta, zato upoštevam ploskovno koristno obtežbo: **q = 9,0 kN/m²**

Na vrhu zidu vertikalno delujejo reakcije prekladne konstrukcije: **Q = 91 kN/m**

3.4 Izračun

3.4.1 Stabilnost in nosilnost

Varnosti morajo biti večje od $F_{req} = 1,00$, saj so v rezultatih že upoštevani varnostni faktorji:

| Podporni zid | prevrnitev | zdrs | nosilnost |
|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| H = 3,00 m | $F_{ex} = 4,21$ | $F_{ex} = 1,66$ | $F_{ex} = 1,02$ |

Največji dovoljeni zasuk znaša $\beta_{max} = 2,00 \text{ ‰}$. Dejanski zasuki znašajo:

| Podporni zid | zasuk |
|--------------|-------------------------------|
| H = 3,00 m | $\beta_{ex} = 0,74 \text{ ‰}$ |

3.4.2 Armatura

Notranje obremenitve, ki narekujejo armaturo (upogibni momenti, strižne sile in osne sile) so podane s standardnimi oznakami v izpisu iz programa (Limit values): Bending moments, Shear forces in Normal forces ter diagramu Limit state values. Glavna armatura je navedena v naslednji preglednici (računski odmiki armature od roba betona znašajo $a = 3,5 \text{ cm}$).

Stena – zadaj, spodaj:

$A_{s, \max}$ (RA S500) 0,67 cm^2/m

Temelj – spodaj:

$A_{s, \text{bot}}$ (RA S500) 2,22 cm^2/m

Temelj – zgoraj:

$A_{s, \text{top}}$ (RA S500) 0,88 cm^2/m

3.4.3 Prečni prerez opornega zidu (H = 3,00 m)

